



Holland's *Duinen*

Informatie over
het duinonderzoek
in Berkheide, Meijendel
en Solleveld



HOLLAND'S DUINEN

Informatie over het duinonderzoek in Berkheide, Meijendel en Solleveld

Inhoud

E van der Meijden, K van der Veen-van Wijk. <i>Hoe de Sint Jacobsvlinder het Jacobskruiskruid in Meijndel exploiteert</i>	3 - 14
<i>Henk Bosch, civiel ingenieur, diplomaat en natuurbeschermer</i>	15
M. Kuiper, G. Oostermeijer B. Gravendeel. <i>Duinwespenorchis: standplaatsvariatie of soort in wording?</i>	16 - 21
<i>Koos Valentin ontvangt eerste themanummer van Holland's Duinen over het gebied Solleveld</i>	22
F.C. Hooijmans, A. Remeus. <i>Vlinders in Meijndel: aantallen in 2008 langs twee telroutes</i>	23 - 27
H.G.J.M. van der Hagen. <i>Bitterling en Rondbladig wintergroen</i>	28 - 29
F.C. Hooijmans. <i>Broedvogelmonitoring Meijndel 2007 en 2008</i>	30 - 49
Colofon	52

REDACTIONEEL

Het openingsartikel van dit nummer is gewijd aan de vraatzucht van zebrarupsen, waarbij de voedselbron totaal wordt uitgeput; een ongebruikelijk verschijnsel in de dierenwereld. Welke factor of factoren sturen de dynamica van het systeem van de interactie van de herbivoor en de voedselplant?

Daarna volgt een caleidoscoop van bijdragen. De heer K. Valentin heeft het eerste exemplaar van het themanummer over Solleveld HD 53 mogen ontvangen. Kort wordt onze voormalige directeur Ir. H. Bosch herdacht vanwege zijn overlijden begin dit jaar: civiel-ingenieur, diplomaat en natuurbeschermer.

In dit nummer aandacht voor een soort in wording en enkele bijzondere vondsten. De BMP resultaten van Meijndel van 2007 en 2008 worden gepresenteerd, maar op een vernieuwde wijze. Ook vlinders van twee routes in 2008 komen aan bod.

De redactie wenst u veel leesplezier en we zien graag uw bijdragen tegemoet!

Hoe de Sint Jacobsvlinder het Jacobskruiskruid in Meijndel exploiteert

Eddy van der Meijden en Karin van der Veen–van Wijk
Instituut Biologie Leiden, Sylviuslaboratorium, Postbus 9505, 2300 RA Leiden
e.van.der.meijden@biology.leidenuniv.nl

Inleiding

Iedereen die regelmatig in Meijndel komt, kent het verschijnsel dat de geelzwarte rupsen van de Sint Jacobsvlinder in sommige jaren zo algemeen zijn dat ze op heel veel plekken in het duin het Jacobskruiskruid volledig kaalvreten. Ze worden vanwege hun opvallende bandenpatroon zebrarupsen genoemd (Figuur 1). Ondanks hun vraatzucht zijn die rupsen echter zo kieskeurig dat ze van een andere plantsoort die in de buurt staat geen hap zullen nemen, zelfs als van hun voedselplanten alleen nog maar kale stukken stengel over zijn. Ook een verwante soort als het Boskruiskruid is taboe. Dat leidt er toe dat er in jaren van voedselgebrek honderdduizenden zebrarupsen, misschien wel meer dan een miljoen, in Meijndel de hongerdood sterven. In andere jaren moet je moeite doen om zebrarupsen te vinden. Omdat de planten in die jaren weinig of niet worden beschadigd, bloeit het Jacobskruiskruid overal uitbundig. Dit typische patroon van afwisselende jaren van kaalvraat zonder bloei en jaren zonder kaalvraat met uitbundige bloei komt ook in Engelse en Franse duinen voor. Maar op groeiplaatsen in het binnenland lijken degelijke fluctuaties minder opvallend, of niet voor te komen.



Figuur 1. Zebrarupsen op Jacobskruiskruid, en wat er van over blijft.

Het totaal uitputten van een voedselbron is ongebruikelijk in de dierenwereld. Alleen bij sommige soorten bosinsecten zijn wat voorbeelden te vinden. De populatieaantallen van verreweg de meeste herbivoren blijven ver onder het niveau van voedseluitputting. In de meeste gevallen lijkt sprake te zijn van regelmechanismen die de aantallen herbivoren in toom houden. Het geboorte- en/of sterftcijfer laat vaak een terugkoppeling zien naar de populatiedichtheid van de planteneter. Dat wil zeggen dat naarmate er meer dieren zijn het geboortecijfer kan afnemen of het sterftcijfer kan toenemen doordat rovers of parasieten, of ziekteverwekkers, een hogere tol opeisen. Het kan ook een mechanisme zijn dat in het dier zelf zit, zoals een limiet op de aantallen via territoriaal gedrag.

Een en ander vormde voldoende reden om in de zeventiger jaren van de vorige eeuw in Leiden te starten met een ecologisch onderzoek naar de interactie tussen de Sint Jacobsvlinder en zijn voedselplant om te begrijpen hoe het nou met die overexploitatie zat. Het eerste onderzoek was een toets in het veld om na te gaan of de fluctuaties in het voorkomen van insect en plant in de tijd verliepen volgens het predator-prooi model dat in de twintiger jaren was opgesteld door de wiskundigen Lotka en Volterra. Volgens dit model zouden herbivoren in aantal toenemen als er volop voedsel beschikbaar is, maar uiteindelijk hun voedsel uitputten en vervolgens in aantal afnemen. Bij een lage dichtheid van de herbivoren zouden de voedselplanten weer kunnen toenemen. Dit dynamische patroon zou resulteren in continue cycli van groei en afname. De aantalschommelingen van de herbivoren zouden net iets voorlopen op die van zijn voedselplant.

Omdat het Jacobskruiskruid in de duinen sterk geclusterd voorkomt, hadden we drie plekken uitgekozen voor onderzoek. Die clusters vormden oppervlakken van ca. 100 tot 300 m². Tot onze grote verbazing was er na één seizoen al een populatie vrijwel verdwenen na grootschalige kaalvraat door de zebra-rupsen. Na een tweede seizoen was er nog een "ter ziele". Het mooie theoretische model bleek niet toepasbaar op dit systeem. Toch was het niet zo dat voedselplant en herbivoren op een totaal andere schaal – het gehele Nederlandse duingebied – ook een duidelijke achteruitgang vertoonden. Daarmee werd snel duidelijk dat het noodzakelijk was om het ruimtelijke verspreidingspatroon van plant en insect te betrekken bij het onderzoek om uiteindelijk te begrijpen hoe deze twee soorten hun gevaarlijke interactie overleven.

Daarom was de volgende stap het in kaart brengen van het voorkomen van het Jacobskruiskruid in zo'n 6 km² duingebied. Vervolgens hebben we een honderdtal monsterplaatsen geselecteerd en gemarkeerd. Op die plekken hebben we vanaf 1973 tot 2006 jaarlijks tellingen en metingen verricht om het populatieverloop van de Sint Jacobsvlinder en het Jacobskruiskruid te bestuderen. De hoofddoelstelling was om na te gaan welke factor of factoren de dynamica van het systeem van interacterende herbivoren en voedselplant sturen. Hiertoe hebben we een poging gedaan om de volgende vragen te beantwoorden:

1. Is er sprake van lokaal uitsterven van het insect, en zo ja: hoe verlopen de processen van lokaal uitsterven en van opnieuw koloniseren van groeiplaatsen van zijn voedselplant?
2. Het draagvermogen (de carrying capacity) wat betreft voedsel voor een consument wordt bepaald door dat aantal individuen dat een standaard hoeveelheid voedsel volledig opeet. Boven die waarde treedt voedselgebrek op en zal de populatie van de consument afnemen in aantal; onder die waarde kan de populatie in omvang toenemen. Overschrijdt de Sint Jacobsvlinder het draagvermogen en leidt dit tot aantalsreductie? Is er altijd sprake van populatiegroei wanneer het draagvermogen nog niet bereikt is?
3. We hebben twee modellen opgesteld om het effect van vraat op de toe- of afname van plantengroei te beschrijven en om het effect van voedselhoeveelheid op de toe- of afname van de herbivoren te beschrijven. Geven deze modellen een goede beschrijving van de werkelijkheid en kunnen ze de dynamica van het systeem verklaren?
4. Zaadvorming in een bepaald jaar kan leiden tot kieming een jaar later. Vraat kan zaadvorming voorkomen en leiden tot afwezigheid van kieming op een later moment. Als er verhoudingsgewijs heel veel rupsen zijn, kan voedselgebrek in een bepaald jaar ertoe leiden dat ze heel kleine poppen produceren. In het volgende jaar zullen er uit die kleine poppen kleine vlinders komen die maar weinig eitjes per individu produceren. Dat zijn terugkoppelingsmechanismen. Komen dergelijke "terugkoppelingen" voor, en wat is hun effect op het populatieverloop. Komen er ook "terugkoppelingen" voor naar de situatie van twee jaar geleden?
5. Kunnen we de modellen die de populatiecycli voorspellen ook biologisch begrijpen?

Materiaal en Methoden

Het Jacobskruiskruid (tegenwoordig aangeduid als *Jacobaea vulgaris*, vroeger *Senecio jacobaea*) is een composiet die, als hij niet wordt beschadigd en op vruchtbare grond groeit, zich in twee jaar van een kiemplant via een rozetstadium ontwikkeld tot een volwassen plant met één of meer bloeistengels (Figuur 2). Na de bloei en zaadzetting (vaak meer dan 100.000 zaden) sterft de plant en wordt daarom ingedeeld bij de groep van zogenoemde tweejarige planten. In het grootste deel van de gevallen duurt de levenscyclus aanzienlijk langer. Planten op arme grond blijven vaak langer in het rozetstadium totdat



Figuur 2. Jacobskruiskruid in bloei.

ze een bepaalde minimumgrootte hebben bereikt waarna de ontwikkeling van een bloeistengel in gang wordt gezet. Beschadigde planten laten ook vaak een verlengde levenscyclus zien waardoor ze soms veel jaren achter elkaar blijven leven en zelfs tot bloei kunnen komen. Ze kunnen zich dan ook vegetatief voortplanten via worteluitlopers.

Het duin vormt een ideaal habitat voor het Jacobskruiskruid en de plant is op zeer veel plekken te vinden. Het open karakter met paden en zuidhellingen zonder struweel, kleine plaatselijke beschadigingen in het vegetatiedek (o.a. door konijnen en menselijke betreding) en een zeer lichte mate van overstuiving, stimuleren kieming en vestiging (van der Meijden en van der Waals-Kooi 1979). In dichte grasbegroeiingen, op zeer beschaduwde plaatsen, zoals noordhellingen met dichte struwelen, en op vochtige tot natte plekken, komt de plant niet voor. Kieming is daar een probleem en als er toch een plantje kiemt, wordt de concurrentie om licht hem fataal. Een en ander leidt ertoe dat het Jacobskruiskruid in de duinen een "vlekkerig" verspreidingspatroon laat zien.

Figuur 3. Mieren (*Formica polyctena*) hebben een zebraarups als prooi bemachtigd en brengen die naar hun nest.



In 1973 hebben twee biologiestudenten, Marieke Eggenkamp en Marijke Kruyt, in het eerder genoemde duingebied rond het Klippad, tussen de Klip en het fietspad van Den Haag naar Katwijk, zo'n 150 van die vlekken in kaart gebracht. We noemen die vlekken "populaties" omdat ze altijd door middel van een brede plantvrije zone gescheiden waren van andere vlekken. Daaruit zijn zo'n 100 populaties gekozen voor verder onderzoek. Die keuze berustte op eigenschappen waarvan we al wisten dat ze een effect op plant en vooral dier hadden: de grootte en dichtheid van de populatie planten, de aan- of afwezigheid van schaduw, de aan- of afwezigheid van bepaalde mierensoorten (*Formica* en *Lasius*; Figuur 3). Binnen elke populatie werd één proefvlak van 2 bij 2m uitgezet en

op de hoekpunten gemarkeerd met paaltjes. Op deze proefvlakken is elk jaar (twee tot drie maal tussen begin mei en half juni) het bedekkingspercentage Jacobskruiskruid bepaald. De hoogste waarde is gebruikt als maat voor de hoeveelheid voedsel voor de Jacobsvlinder. Bovendien is genoteerd wanneer totale kaalvraat door de zebrarupsen optrad. We hebben geconstateerd dat dit 4m²-monster representatief is voor de populatie als geheel.

De Sint Jacobsvlinder overwintert als pop. Vanaf eind april komen de eerste poppen uit. Vlinders kunnen worden waargenomen in mei en juni. Ze zijn bijzonder opvallend karmijnrood- grijszwart gekleurd (zie omslag). Het kleurpatroon is identiek voor mannetjes en vrouwtjes. De vrouwtjes zijn vooral herkenbaar door hun dikke abdomens, gevuld met eitjes. Het zijn matige vliegers. De mannetjes hebben een slank abdomen en zijn aanzienlijk betere vliegers. De mannetjes kunnen 's-nachts op licht worden gevangen. Enkele exemplaren worden vermeld van lichtscheperen (ruim 40 km!) voor de Nederlandse kust.

De vrouwtjes leggen hun eitjes tegen de onderzijde van bladeren van het Jacobskruiskruid, soms in één of enkele exemplaren per legsel, maar meestal in pakketjes die in grootte variëren van enkele tot meer dan 100 (gemiddeld zo'n 35). Na ruim een week kleuren de eitjes grijs (het jonge rupsje ontwikkelt zich) en na ca. 10 dagen (afhankelijk van de temperatuur), komen de larfjes uit. De larven hebben vijf stadia waartussen ze zich vervellen. In een maand tijd nemen ze een factor 1000(!) in gewicht toe. In het vierde en vijfde stadium wordt meer dan 90% van de gewichtstoename (en vraat!) gerealiseerd. Daarna verpoppen ze zich in een graspolletje, onder mos of oppervlakkig in het zand. De poppen gaan in diapauze en komen het volgend jaar uit. In het najaar valt soms een enkele vlinder (tweede generatie) waar te nemen waarvan de pop niet in diapauze is gegaan. Rupsen hebben we nooit gezien in die periode. Gedurende het eilegseizoen zijn elk jaar om de zeven dagen alle Jacobskruiskruidplanten (ook de allerkleinste) in alle proefvlakken onderzocht op legfels. Het aantal legfels en het aantal eitjes in elk legsel is geteld en het blad waarop ze gelegd zijn is gemarkeerd met een viltstift.

De analyse van de gegevens van plant en insect maakte het waarschijnlijk dat er sprake was van een externe factor die invloed had op hun interactie. Daarom hebben we vanaf 1988 aandacht gegeven aan een parasitoid van de Sint Jacobsvlinder (Soldaat, 1991). Het gaat daarbij om een Braconide sluipwesp die bekend is onder verschillende namen (*Apanteles popularis* = *Cotesia popularis*, Figuur 4). *Cotesia popularis* is gregaire parasitoid van de Sint Jacobsvlinder. Het wijfje legt gemiddeld zo'n 15 eitjes in de jongste stadia van de zebrarups (van der Meijden 1981). De larven ondergaan drie stadia en ontwikkelen zich in de opgroeiende rups. Pas op het moment dat de rups zich zou gaan verpoppen, vreten de parasitoidlarven zich een weg naar buiten en hullen zich in kleine witte coconnetjes. Deze zijn meestal te vinden naast of tegen het inmiddels ontzielde rupsenlijfje. Vanaf 1988 is jaarlijks, op drie momenten tijdens het rupsenseizoen (van half juni om de twee weken), in vijf gebieden, verdeeld over het bovengenoemd onderzoeksterrein van 6 km², een monster van 5x 50 inmiddels volgroeide rupsen verzameld. Van deze rupsen is nagegaan of ze geparasiteerd waren door ze gescheiden, in met watten afgesloten glazen buizen te plaatsen. Vervolgens werd vastgesteld of ze zich verpopten of dat ze waren geparasiteerd, wat viel af te leiden uit het feit dat *Cotesia*-larven het rupsenlichaam verlieten.

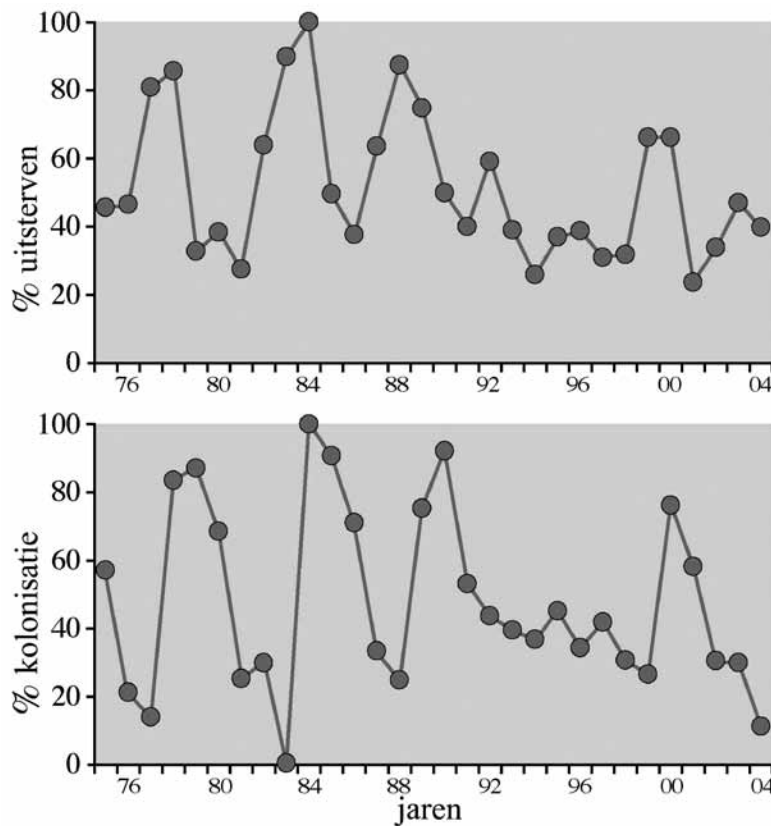


Figuur 4. *Cotesia popularis*, een parasitoid van de rupsen van de Sint Jacobsvlinder.

Resultaten en discussie

1. Is er sprake van lokaal uitsterven van het insect, en zo ja: hoe verlopen de processen van lokaal uitsterven en van opnieuw koloniseren van groeiplaatsen van zijn voedselplant?

Het gegevensbestand bestaat uit tellingen aan eitjes van de vlinder en schattingen van de bedekking van de voedselplant. Indien de eitellingen in een bepaalde populatie in een bepaald jaar uitsluitend nulwaarden opleveren, betekent dit dat er geen populatie van de vlinder aanwezig was in dat jaar. Als er het jaar ervoor wel eitjes werden gevonden, is die populatie dus uitgestorven in het lopende jaar. Indien in een bepaald jaar eitjes werden aangetroffen in een populatie waarin het jaar ervoor geen eitjes werden aangetroffen, dan is die populatie in het lopende jaar gekoloniseerd. Figuur 5 laat het patroon zien van uitsterven en koloniseren van populaties in Meijendel tussen 1975 en 2004. Er vallen twee zaken op. In de eerste plaats is de uitsterfkans bijzonder hoog en schommelt rond de 50%. Wat de grafiek niet laat zien,



maar wel suggereert, is dat lokale populaties van de Sint Jacobsvlinder slechts een zeer korte bestaansduur hebben. Twee, drie of vier jaar overleven is beslist al lang. Hoewel je zou verwachten dat grote populaties langer overleven dan kleine, is dat lang niet altijd het geval. Grote populaties komen vooral in open gebieden voor, terwijl de kleine vooral in dichterbegroeide gebieden te vinden zijn. Die laatste gebieden leveren behalve schaduw ook vaak territoria van Rode bosmieren op. Jacobskruiskruidplanten in beschaduwde gebieden en in gebieden met Rode bosmieren worden door de vrouwtjes van de Sint Jacobsvlinder gemeden bij het afzetten van hun eitjes (Tabel 1). Minder eitjes leiden tot minder vraat en daarmee tot een hogere overlevingskans van de (kleine) populaties in die gebieden.

Figuur 5. Uitsterven en koloniseren van populaties van de Sint Jacobsvlinder in Meijendel.

Tabel 1. Gemiddelde jaarlijks belasting met eitjes van de Sint Jacobsvlinder per dm² Jacobskruiskruid in 100 populaties in Meijendel in verschillend habitat (Van der Meijden and Van der Veen-van Wijk 1997).

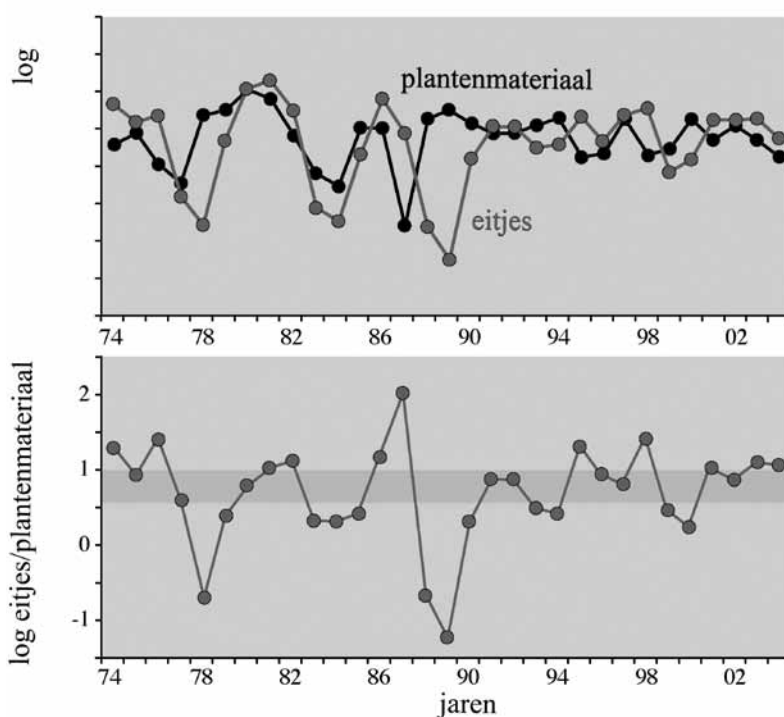
Habitat type	Aantal populaties	eitjes per dm ² Jacobskruiskruid	standard error
-S-F	65	9,08	0,83
S-F	14	3,88	1,03
-SF	16	4,79	1,57
SF	7	0,99	0,41

-S-F, onbeschaduwde, zonder *Formica*; S-F, beschaduwde, zonder *Formica*; -SF, zonder schaduw, met *Formica*; SF, beschaduwde, met *Formica*.

In de tweede plaats valt op dat er sprake is van duidelijke fluctuaties, periodes met hoge uitsterfkansen worden afgewisseld door periodes met lagere kansen. We komen later terug op die periodiciteit. De grafiek (Figuur 5) over kolonisatie laat een vergelijkbaar patroon zien. Ook hier is weer sprake van afwisselend zeer hoge en lagere waarden. Het patroon is in de tijd iets verschoven ten opzichte van de uitsterfgolven.

2. Overschrijdt de Sint Jacobsvlinder het draagvermogen en leidt dit tot aantalsreductie? Is er altijd sprake van populatiegroei wanneer het draagvermogen nog niet bereikt is?

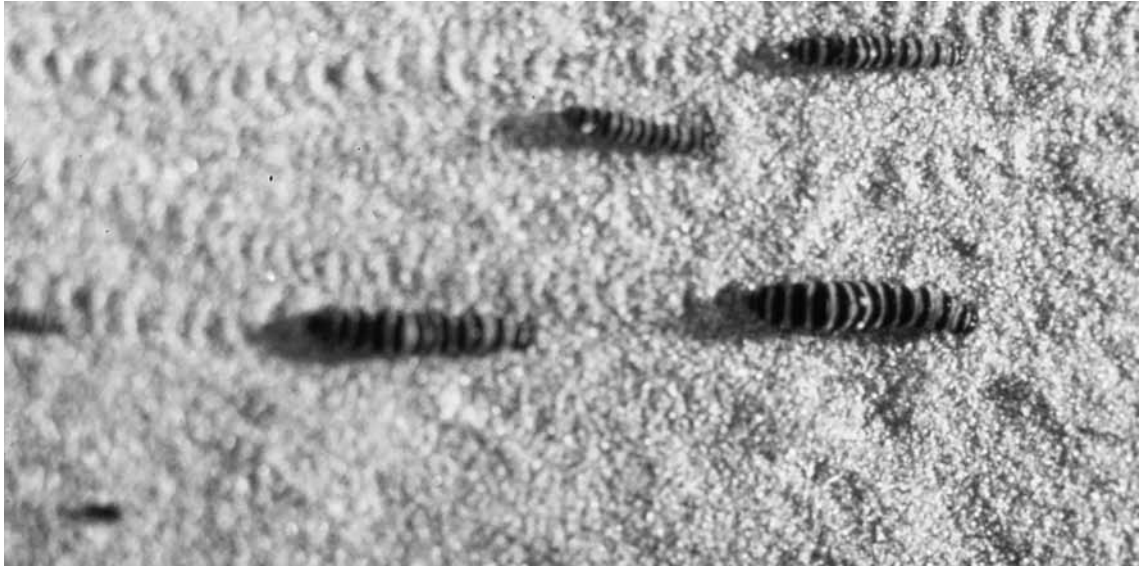
Figuur 6A toont het populatieverloop van voedselplant en herbivoor van 1974 tot 2004. Ook hierin zijn de eerder genoemde fluctuaties te herkennen, waarbij de voedselplant de fluctuaties in het aantal eitjes van de herbivoor lijken te volgen. Om het draagvermogen te bepalen is het aantal eitjes gedeeld door de hoeveelheid plantmateriaal. Deze maat geeft de reciproke waarde aan van de beschikbare hoeveelheid voedsel per individu. Een zeer hoge waarde betekent dat er heel veel eitjes gelegd zijn in relatie tot de hoeveelheid plantenmateriaal. Er is dan weinig voedsel per rups, dus een grote kans op voedselgebrek. Een lage waarde betekent dat er juist weinig eitjes per hoeveelheid plantenmateriaal zijn gelegd, dat levert dus een lage kans op voedselgebrek. We hebben een "brede" lijn getrokken door de jaren waarin we voedseluitputting in de meeste populaties constateerden (Figuur 6B). Die lijn geeft het draagvermogen weer. Boven die lijn worden er zoveel eitjes kunnen er gelegd per hoeveelheid beschikbaar plantenmateriaal dat er absoluut voedselgebrek optreedt. Onder die lijn treedt (nog) geen absoluut voedselgebrek op. Het effect is bijzonder duidelijk: In 1974, 1976, 1982, 1987, 1995 en 1998 ligt de hoeveelheid eitjes per hoeveelheid plantenmateriaal duidelijk boven de kritische waarde. In die jaren treedt massale



Figuur 6A. Het verloop van het aantal eitjes (op een logaritmische schaal) van de Sint Jacobsvlinder in 100 populaties in Meijndel; het populatieverloop van het Jacobskruiskruid in 100 populaties in Meijndel, uitgedrukt als de logaritme van de bedekking in dm^2 .

Figuur 6B. Het draagvermogen van de hoeveelheid jacobskruiskruid voor de Sint Jacobsvlinder in Meijndel. Boven een logaritmische waarde van 1 (= 10 eitjes per dm^2 voedselplant treedt absoluut voedselgebrek op.

sterfte onder de rupsen op als gevolg van voedselgebrek. In die jaren kun je in het duin overall rupsen aantreffen die op zoek zijn naar voedsel (Figuur 7). Ze zijn dan zelf op het Wassenaarse strand te vinden en op fietspaden en wegen zoals het Wassenaarse Slag. Er worden slechts weinig poppen gevormd. De poppen die gevormd worden zijn bovendien klein. Het gevolg is dat de populatie van de herbivoor instort als gevolg van voedselgebrek. Dat betekent dat er het jaar daarop ook maar weinig vlinders zijn, en dus ook weer weinig rupsen. Figuur 6B laat bovendien zien dat in de jaren waarin het draagvermogen met factor van 10 of meer werd overschreden (op de logaritmische schaal in de figuur is dat een factor 1!), het instorten van de populatie van de vlinder dramatische vormen kan aannemen. In 1988, volgend op 1987 met het hoogste aantal eitjes per hoeveelheid plantmateriaal dat we ooit gemeten hebben, zakte die waarde enorm. Dat gebeurde ook in 1978.



Figuur 7. Rondtrekkende rupsen op zoek naar voedsel.

Onder het draagvermogen (Figuur 6B) zien we telkens weer een toename optreden van het aantal eitjes, maar niet direct. In 1978, 1984, 1989 (Figuur 6A) was er geen direct herstel en stortte de populatie van de Sint Jacobsvlinder verder in om pas daarna tot een herstel te komen. In 1994 en in 2000 was het herstel eerst uiterst bescheiden.

3. Geven modellen een goede beschrijving van de werkelijkheid en kunnen ze de dynamica van het systeem verklaren?

Zoals we gezien hebben speelt de vraat van de rupsen (uitgedrukt in het aantal eitjes van de herbivoor = E) een sleutelrol bij het verloop van de hoeveelheid plantenmateriaal (uitgedrukt in het bedekkingspercentage Jacobskruiskruid = B).

We veronderstellen dat de hoeveelheid vraat door de rupsen (uitgedrukt in het aantal eitjes per hoeveelheid plantenmateriaal) in jaar n , een goede voorspeller is voor de hoeveelheid plantenmateriaal één jaar later (in jaar $n+1$). In een formule uitgedrukt levert dat op:

$$B_{(n+1)} = f(E_{(n)}/B_{(n)}) \quad (1)$$

Deze maten, dus het aantal eitjes en de hoeveelheid plantenmateriaal, hebben we gedurende een groot aantal jaren in het veld bepaald via onze populatietellingen. Daarom kunnen we het model statistisch testen. Uit die test blijkt inderdaad een duidelijk verband te bestaan tussen deze maten ($r = 0,73$; $p < 0.001$) (van der Meijden, Nisbet and Crawley 1997). Het volgende verband paste mooi:

$$B_{(n+1)} = K \exp(-\alpha E_{(n)}/B_{(n)}) \quad (2)$$

waarin K de maximale hoeveelheid plantenmateriaal is en α een constante. Schaling met de populatiegegevens levert dus op dat het aantal eitjes van de Sint Jacobsvlinder via vraat door de zebra-rupsen (de vraat intensiteit) een goede voorspeller is voor de hoeveelheid plantenmateriaal een jaar later (van der Meijden, Nisbet and Crawley 1997). De hoeveelheid plantenmateriaal is niet uitsluitend afhankelijk van de vraatzuchtige rupsen. De periode die volgt op de vraatperiode, van juli tot september kunnen de planten zich enigszins herstellen. Maar dat herstel is sterk afhankelijk van de hoeveelheid neerslag in die periode. Als het droog is, kan het herstel minimaal zijn. Ook dat element is getoetst en bleek (statistisch en biologisch) een belangrijke rol te spelen ($p < 0.002$), aanvullend op vraat (van der Meijden, Nisbet and Crawley 1997).

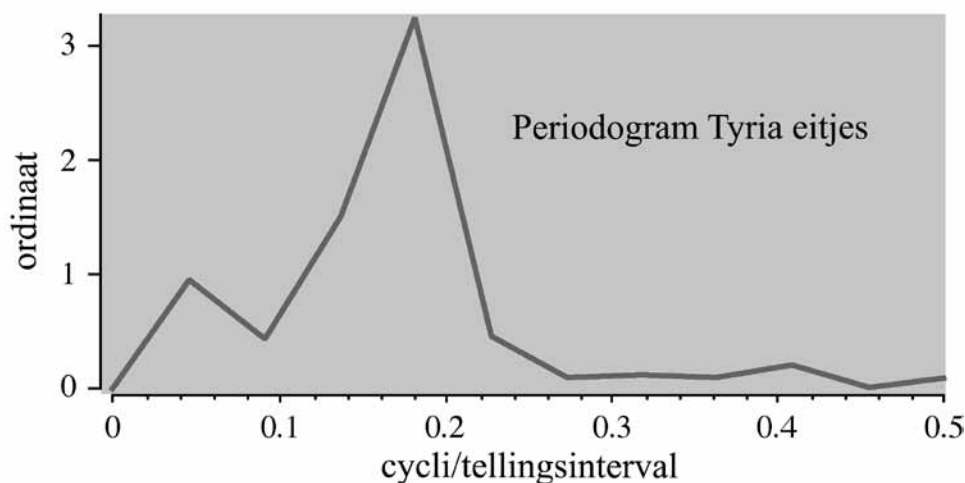
Daarnaast hebben we gezien dat de hoeveelheid beschikbaar voedsel een sleutelrol speelt bij de aantalbepaling van de vlinder. Plantenmateriaal wordt via rupsenvraat omgezet in eitjes. We veronderstellen dat de hoeveelheid voedsel per eitje ($= B_{(n)}/E_{(n)}$) in een bepaald jaar een goede voorspeller is voor de populatietoename of afname van de vlinder van het ene op het andere jaar ($= E_{(n+1)}/E_{(n)}$). Omdat $E_{(n)}$ beide malen in de teller voorkomt, kunnen we die parameter wegstrepen en dat levert dan als formule op:

$$E_{(n+1)} = g(B_{(n)}) \quad (3)$$

Het gaat hier natuurlijk om dezelfde parameters die in het model hierboven worden gebruikt. Ook dit model is statistisch getoetst met de populatietellingen uit het veld en bleek een significante fit te laten zien ($r = 0,74$; $p < 0.001$). De hoeveelheid plantenmateriaal blijkt dus inderdaad een goede voorspeller te zijn voor het aantal eieren een jaar later volgens:

$$E_{(n+1)} = \gamma B_{(n)} \quad (4)$$

waarin γ een constante is.



Figuur 8. Periodogram van de cycli van de Sint Jacobsvlinder in Meijendel.

Bij de voor Meijendel gevonden waarden van de constanten α en γ beschrijven deze modellen een interactie tussen een planteneter en zijn voedselplant met stabiele, regelmatige cycli in de tijd. Hoe lang zo'n complete cyclus leidt valt uit te rekenen met een periodogram. De Meijendelgegevens laten een cyclus zien (Figuur 8) met een periode van $1/0.18 = 5.55$ jaren per complete cyclus.

Geven deze modellen een goede beschrijving van de werkelijkheid en kunnen ze de dynamica van het systeem verklaren? Zoals al gezegd hebben we deze modellen afgeleid uit de "echte" veldcijfers. Ze geven een gedeeltelijke verklaring van de werkelijkheid. We vonden waarden voor de correlatiecoëfficiënten (r) van 0.73 en 0.74. Dat wil zeggen dat we met die modellen voor een percentage van r^2 van de populatieschommelingen konden verklaren. Dat ligt dus in de orde van grootte van 55%. Dat is mooi voor veldonderzoek, maar het betekent ook dat er nog een belangrijk deel onverklaard is

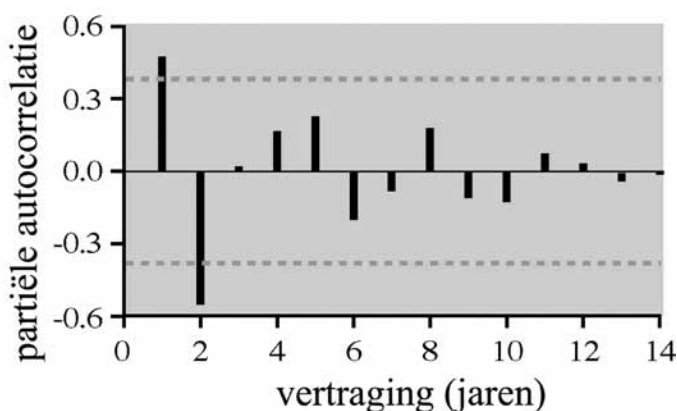
Als we naar het verloop van het aantal eitjes per hoeveelheid plantmateriaal kijken (in relatie tot het draagvermogen; Figuur 5) valt al snel een onverwacht aspect op dat helemaal niet strookt met onze modellen. In 1976, 1982, 1987, 1992 en 1998 werd het draagvermogen overschreden en volgde een populatiecrash van de Sint Jacobsvlinder. Het jaar daarop lag het aantal eitjes per hoeveelheid biomassa duidelijk onder het niveau van het draagvermogen. De verwachting was dus dat er een herstel zou optreden. Echter niets daarvan. In 1978, 1984, 1989, 1994 en 2000 was er geen herstel en zakte de het aantal eitjes per hoeveelheid plantenmateriaal verder in om pas in het jaar daarna tot een herstel te komen.

Het lijkt erop dat mechanismen een rol spelen in deze plant-dierrelatie die niet alleen terugkoppelen naar de situatie een jaar eerder, maar zelfs naar de situatie twee jaar eerder!

4. Wat is het effect van dergelijke terugkoppelingen op het populatieverloop. Komen er ook "terugkoppelingen" voor naar de situatie van twee jaar (of langer) geleden?

Het zal duidelijk zijn dat dergelijke terugkoppelingen alleen maar kunnen worden opgespoord als er populatiegegevens beschikbaar zijn over een groot aantal jaren. En die gegevens hebben we van Meijendel. Vergelijkbare gegevens, maar over een wat kortere periode, zijn beschikbaar van een gebied in Zuid Engeland, Silwood Park. Kaalvraat komt daar veel minder vaak voor. Ook de cycli die we in Meijendel vinden zijn daar afwezig. Datzelfde geldt voor het vlekkenpatroon in het voorkomen van het Jacobskruiskruid. Een van de grootste verschillen is ongetwijfeld het habitat van plant en insect. In Meijendel hebben we te maken met voedselarme zandgrond met een neutrale tot alkalische pH, in Silwood met een behoorlijk voedselrijk graslandcomplex met een lage pH (4.0).

We hebben een zogenoemde Tijdserieanalyse toegepast op de tellingen van eitjes en de hoeveelheid plantenmateriaal in Meijendel en Silwood Park (Bonsall et al. 2003). Die analyse maakt het mogelijk om inzicht te krijgen in of en hoe tellingen van nu een positieve of negatieve relatie vertonen met tellingen



Figuur 9. Partiële autocorrelatiefunctie, met significante terugkoppelingen na 1 jaar (positief) en 2 jaar (negatief).

van vorig jaar, het jaar daarvoor, enzovoort. We kunnen daarmee terugkoppelingen in de vorm van directe en vertraagde dichtheidsafhankelijkheid opsporen. Het resultaat daarvan was zeer verhelderend. Terwijl er voor Silwood geen enkele relatie te bespeuren was, lieten de Meijendelgegevens duidelijke relaties zien. De tellingen van de hoeveelheid eitjes van de Sint Jacobsvlinder blijken sterk af te hangen van de tellingen van één jaar eerder, maar ook van twee jaar eerder, maar op een verschillende manier. De tellingen in een bepaald jaar zijn positief gecorreleerd met de tellingen een jaar eerder, maar negatief met de tellingen twee jaar eerder (Figuur 9). Hetzelfde patroon kwam naar voren bij de hoeveelheid plantenmateriaal.

Kennelijk zijn de formules (2) en (4), die het verloop van het aantal planteneters (eitjes ~ rupsen ~ vlinders) modelleren iets te simpel. Het aantal eitjes in een bepaald jaar is niet alleen maar afhankelijk van de hoeveelheid voedsel één jaar eerder, maar ook van het aantal eitjes – en dus de hoeveelheid vraat – één jaar eerder, en het aantal eitjes – en dus de hoeveelheid vraat – twee jaar eerder.

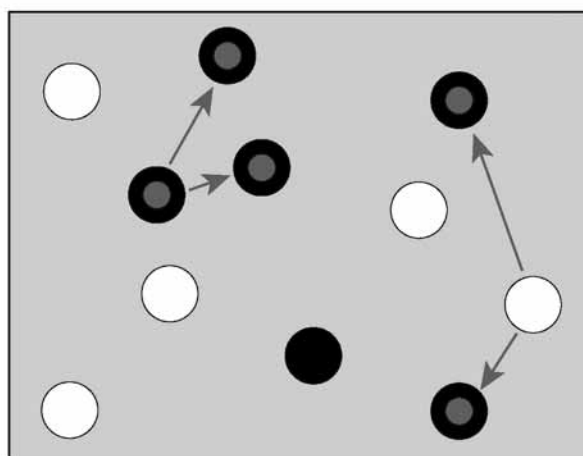
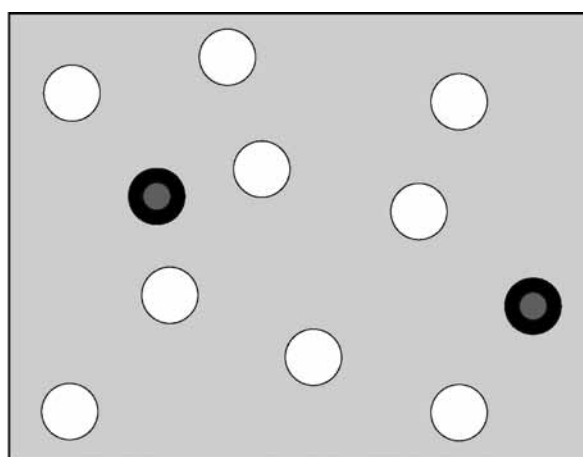
We hebben daarom een zogenoemde multiële regressieanalyse toegepast waarbij $B_{(n)}$, de hoeveelheid plantenmateriaal in jaar (n) en $E_{(n)}$, $E_{(n-1)}$, respectievelijk het aantal eitjes in jaar (n) en (n-1) zijn gebruikt als voorspellende parameters voor $E_{(n+1)}$, het aantal eitjes in jaar (n+1). De veldgegevens uit Meijendel leverden een correlatiecoëfficiënt (r) op van 0.816 met een overschrijdingskans $p < 0.001$. Dat betekent dat het model een percentage van $r^2 = 67\%$ van de populatieschommelingen verklaart. Dat is zeer aanzienlijk voor dergelijke modellen. $B_{(n)}$ en $E_{(n)}$ hebben een positief effect op $E_{(n+1)}$, $E_{(n-1)}$ heeft een negatief effect op $E_{(n+1)}$.

5. Kunnen we de modellen die de populatiecycli beschrijven ook biologisch begrijpen?

Biologische cycli zoals we die hier zien, worden gestuurd door tenminste twee sturende mechanismen. Eén mechanisme is verantwoordelijk het teruglopen van de populatieaantallen, een ander mechanisme zorgt ervoor dat de populatie weer in aantal toeneemt na een dal. Dat eerste mechanisme omvat niets dat onduidelijk of geheimzinnig is. Een Jacobsvlinder kan meer dan 400 eitjes leggen en daarmee kan het aantal rupsen in enkele generaties geweldig toenemen als er maar voldoende te eten is. Maar dat is er niet. Het draagvermogen wordt al snel overschreden en er treedt voedselgebrek op. Dat zagen we gebeuren in Figuur 6. Kennelijk zijn de rovers en parasitoiden die in andere systemen een effectieve rem

op de populatiegroei kunnen uitoefenen in dit systeem machteloos. Misschien komt dat wel door de giftige alkaloiden die de rupsen uit het Jacobskruiskruid opnemen en opslaan en gebruiken als verdediging tegen vijanden (Prins 1990, Vrieling 1991, van Dam 1995, Máčel 2003, Hol, 2003, Kirk 2009). Maar dat is een heel ander verhaal. De populatiegroei wordt pas geremd als het voedsel letterlijk op is (Figuur 7). Dat populatieverloop laat een zeer synchroon patroon zien in de lokale populaties van het Jacobskruiskruid (Van der Meijden and van der Veen-van Wijk 1997). Voor een belangrijk deel is dat het gevolg van het feit dat vlinders zich bij het afzetten van hun eitjes niet beperken tot de lokale plek waar ze uit een pop kwamen, maar ook naar andere populaties vliegen. Soms wordt het draagvermogen van het voedsel maar net overschreden door het aantal rupsen dat uitkomt, en dan sterven er niet zo veel rupsen. Maar in andere jaren, zoals in 1976 en 1998, maar vooral in 1987, was dat een factor 10 of hoger. Dan is sterfte door voedselgebrek het lot van het overgrote deel van de rupsen. Zoals we eerder zagen is de eibelasting per plant niet in alle populaties even hoog. Dit zorgt ongetwijfeld voor de broodnodige variatie. Alleen een paar rupsen die uit de allereerste eileggers kwamen, zien kans om te verpoppen. Sommige daarvan hebben maar net voldoende voedsel verorberd om te verpoppen. De poppen die dat oplevert zijn heel klein en de vlinders die daar uitkomen zullen maar weinig eitjes produceren. De populatie stort in. Dat gebeurde in 1977, 1983, 1988, 1993 en 1999. In de jaren die daarop volgden zou je weer een herstel verwachten. Maar dat herstel bleef uit. Sterker nog: in al die jaren stortten de eiaantallen zelfs verder in (zie Figuur 6).

Welke biologisch mechanismen remmen de toename van de vlinder na de crash, sterker nog welke mechanismen reduceren de aantallen na een voedselcrash en bepalen daarmee dat de toename pas een jaar later kan plaatsvinden, na een dal? Die mechanismen zijn van zeer groot belang omdat ze via die rem op de toename van de vlinder de populaties van het Jacobskruiskruid, de voedselplant, de kans geven zich gedurende een jaar vrijwel zonder vraat te herstellen?



● plantenpopulatie
● herbivorenpopulatie

Een van die mechanismen noemden we al. Naast het directe effect van voedselgebrek, de hongerdood, met als gevolg dat er een jaar later veel minder vlinders zijn, is er nog een indirect effect. De larven die wel verpoppen hebben vaak maar net kans gezien om voldoende voedsel te bemachtigen om het minimumgewicht te bereiken dat daarvoor nodig. De vlinders die het jaar daarop uit zo'n pop te voorschijn komen, zullen geen 400 of 500 eitjes leggen, zoals een vlinder die zich als rups helemaal vol kon eten, maar een veel kleiner aantal, misschien maar enkele tientallen eitjes. En dat leidt er weer toe dat er twee jaar na de voedselschaarste, als gevolg van dat kleine aantal eitjes een jaar eerder, weinig vlinders zullen zijn. De populatiegroei is vertraagd.

Figuur 10. Bovenste figuur: in het jaar na de crash treedt geen dispersie op. Onderste figuur: in het erop volgende jaar zijn nieuwe plantenpopulaties ontstaan en treedt dispersie van de Sint Jacobsvlinder naar die nieuwe populaties op.

Er is nog een tweede vertragingmechanisme, en dat heeft te maken met parasitoiden. Jack Dempster (1971) bestudeerde een populatie van de Sint Jacobsvlinder in de zestiger jaren in Weeting Heath in Engeland. Hij deed dat uiterst gedetailleerd en telde vlinders, eitjes, rupsen en poppen. Hij nam ook monsters om het percentage parasitering door *Apanteles* (= *Cotesia*) *popularis* te bepalen. Daaruit kwam naar voren dat de parasitoid vooral algemeen was (tot 36% parasitering) als de vlinder heel schaars was. Hij concludeerde daaruit dat het herstel van de vlinder na een crash, in zijn studiepopulatie, zou worden vertraagd.

Ook wij vonden in Meijndel een sterk verhoogd percentage parasitering door *Cotesia popularis* tijdens de crashes (tot 40% parasitering). Omdat het verschijnsel atypisch is hebben we geprobeerd er een verklaring voor te vinden. We geven die verklaring met behulp van Figuur 10. Na de grootschalige kaalvraat door de rupsen van de Sint Jacobsvlinder is het aantal plaatsen waar nog een populatie Jacobskruiskruid voorkomt dramatisch afgenomen. In het jaar na de crash, vinden we alleen maar rupsen in een klein aantal plantenpopulaties waarin ook het jaar ervoor al rupsen werden gesignaleerd (Figuur 10A). Met andere woorden; er vindt geen kolonisatie plaats van nieuwe plekken. Dat is hoogstwaarschijnlijk de reden dat de parasitoid in het jaar van de crash en het jaar er na zo'n hoge tol opeist. De parasitoid hoeft zijn gastheer niet op te sporen die is er al. Het gevolg daarvan is weer dat de populaties van de Sint Jacobsvlinder geen kans krijgen om sterk in aantal toe te nemen.

In het volgende jaar heeft het Jacobskruiskruid zich inmiddels weer aardig hersteld, en zijn er weer volop voedselplantpopulaties aanwezig en (Figuur 10B). De vlinders verspreiden zich over de nieuwe plantenpopulaties. We zien dan dat tegelijkertijd het percentage parasitisme onder de rupsen sterk afneemt. Dit patroon kan veroorzaakt worden door twee verschillende processen.

1. Kolonisatie van nieuwe plantenpopulaties ($Ch_{(n)}$) leidt ertoe dat de vlinder (tijdelijk) weet te ontsnappen aan zijn parasitoid.
2. Het aantal vlinders neemt na een dal sneller toe ($E_{(n)}/E_{(n-1)}$) dan het aantal parasitoiden, waardoor het percentage parasitisme afneemt.

We hebben deze hypothesen getest met veldgegevens en behulp van een multi-pele regressieanalyse, waarin het percentage kolonisatie van nieuwe voedselplantpopulaties door de herbivoor ($Ch_{(n)}$), de toename van de herbivoor van jaar (n-1) naar jaar (n) ($E_{(n)}/E_{(n-1)}$) en het aantal parasitoiden in jaar (n-1) een voorspellende waarde hebben voor het aantal parasitoiden $P_{(n)}$. De correlatiecoëfficiënt was $r = 0.932$ ($p < 0.001$), wat inhoudt dat bijna 90% van de variatie in de gevonden parasitering in veld door het model wordt verklaard. Zowel kolonisatie ($Ch_{(n)}$) (Figuur 10) als de toename van het aantal vlinders ($E_{(n)}/E_{(n-1)}$) leverden een statistisch significante bijdrage ($p < 0.005$) met een negatieve invloed op het aantal parasitoiden.

Het proces van kolonisatie van nieuwe voedselplantpopulaties door de Sint Jacobsvlinder start een nieuwe cyclus, en is daarmee van zeer groot belang voor het biologische inzicht in de cycli van de Sint Jacobsvlinder en het Jacobskruiskruid. Maar net voor die start zorgen twee vertraagde effecten van kaalvraat, weinig eitjes per vlinder en een grote invloed van de parasitoid *Cotesia popularis*, ervoor dat er een vertraging in het herstel van de Sint Jacobsvlinder optreedt, waarmee het Jacobskruiskruid de gelegenheid krijgt zich te herstellen. Het ruimtelijk patroon van locale, van elkaar gescheiden populaties van de voedselplant vormt daarvoor de noodzakelijke basis.

Als we nog een keer naar Figuur 6A kijken, dan valt op dat de schommelingen voor 1990 heftiger lijken dan die er na. Het kan natuurlijk zo zijn dat het duinmilieu veranderd is en dat dit invloed heeft op de schommelingen. Het klimaat is aan het veranderen, het vegetatiedek van de duinen is anders geworden, begrazing is geïntroduceerd. De tijd zal het leren of er inderdaad sprake is van wijzigingen in de cycli. Overigens is het beeld van Figuur 6B niet wezenlijk veranderd. Nog steeds leiden overschrijdingen van het draagvermogen tot reductie. De grootste overschrijding van het draagvermogen, gevolgd door de zwaarste crash (1987-1989) ligt precies in het midden van de waarnemingenreeks.

Tot slot

We willen graag iedereen bedanken die in al die jaren heeft meegewerkt. Talloze studenten, zoals Marieke Eggenkamp en Marijke Kruyt. Daar was ook de belangrijke bijdrage van Rinny Kooi, tijdens de eerste tien jaren. Geert van der Putten, Jan Baris, Henk Nell, Cilke Hermans, Martin Brittijn, Rene Glas, Efy Matulesky, Tom de Jong, droegen hun steentje bij door te helpen bij het veldwerk, door tekeningen te maken en door mee te denken. We danken ook het Duinwaterbedrijf (van DWL via DZH tot Dunea) voor de gastvrijheid in Meijendel.

Referenties

- Bonsall MB, van der Meijden E., Crawley M (2003) Contrasting dynamics in the same plant-herbivore interaction. *Proceedings National Academy of Sciences of the USA (PNAS)* 100: 14932-14936.
- Dempster JP (1971) The population ecology of the cinnabar moth, *Tyria jacobaeae* L. (Lepidoptera, Arctiidae). *Oecologia (Berl.)* 7:26-67.
- Hol WHG (2003) The role of pyrrolizidine alkaloids from *Senecio jacobaea* in the defence against fungi. Proefschrift Universiteit Leiden.
- Kirk HE (2009) Natural hybridization between *Senecio jacobaea* and *Senecio aquaticus*: Ecological outcomes and evolutionary consequences. Proefschrift Universiteit Leiden.
- Máčel M (2003) On the evolution of the diversity of pyrrolidine alkaloids: The role of insects as selective forces. Proefschrift Universiteit Leiden.
- Prins AH (1990) Herbivory and plant performance of *Senecio jacobaea* and *Cynoglossum officinale*. Proefschrift Rijksuniversiteit Leiden.
- Soldaat LL (1991) Nutritional ecology of *Tyria jacobaeae* L. Proefschrift Rijksuniversiteit Leiden.
- Van Dam NM (1995) Production, distribution, and function of secondary metabolites. Proefschrift Rijksuniversiteit Leiden.
- Van der Meijden E (1979) Herbivore exploitation of a fugitive plant species: local survival and extinction of the cinnabar moth and ragwort in a heterogeneous environment. *Oecologia* 42: 307-323.
- Van der Meijden (1980) Can hosts escape from their parasitoids? The effects of food shortage on the Braconid parasitoid *Apanteles popularis* and its host *Tyria jacobaeae*. *Netherlands Journal of Zoology* 30:382-389.
- Van der Meijden E, Nisbet RM, Crawley MJ (1998) The dynamics of a herbivore-plant interaction, the cinnabar moth and ragwort. In: J.P. Dempster and IFG McLean (eds) *Insect Populations*. Kluwer. Pp.291-308.
- Van der Meijden E, Van der Veen-van Wijk CAM (1997) Tritrophic metapopulation dynamics: A case study of ragwort, the cinnabar moth, and the parasitoid *Cotesia popularis*. In: Hanski IA and Gilpin ME (eds) *Metapopulation Biology*. Academic Press. Pp.387-405.
- Van der Meijden E and van der Waals-Kooi RE (1979) The population ecology of *Senecio jacobaea* in a sand dune system. I. Reproductive strategy and the biennial habit. *Journal of Ecology* 67:131-153.
- Vrieling K (1991) Costs and benefits of alkaloids of *Senecio jacobaea* L. Proefschrift Rijksuniversiteit Leiden

Henk Bosch, civiel ingenieur, diplomaat en natuurbeschermer

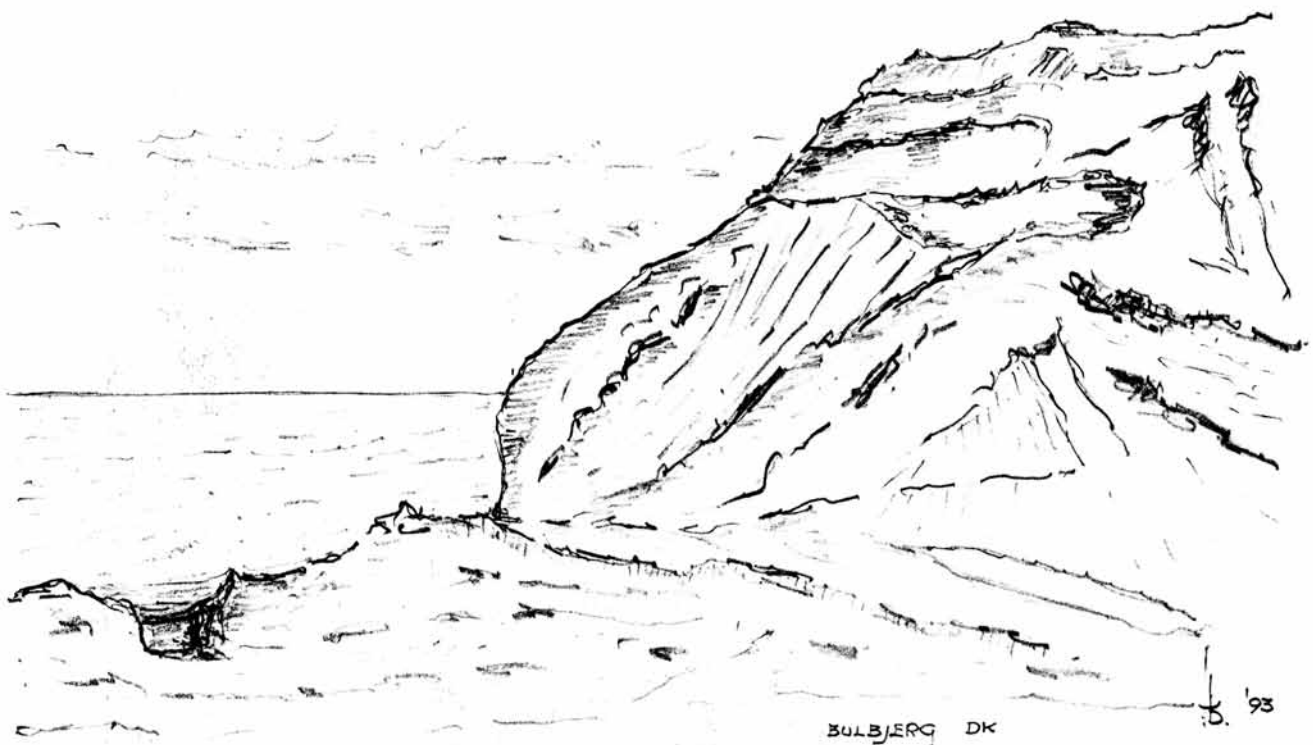
Henk Bosch is vrijwel zijn gehele werkzame leven, van 1947 tot 1984, in dienst geweest bij de Duinwaterleiding van 's-Gravenhage, de DWL, de voorloper van Dunea. Hij heeft een grote rol gespeeld bij de ontwikkeling van de infiltratiewerken in Meijndel, het zogenoemde Lek-duinplan. Later werd dit het Maas-duinproject. Dit heeft hem, en het bedrijf, in nauw contact gebracht met diverse natuurbeschermingsorganisaties met hun eigen visie en prioriteiten. Om goed beslagen ten eis te komen op een voor hem onbekend terrein heeft hij zich laten adviseren door Victor Westhoff. Westhoff was lid van het Meijndel-comité. Een van die adviezen was het uitbreiden van de advisering naar expertisevelden die betrekking hadden op het duinecosysteem in brede zin. Dat werd de Commissie Advies Duinbeheer en een geleidelijk groeiende eigen natuurafdeling.

Henk Bosch beschikte over een bijzonder scherp vermogen om lijnen te onderscheiden in zeer complexe aangelegenheden en deze inzichten vervolgens op zeer diplomatieke wijze onder de aandacht te brengen van de buitenwereld. Dat hij daarmee niet alleen de waterwinning maar ook de natuur van Meijndel grote diensten heeft bewezen, blijkt uit de waardering in de vorm van de gouden legpenning van de Algemene Vereniging voor Natuurbescherming in 1974 en de onderscheiding door de ANWB in 1976.

Henk Bosch is overleden in Voorburg op 6 maart 2009.



Eddy van der Meijden
Commissie Advies Duinbeheer



Duinwespenorchis: standplaatsvariatie of soort in wording?

Marije Kuiper¹, Gerard Oostermeijer¹ en Barbara Gravendeel²

¹ Instituut voor Biodiversiteit en Ecosysteem Dynamica (IBED), Postbus 94248, 1090 GE Amsterdam

² Nationaal Herbarium Nederland, Universiteit Leiden, Einsteinweg 2, 2333 CC Leiden

De zeldzame duinwespenorchis (*Epipactis helleborine* ssp. *neerlandica*) (Vermeulen 1958, Kapteyn den Boumeester 1989, Claessens & Kleynen 1991) komt alleen voor langs de Noordzeekust van West-Europa, en in Nederland zijn slechts enkele tientallen populaties bekend. De duinwespenorchis is officieel een ondersoort van de algemenere brede wespenorchis (*Epipactis helleborine* ssp. *helleborine*). Of het nu een variëteit, ondersoort of soort is kan pas bepaald worden als het type-exemplaar (het "anker" van een taxonomische naam) teruggevonden wordt voor nadere analyses. In het veld zijn er enkele duidelijke verschillen in ecologie, voortplanting en uiterlijk met de brede wespenorchis. Het afgelopen jaar is hier onderzoek naar gedaan.

Het ontstaan van soorten

Soortvorming is een boeiend proces waarover we steeds meer te weten komen. In het Darwinjaar wordt aan evolutie uiteraard veel aandacht besteed. Darwin heeft veel onderzoek naar orchideeën gedaan en een interessant boek (Darwin 1885) geschreven "om de zeer diverse aanpassingen van orchideeën aan bestuivers ter bevordering van kruisbestuiving te laten zien".

Voor soortvorming is het vermijden van kruisbevruchting met andere soorten van fundamenteel belang. Er moeten bepaalde barrières ontstaan om dat te verhinderen. Als er geen kruisbevruchting meer plaatsvindt raken afwijkende individuen genetisch geïsoleerd van de oorspronkelijke populatie, zodat de ontstane verschillen gehandhaafd blijven. Bij langdurige isolatie zal de nieuwe populatie steeds meer van de oorspronkelijke gaan verschillen, totdat er uiteindelijk verschillende soorten zijn gevormd.

Voortplantingsbarrières kunnen door verschillende factoren ontstaan. Wij hebben van een aantal factoren het belang voor de evolutie van de duinwespenorchis onderzocht. We bespreken achtereenvolgens groeiplaats, bloeitijd, bestuivers, voortplantingsmethode, levensvatbaarheid van bastaarden en



Figuur 1. Omheinde duinwespenorchis populatie in Meijendel. Foto: Tania Livschultz.

soortspecificiteit van wortelschimmels. We hebben bovendien de uiterlijke verschillen tussen de duin- en brede wespenorchis geanalyseerd.

Groeiplaatsverschillen

De duinwespenorchis komt in de duinen voor in zandige, open vegetaties of tussen kruipwilgstruweel (Fig. 1), dat enige bescherming biedt tegen konijnenvraat (Kapteyn den Boumeester 1989). De brede wespenorchis groeit op allerlei bodemtypes in naald- en loofbos, weilanden, wegbermen, tuinen en stedelijk gebied (Kreutz & Dekker 2000). De voorkeur voor verschillende leefgebieden zal de genetische uitwisseling tussen duin- en brede wespenorchis beperken, maar is geen sluitende barrière. In overgangsgebieden tussen bos en duin, of langs wegen in het duingebied kunnen ze namelijk toch vlak bij elkaar groeien. Of er dan kruisbestuiving plaatsvindt, is afhankelijk van de onderlinge afstand en de vliegafstanden van bestuivers.

Bloeitijdverschillen

De brede wespenorchis bloeit van midden juli tot eind augustus (Kreutz & Dekker 2000). De duinwespenorchis begint later met bloeien, variërend van eind juli in Zandvoort tot eind augustus op Schiermonnikoog (Kreutz & Dekker 2000). De gemiddelde bloeitijd loopt van begin augustus tot half oktober (Kapteyn den Boumeester 1989, Claessens, Kleynen & Wielinga 1998). De bloeiperiodes overlappen dus gedeeltelijk, en de ondersoorten zijn hierdoor niet volledig van elkaar geïsoleerd. De duinwespenorchis bloeit over het algemeen wel een paar weken later dan de brede. Dit betekent dat alleen de vroege bloemen van de duinwespenorchis bestoven kunnen worden door de brede wespenorchis, terwijl dat voor late bloemen onwaarschijnlijk is.

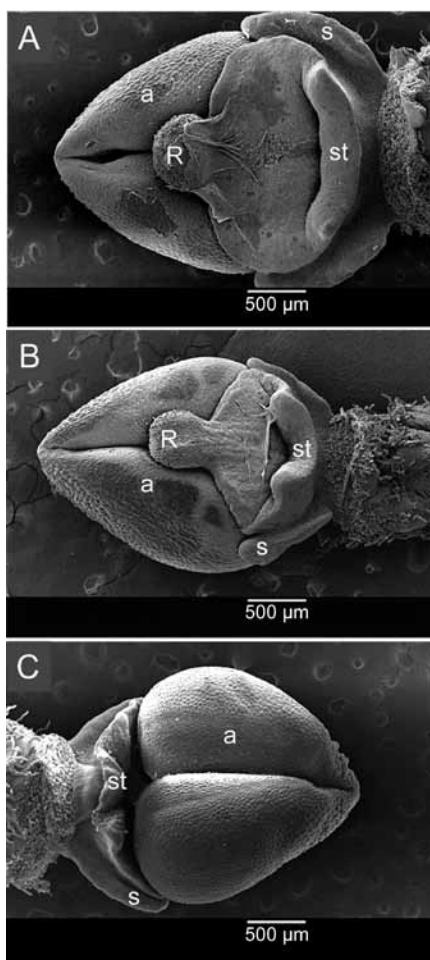
Verschillen in bestuivers

Wespenorchissen doen hun naam eer aan en zijn aangepast aan bestuiving door wespen (Claessens & Kleynen 1991). De bloemen trekken wespen aan en hun vorm zorgt ervoor dat een nectar-drinkende wesp pollinia op zijn voorhoofd geplakt krijgt, op precies de goede plek voor overdracht naar de stempel van een volgende bloem. Ook het bloeitijdstip is aangepast aan de levenscyclus van wespen, die aan het eind van de zomer de overstap maken van dierlijk voedsel (eiwitten voor het broed) naar nectar (eigen energievoorziening).

De hoofdbestuivers van de brede wespenorchis zijn soorten van de wespengeslachten *Vespula*, *Dolichovespula* en *Paravespula* (Darwin 1895, Van der Cingel 1995). Ook de duinwespenorchis wordt vooral hierdoor bestoven (Fig. 2); vaak waargenomen zijn *Dolichovespula saxonica* (Saxische wesp), *D. media* (middelste wesp) en *D. sylvestris* (boswesp) (Darwin 1895, Van den Bussche 2000). De duinwespenorchis heeft dus dezelfde bestuivers als de brede wespenorchis, en wanneer ze dicht bij elkaar bloeien is kruisbestuiving zeer waarschijnlijk. De kans erop neemt echter snel af met toenemende afstand. Uit genetisch onderzoek bleek dat kruisbevruchting van wespenorchissen zeer lokaal plaatsvindt (Ehlers & Pedersen 2000), waarschijnlijk doordat wespen binnen een vrij klein gebied actief zijn (Ehlers & Pedersen 2000).



Figuur 2. Bestuiving van een duinwespenorchis door een langkopwesp (*Dolichovespula* sp.) in Schoorl. Foto: Rogier van Vugt.



Figuur 3. Elektronenmicroscopfoto's van opengeprepareerde bloemknoppen van de brede (A) en duinwespenorchis (B) en variëteit *renzii* (C). a: vruchtbare meeldraad; r: rostellum; st: stempel; s: onvruchtbare meeldraad. Foto's: Marije Kuiper.

Verschillen in voortplantingsmethode

Wanneer een soort 'overschakelt' van kruis- naar zelfbestuiving leidt dat vaak tot een sterke reductie van de kans op genenuitwisseling met andere soorten. Hoewel de brede wespenorchis zichzelf kan bevruchten, komt spontane zelfbestuiving binnen één bloem zelden voor, omdat de bloembouw dit verhindert. Planten in gazen kooitjes die bloembezoek verhinderden produceerden geen vruchten en zaden (Ehlers, Olesen & Ågren 2002). Voor de duinwespenorchis is de situatie minder duidelijk. Er is waargenomen dat de pollinia tijdens zeer warm, droog weer uitdroogden en op de stempel vielen (Claessens, Kleynen & Wielinga 1998), maar het is de vraag of dat stuifmeel nog kiemkrachtig was. Bovendien zijn deze weersomstandigheden nogal uitzonderlijk. Onze kooiexperimenten tijdens minder warme zomers hebben nooit zaden opgeleverd.

Een tot Noord-Denemarken beperkte variëteit *renzii* van de duinwespenorchis is wel duidelijk aangepast aan spontane zelfbestuiving (Goodisman, Matthews & Crozier 2001). De *renzii*-bloemen missen de belangrijkste structuur om zelfbestuiving te voorkomen, het rostellum. Dit is een bolvormig uitgroeisels tussen helmknoppen en stempel, dat voorkomt dat de pollinia op de stempel vallen, en tevens de kleefstof produceert waarmee ze op insecten plakken.

Door een elektronenmicroscop fotografeerden we opengeprepareerde bloemknoppen van de duin- en brede wespenorchis en var. *renzii* in verschillende ontwikkelingsstadia, om de aanwezigheid van het rostellum te onderzoeken. Daaruit blijkt dat de bloemen van duinwespenorchissen het meeste lijken op die van de brede wespenorchis. Beiden hebben een sterk ontwikkeld, ongeveer even groot rostellum. Bij var. *renzii* was inderdaad geen rostellum te zien (Fig. 3).

Levensvatbaarheid van bastaarden

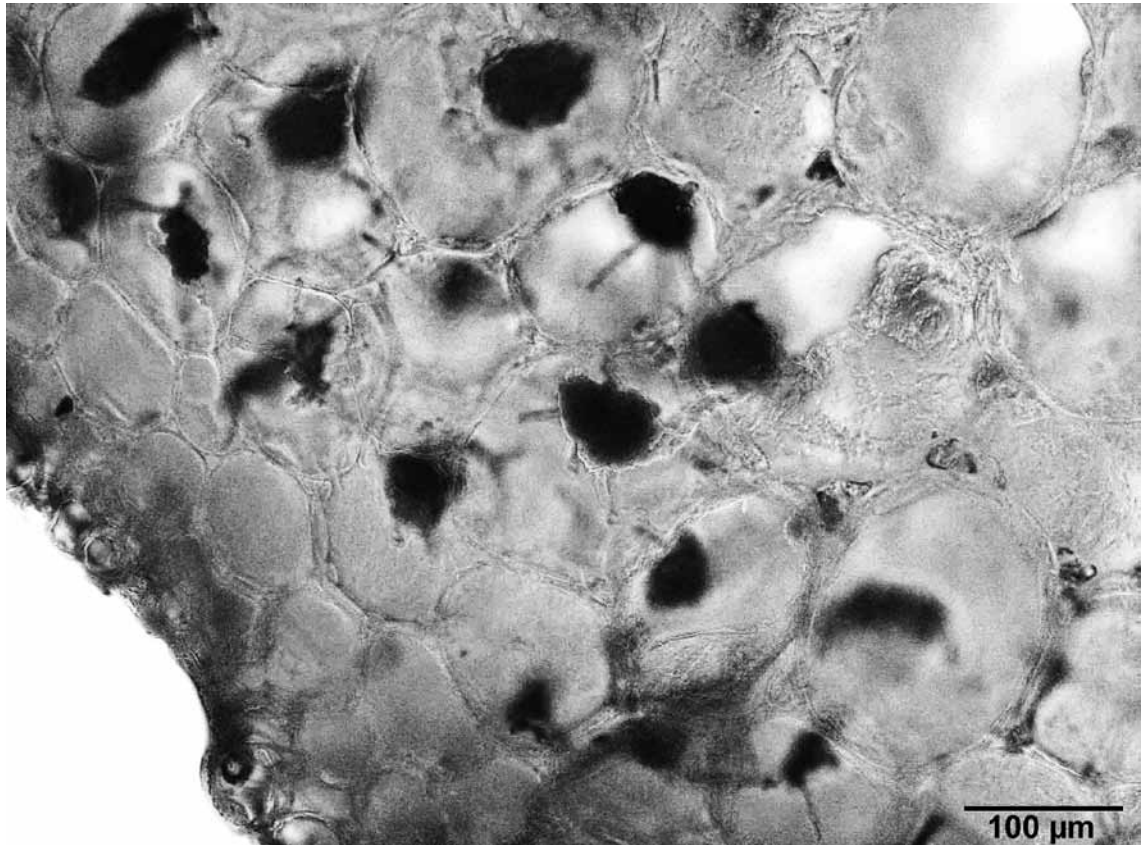
Wanneer genetisch verschillende soorten uitkruisen, komen na de bevruchting vaak storingen voor, die bijvoorbeeld resulteren in chromosoomafwijkingen, waardoor de bastaardzaden embryo's bevatten die niet levensvatbaar zijn. Planten die gekruist zijn met een andere soort produceren daardoor vaak lagere percentages levensvatbare zaden.

In 2007 hebben we met de hand planten van de duin- en brede wespenorchis kruisbestoven. Daarna zijn er gazen kooitjes overgezet om natuurlijke bestuiving te voorkomen. Onder de microscoop is per kruising van 100-300 zaden onderzocht of deze een levend embryo bevatten. Alle kruisbestuivingen, zowel binnen als tussen de ondersoorten, leverden meer dan 95% levensvatbare zaden. De brede en de duinwespenorchis kunnen kennelijk dus probleemloos met elkaar kruisen. We hebben niet onderzocht of bastaarderding effect heeft op kieming en groei.

Verschillen in wortelschimmels

De stoffijne orchideeënzaden bevatten amper voedselreserves. Daarom hebben orchideeën bepaalde bodemschimmels nodig die het plantje tijdens de eerste levensfase van voedingsstoffen voorzien. Deze schimmels groeien de wortels in (Fig. 4) en de samenlevingsvorm wordt dan ook *mycorrhiza* genoemd, wat letterlijk 'schimmelwortel' betekent. Recentelijk is ontdekt dat veel orchideeën schimmels in hun wortels hebben van het type dat vooral gevonden wordt op wortels van bomen en struiken, de zogenaamde *ectomycorrhiza* (Bidartondo, Brughardt, Gebauer, Bruns & Read 2004). Via deze schimmels onttrekken ze voedingsstoffen aan de bomen¹⁴. Hierdoor kunnen ze bv. groeien op sterk beschaduwde plaatsen waar te weinig licht is voor fotosynthese.

Orchideeën zijn doorgaans geïnfecteerd met specifieke schimmelsoorten. Wij hebben onderzocht of de duinwespenorchis, vanwege zijn afwijkende en extreme standplaats met minder houtige planten, andere



Figuur 4. Lichtmicroscopfoto van schimmels in de wortel van een duinwespenorchis. Schaal 100 µm.

Foto: Marije Kuiper.

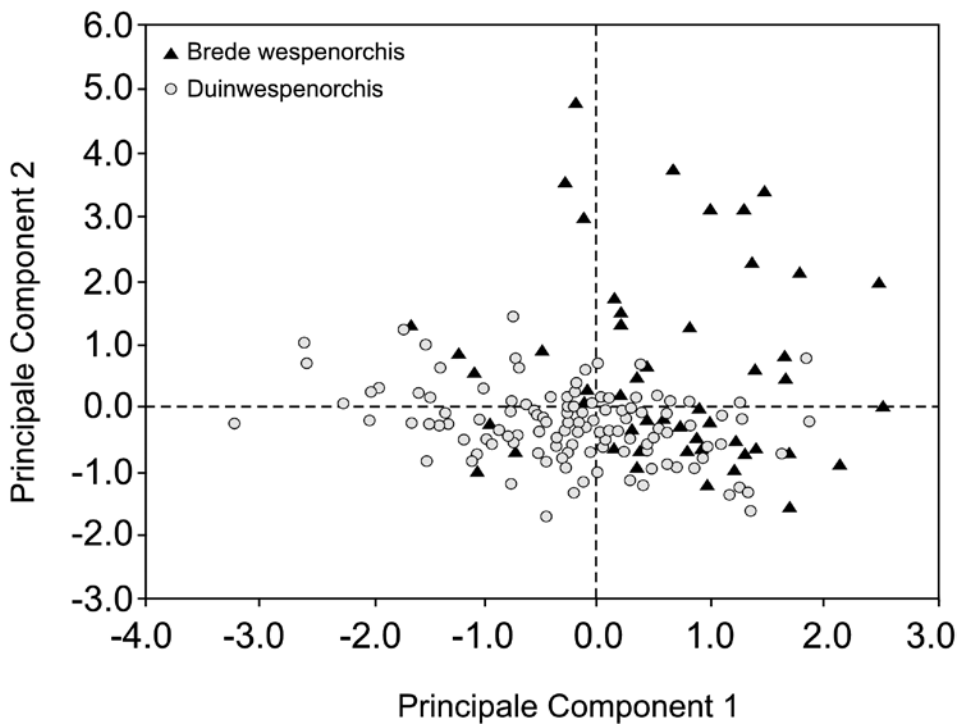
soorten wortelschimmels heeft dan de brede wespenorchis. Daarvoor hebben we wortels van beide ondersoorten verzameld en genetisch vergeleken met specifieke schimmelsoorten.

De gevonden schimmelsoorten waren inderdaad allemaal *ectomycorrhiza*. Dit suggereert dat ook de duinwespenorchis nutriënten onttrekt aan houtige planten, zoals de kruipwilg, maar om dit te bewijzen zijn speciale metingen nodig (Gebauer & Meyer 2003). In duinwespenorchiswortels zijn twee soorten schimmels gevonden, die beide ook in de brede wespenorchis voorkwamen: *Trichophaea woolhopeia* en *Tuber sp.* In de brede wespenorchis vonden we ook nog twee andere schimmelsoorten (*Inocybe nitidiuscula* en *Tomentella sp.*). Schimmels die specifiek waren voor de duinwespenorchis hebben we dus niet gevonden.

We verzamelden wortels van de brede wespenorchis op drie verschillende locaties, onder resp. zomereik, hazelaar en haagbeuk. Onder elke boomsoort werd een andere wortelschimmel aangetroffen. Waarschijnlijk bepaalt de nabijgelegen boomsoort indirect met welke schimmels de brede wespenorchis samenleeft. Uitgebreider onderzoek is echter nodig, omdat wij te weinig planten onderzochten. Volgroeide orchideeënplanten hebben vaak andere soorten wortelschimmels dan kiemende zaadjes of zaailingen (Bidartondo & Read 2008). Om dit te onderzoeken hebben we voor een vervolgonderzoek kleine zakjes van nylongaas met zaden van duin- en brede wespenorchis begraven: deels in de duinen bij kruipwilg, deels onder populieren meer landinwaarts en deels onder hazelaar in grasland. Over twee jaar kunnen we de schimmelsoorten in de kiemplantjes bepalen. Deze proef levert ook gegevens over kiemingspercentages van de ondersoorten op hun eigen standplaats en op die van de andere ondersoort.

Uiterlijke verschillen

Voor onderzoek naar uiterlijke kenmerken zijn 178 herbariumexemplaren, 127 van de duin- en 51 van de brede wespenorchis, uit het Nationaal Herbarium Leiden opgemeten. Deze waren verzameld over heel Nederland. Ondanks intensief zoeken werden helaas geen type-exemplaren gevonden. In totaal zijn 30 kenmerken gemeten, zoals plantlengte, bladlengte en -breedte, aantal bloemen, lengte van de bloei-



Figuur 5. Variatie in uiterlijk van brede (helleborine) en duinwespenorchis (*neerlandica*) langs de eerste twee assen van de Principale Componenten Analyse.

wijze en stand van de schutbladeren. De resultaten zijn geanalyseerd met een Principale Componenten Analyse (PCA), waarmee wordt onderzocht welke planten op grond van alle kenmerken tegelijk het meest op elkaar lijken. De kenmerken die het meest zeggen over alle gemeten variatie vormen samen de zogeheten Principale Componenten.

Alle gemeten planten zijn tegen de twee hoofd-principale componenten uitgezet. De horizontale component was samengesteld uit verschillende bloemkenmerken, waaronder lengte van de kelkbladen, de kroonbladen, het onderste deel van de lip en de lengte van de onderste bloem. De verticale component was samengesteld uit onder meer de lengte en breedte van de schutbladeren en de verhouding tussen schutblad- en bloemlengte. Als beide ondersoorten grote uiterlijke verschillen vertonen, dan zouden in de grafiek twee duidelijk van elkaar gescheiden puntenwolken te zien zijn, waarbij elk punt een gemeten exemplaar representeert.

Dat zien we echter niet in Figuur 5, waar elke duinwespenorchis is weergegeven als open rondje, en elke brede wespenorchis als dicht driehoekje. De rondjes en driehoekjes vormen geen aparte groepen, maar liggen door elkaar in één grote puntenwolk. Planten van de brede wespenorchis vertonen grotere uiterlijke verschillen, vooral langs de verticale as. Dit komt door de zeer verschillende standplaatsen van de brede wespenorchis, van voedselrijke, zonnige wegbermen tot voedselarme, schaduwrijke naaldbossen. Duinwespenorchissen lijken duidelijk meer op elkaar, hetgeen overeenkomt met de kritischer standplaatsen.

We hebben ook uitgerekend welke uiterlijke kenmerken het meest bruikbaar zijn om beide ondersoorten te onderscheiden met behulp van een Discriminant Analyse, en dat zijn de lengte en stand van de schutbladen. De duinwespenorchis heeft meestal kortere schutbladen (gemiddeld 23 mm) dan de brede (36 mm). De schutbladen van de duinwespenorchis staan meestal omhoog en die van de brede juist omlaag. De duinwespenorchis heeft verder gemiddeld smallere stengelbladen, een kortere bloeiwijze en meer bloemen. Deze kenmerken zijn in de praktijk echter minder bruikbaar omdat de verschillen tussen de ondersoorten kleiner zijn dan de grote variatie erbinnen. Plantlengte, vaak genoemd als onderscheidend kenmerk, was in onze analyse geen belangrijk verschil.

Conclusies

De duinwespenorchis en de brede wespenorchis zijn genetisch niet volledig gescheiden. Ze worden door dezelfde wespensoorten bestoven en onderlinge kruisbestuiving levert een hoog percentage levensvatbare zaden. Er zijn geen aanpassingen in de bloembouw van de duinwespenorchis die spontane zelfbestuiving vergemakkelijken. Hoewel spontane zelfbestuiving wellicht onder extreme omstandigheden optreedt, is kruisbestuiving waarschijnlijk de regel. Wat in de praktijk wel de mate van uitkruising zal beperken is het verschil in groeiplaats in combinatie met slechts lokaal actieve bestuivers. Alleen tussen

vlak bij elkaar groeiende populaties kan dus genetische uitwisseling plaatsvinden. Ook de slechts gedeeltelijk overlappende bloeitijden zullen de kansen op kruisbestuiving sterk verkleinen.

De analyses van uiterlijke kenmerken laat zien dat duin- en brede wespenorchis weinig verschillen. De brede wespenorchis blijkt meer uiterlijke variatie te vertonen dan de duinwespenorchis, waarschijnlijk veroorzaakt door de grotere verscheidenheid aan leefmilieus. De schutbladen zijn het beste kenmerk om beide ondersoorten van elkaar te onderscheiden, omdat ze kleiner zijn en omhoog in plaats van omlaag staan in de duinwespenorchis. In volgroeide duinwespenorchissen zijn geen specifieke wortelschimmels gevonden. Er wordt nog onderzocht of er wellicht andere schimmelsoorten aangetroffen worden in ontkiemende zaden. Pas na afloop van dit experiment en analyse van het type-exemplaar van de duinwespenorchis kan een definitief antwoord worden gegeven op de vraag of we hier met een standplaatsvariatie of soort in wording te maken hebben.

Dankwoord

Dit onderzoek was onmogelijk geweest zonder de ondersteuning van Harrie van der Hagen (Dunea, voorheen Duinwaterbedrijf Zuid-Holland). De kosten werden gedragen door het Instituut voor Biodiversiteit en Ecosysteem Dynamica (IBED) van de Universiteit van Amsterdam en de Leidse vestiging van het Nationaal Herbarium Nederland, onder ontheffing van de Flora- en Faunawet, artikel FF/75A/2003/171.

Literatuur

- Bidartondo MI, B Burghardt, G Gebauer, TD Bruns en DJ Read (2004) Changing partners in the dark: isotopic and molecular evidence of ectomycorrhizal liaisons between forest orchids and trees. *Proceedings of the Royal Society of London. Series B, Biological Sciences* 271: 1799–1806.
- Bidartondo MI & DJ Read (2008) Fungal specificity bottlenecks during orchid germination and development. *Molecular Ecology* 17: 3707–3716.
- Claessens J & J Kleynen (1991). Het geslacht *Epipactis* in de Benelux: bloembioologische beschrijvingen en soorttypische kenmerken. *Eurorchis* 3: 5–25.
- Claessens J, J Kleynen & R Wielinga (1998). Some notes on *Epipactis helleborine* (L.) Crantz ssp. *neerlandica* (Vermeulen) Buttler and *Epipactis Renzii* K. Robatsch. *Eurorchis* 10: 55–64.
- Darwin C (1885). On the various contrivances by which orchids are fertilised by insects. J. Murray, London.
- Ehlers, BK & HÆ Pedersen (2000). Genetic variation in three species of *Epipactis* (Orchidaceae): geographic scale and evolutionary inferences. *Biological Journal of the Linnean Society* 69: 411–430.
- Ehlers BK, JM Olesen & J Ågren (2002) Floral morphology and reproductive success in the orchid *Epipactis helleborine*: regional and local across-habitat variation. *Plant Systematics and Evolution* 236: 19–32.
- Gebauer G & M Meyer (2003) ¹⁵N and ¹³C natural abundance of autotrophic and mycoheterotrophic orchids provides new insight into nitrogen and carbon gain from fungal association. *New Phytologist* 160: 209–233.
- Goodisman MAD, RW Matthews & RH Crozier (2001). Hierarchical genetic structure of the introduced wasp *Vespula germanica* in Australia. *Molecular Ecology* 10: 1423–1432.
- Kapteyn den Boumeester DW (1989). *Epipactis helleborine* var. *neerlandica* Vermeulen – problematiek, veldwaarnemingen, bestuivers. *Eurorchis* 1: 93–112.
- Kreutz CAJ & H Dekker (2000). De orchideeën van Nederland: ecologie, verspreiding, bedreiging, beheer, pp. 90-95 en 237-239. BJ Seckel en CAJ Kreutz, Landgraaf.
- Pedersen, HÆ en BK Ehlers (2000). Local evolution of obligate autogamy in *Epipactis helleborine* subsp. *neerlandica* (Orchidaceae). *Plant Systematics and Evolution* 223: 173–183.
- Van der Cingel NA (1995). An atlas of Orchid pollination – European orchids, pp. 81–82. A.A. Balkema publishers, Rotterdam.
- Van den Bussche W (2000). Eerste tussentijds verslag betreffende het onderzoek naar de status van *Epipactis helleborine* var. *neerlandica*. *Liparis* 6: 43–48
- Vermeulen P (1958). Orchidaceae. *Flora Neerlandica* 1: 100–105.

Koos Valentin ontvangt eerste themanummer van Holland's Duinen over het gebied Solleveld

Voor het eerst in het bestaan van het tijdschrift met de naam Holland's Duinen is een bundeling van artikelen gepubliceerd gebaseerd op een thema. In de voorloper Meijndel Mededelingen is het ook een keer gebeurd.



Het eerste exemplaar wordt aan Koos Valentin uitgereikt door Bert van der Valk (lid Duin Advies Raad en gelegenheds-redactielid voor HD 53)

De redactie werd benaderd om van de diverse opgravingen en onderzoeken over het thema landschaps- en cultuurgeschiedenis en landschapsgebruik vanaf de prehistorie tot en met 19^e eeuw van het gebied Solleveld in de bundel te verwerken. Min of meer tegelijkertijd waren er ook verslagen beschikbaar over de ontwikkeling van de plantenwereld en over het broedvogelbestand. Daarbij kwamen nog enkele inleidende woorden over het landschap als geheel en na gedegen voorbereidingen kon het themanummer over Solleveld het daglicht zien.

Omdat het een uitzonderlijk nummer betrof en voor de eerste keer Holland's Duinen in kleur werd uitgegeven, wilden we het uitkomen hiervan niet zomaar voorbij laten gaan.

Daartoe werd op zaterdag 16 mei 2009 aan de heer Koos Valentin het eerste exemplaar in de fraaie en gastvrije ambiance van het Loosduins Museum 'de Korenschuur' aangeboden. Dat museum speelt een belangrijke rol bij het streekeigen bewustzijn in en om Loosduinen. Koos Valentin is vrijwilliger van het Loosduins Museum en heeft aanzienlijke inspanningen verricht tijdens de veldwerkzaamheden van de boerderij. Hij was zichtbaar verheugd en bovendien blij om te zien dat een foto van hem over de opgraving van de boerderij in het themanummer is verschenen.

Waar mogelijk zullen de resultaten meegenomen worden in de nieuwe beheerplannen van het gebied die dit jaar opgesteld worden.

Vlinders in Meijendel: aantallen in 2008 langs twee telroutes

F.C. Hooijmans
Ametisthorst 235
2592 HJ DEN HAAG
fchooijmans@cs.com

A. Remeeus
Smaragdhorst 324
2592 RX DEN HAAG
aremeeus@ziggo.nl

Sinds 1991 worden dagvlinders geteld langs de routes "Parnassiapad" en "Het Scheepje" in Meijendel. De tellingen vinden plaats tussen 31 maart en 1 oktober met een frequentie van drie tot vier keer per maand. Dit verslag geeft een beknopt overzicht van de resultaten van 2008. Daarnaast bekijken wij van vier soorten schoenlappers de ontwikkelingen sinds 1991.

Resultaten in 2008

Het jaar 2008 was landelijk gezien het slechtste vlinderjaar ooit (Van Swaay e.a. 2009). Hierop vormde Meijendel geen uitzondering, zoals uit tabel 1 blijkt. Diverse soorten vlinders liften volledig mee in de landelijke achteruitgang. Vooral de afname van het ooit zo algemene Zwartsprietdikkopje is de laatste jaren fors, maar ook soorten als Citroenvlinder, Klein geaderd Witje, Icarusblauwtje, Kleine vos, Dagpauwoog, Argusvlinder en Heivlinder delen in de malaise. Hetzelfde geldt voor Atalanta en Distelvlinder, maar omdat dit trekvlinders zijn kan bij deze soorten het beeld alleen al om deze reden van jaar op jaar sterk wisselen.

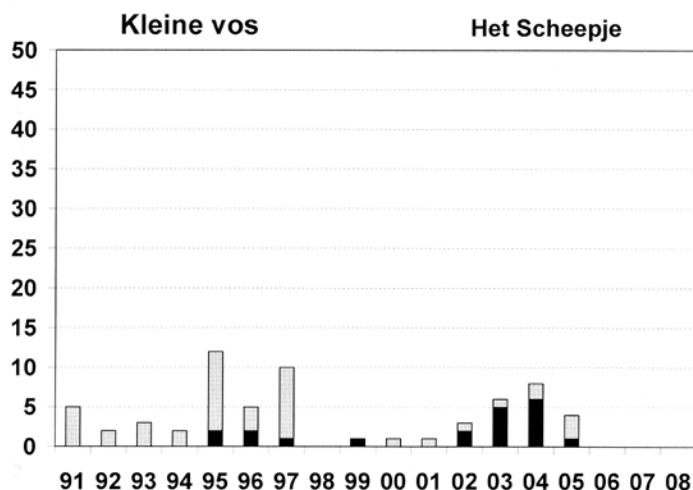
Tabel 1. Aantallen vlinders langs het Parnassiapad en het Scheepje: 2008 t.o.v. voorgaande jaren.

	Gem.	2008	2008 t.o.v. gem.		Gem.	2008	2008 t.o.v. gem.
Alle dagvlinders	938	691	–				
Zwartsprietdikkopje	36	7	--	Kleine vos	13	1	--
Groot dikkopje	2	5	+ +	Dagpauwoog	15	4	--
Oranje luzernevlinder	1	0	w.g.	Gehakelde aurelia	5	6	+/-
Citroenvlinder	20	6	--	Landkaartje	1	0	w.g.
Groot koolwitje	1	0	w.g.	Kleine parelmoervlinder	95	65	–
Klein koolwitje	30	18	–	Bont zandoojje	34	120	+ +
Klein geaderd witje	13	1	--	Argusvlinder	21	7	--
Kleine vuurvlinder	38	86	+ +	Koevinkje	0	1	w.g.
Eikenpage	1	0	w.g.	Hooibeestje	103	76	–
Bruin blauwtje	17	9	–	Oranje zandoojje	1	21	+ +
Icarusblauwtje	121	43	--	Bruin zandoojje	282	193	–
Atalanta	16	7	--	Heivlinder	63	13	--
Distelvlinder	9	2	--				
Nachtvlinders				Sint jansvlinder	17	14	+/-
Sint jakobsvlinder	19	15	+/-	Gammauil	89	10	--

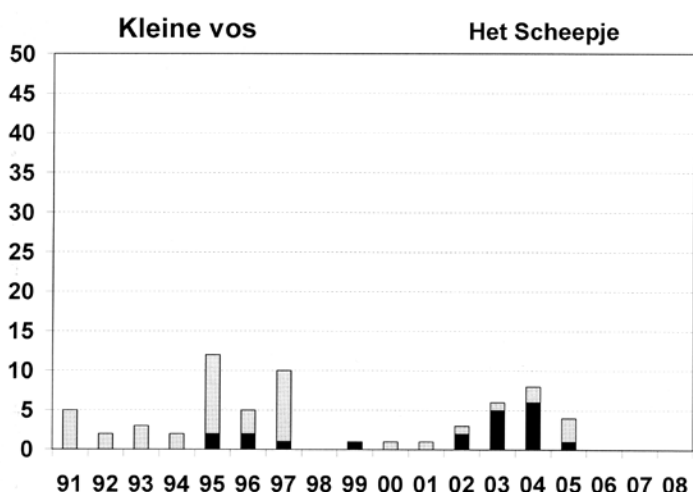
Toelichting:

- Het gemiddelde jaartotaal betreft de jaren 1991 tot en met 2007 (elk jaartotaal is gedefinieerd als de som van zes maandmaxima; zie Hooijmans & Remeeus 2004).
- "+ + " = minstens 50% hoger dan gemiddeld, "+ " = 25% tot 50% hoger dan gemiddeld, "+/-" = minder dan 25% afwijkend van gemiddeld, "--" = 25% tot 50% lager dan gemiddeld, "--" = meer dan 50% lager dan gemiddeld, "w.g." = weinig gegevens (aantallen te laag om zinvolle uitspraken te doen).

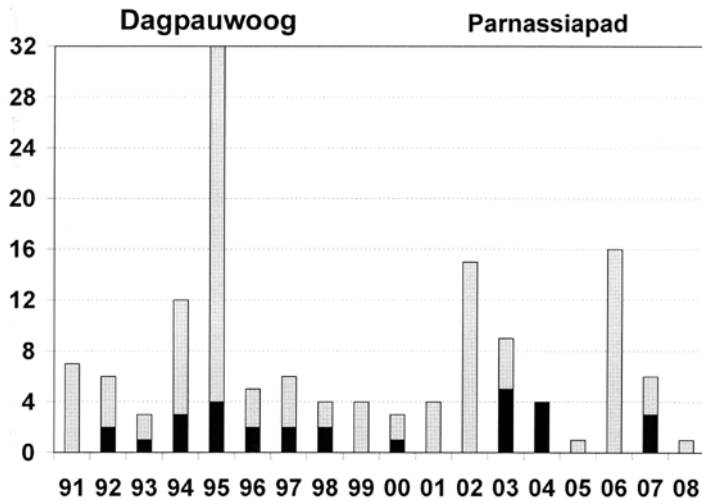
Overigens was 2008 voor de Heivlinder weliswaar een slecht jaar, maar gelukkig minder slecht dan 2007. En voor enkele soorten was 2008 zelfs een uitgesproken goed jaar, namelijk voor het Groot dikkopje, de Kleine vuurv�inder, het Bont zandoogje en het Oranje zandoogje. Een ander lichtpuntje is de komst van het Koevinkje. Dat is een soort die zich de afgelopen jaren vanuit Kennemerland zuidwaarts heeft uitgebreid en nu ook in Meijndel vaste voet aan de grond lijkt te krijgen.



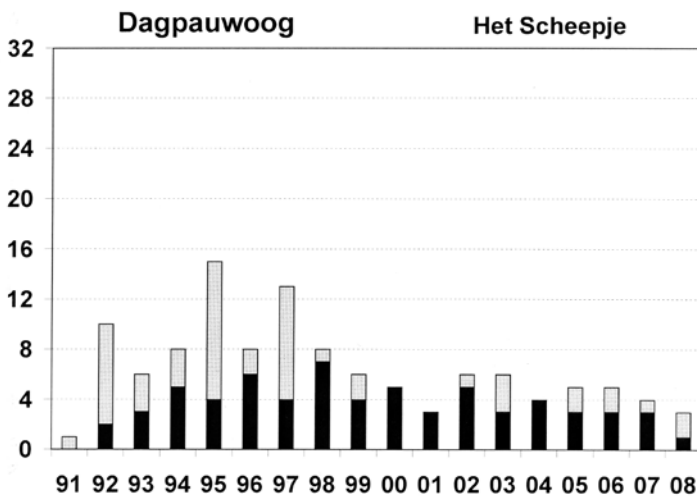
Langs de twee telroutes in Meijndel was 2008 net zo'n slecht jaar voor de Kleine vos als 2007. Na het dieptepunt in 1998 met niet één vlinder langs beide routes was er tot en met 2003 sprake van herstel, maar vervolgens zakte de stand weer in. Landelijk gezien was het verloop sinds 1998 in grote lijnen hetzelfde (toename tot en met 2003, daarna afname) met in 2008 zelfs de laagste aantallen sinds het begin van de tellingen in 1990.



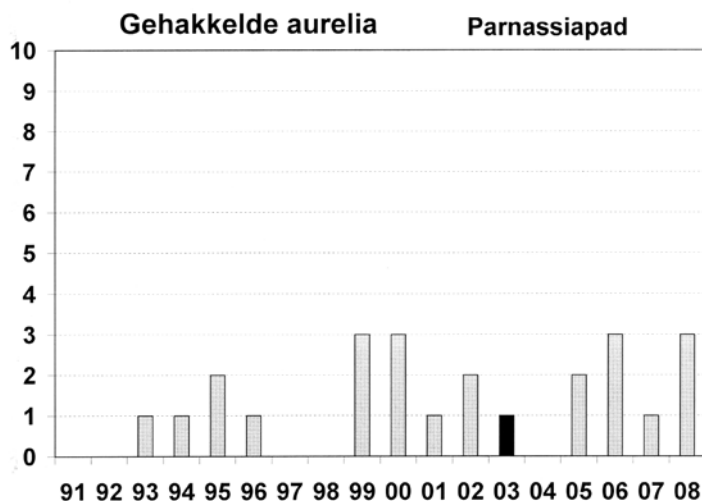
Vooralsnog ontbreekt een sluitende verklaring voor de recente landelijke afname (Bos e.a. 2006). Mogelijk spelen de achtereenvolgende zachte winters een rol, waardoor de als vlinder overwinterende Kleine vos te vroeg actief wordt. De energie, die dit vergt, zou ten koste gaan van het aantal nakomelingen. Daarnaast is sprake van een gestage achteruitgang van de Grote brandnetel, de voedselplant van de rups van de Kleine vos. In veel tuinen en plantsoenen worden ruigtes met de daarin onvermijdelijke Grote brandnetels bestreden. Ook in Meijndel komen dergelijke ruigtes door de regeneratie van vochtige duinvalleien en door de toegenomen begrazingsdruk steeds minder voor.



Het jaar 2008 was in Meijndel voor de Dagpauwoog het slechtste jaar in de vanaf 1991 lopende reeks tellingen. Dit is volledig in lijn met de landelijke trend. Uit het jaaroverzicht van de Vlinderstichting blijkt dat deze gestaag afnemende soort in 2008 zijn laagste index ooit bereikte. De Dagpauwoog is een standvlinder, die niettemin zwerfbewegingen kan vertonen. In 1995 bijvoorbeeld zwierven grote aantallen rond over ruime afstanden (Bos e.a. 2006). Dit is ook in onze grafieken duidelijk af te lezen en dan met name langs het Parnassiapad, waar veel Koninginnenkruid (zijn favoriete nectarplant) groeit.

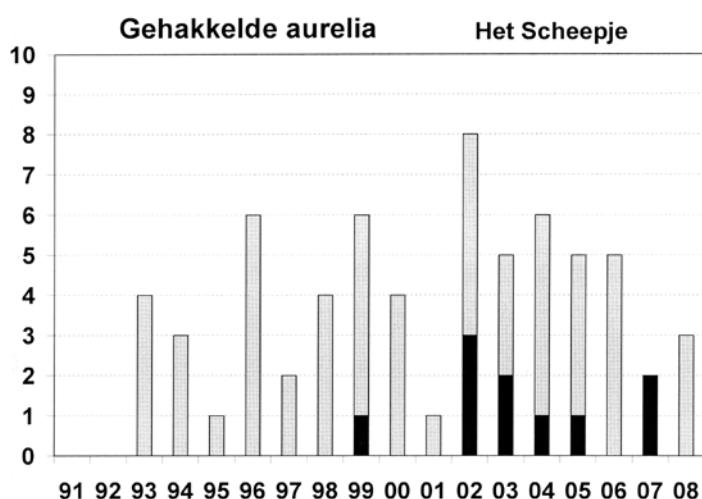


In ecologisch opzicht is de Dagpauwoog nauw verwant aan de Kleine vos. Ook de Dagpauwoog overwintert als vlinder en heeft de Grote brandnetel als enige waardplant. Dus net als bij de Kleine vos zou de landelijke achteruitgang van de Dagpauwoog verband kunnen houden met de reeks van zachte winters en met de afname van de waardplant.

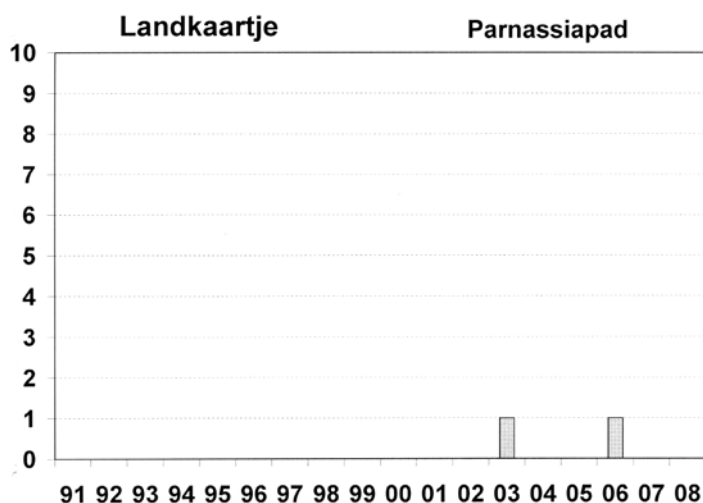


De Gehakkelde aurelia begon landelijk rond 1980 aan een sterke uitbreiding. Tot die tijd kwam hij in ons land alleen ten zuiden van de grote rivieren voor (Bos e.a. 2006). Daarna breidde hij zich uit over het hele land. De eerste individuen bereikten onze duinroutes in 1993. Deze ontwikkeling loopt parallel aan die in Zuid-Kennemerland, waar de eerste vlinders rond 1990 werden gezien en waar de soort vijf jaar daarna in de gehele binnenduinrand vloog (Mourik en Eggenkap-Rotteveel 2005).

Deze soort is in onze duinen stabiel, waarbij goede (1999, 2002 en 2006) en slechtere jaren (1995, 1997, 2001 en 2007) elkaar afwisselen. De trefkans is het grootst langs het Scheepje. Dat houdt verband met de voorkeur van deze vlinder voor struweel en open plekken in bebost gebied. Het stabiele voorkomen stemt overeen met de situatie in Europa, waarbij de recente areaaluitbreiding wordt toegeschreven aan de opwarming van het klimaat.

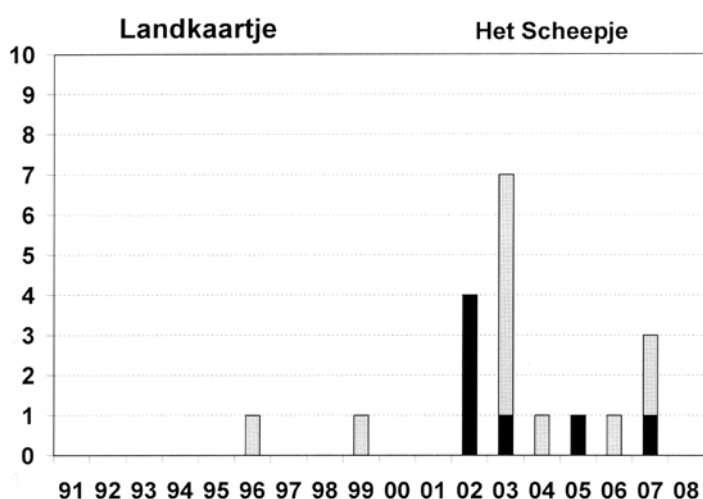


Dit laatste is enigszins vreemd in het licht van de geopperde verklaring voor de afname van Daggauwoog en Kleine vos. Kennelijk spelen meer factoren een rol, want de Gehakkelde aurelia overwintert ook als vlinder en heeft tevens de Grote brandnetel als waardplant. Een verschil met beide andere soorten is wel dat de Gehakkelde aurelia niet afhankelijk is van de Grote brandnetel. Alternatieve waardplanten zijn Hop, iepen, wilgen, Aalbes en Kruisbes (Bink 1992).



Het Landkaartje is een bosrandvlinder, die zich in de afgelopen decennia heeft uitgebreid in West-Nederland. Daarbij bereikte de soort ook beide telroutes in Meijendel. Langs de in het open duin gelegen route Parnassiapad werd slechts incidenteel een Landkaartje gezien, maar langs de zich door duinbos slingerende route het Scheepje leek het Landkaartje zich vanaf 2002 definitief gevestigd te hebben.

Landelijk gezien was 2003 het beste jaar voor het Landkaartje sinds het begin van de tellingen in 1990. Hetzelfde geldt voor Meijendel met in dat jaar het hoogste aantal langs het Scheepje en de eerste waarneming langs het Parnassiapad. In heel Nederland waren 2004, 2005 en 2006 slechte jaren, maar in 2007 was er sprake van herstel, dat zich versterkt voortzette in 2008 (Van Swaay e.a. 2009). De ontwikkeling langs het Scheepje ging tot en met 2007 gelijk op met die landelijke ontwikkeling. Maar in 2008 werd langs het Scheepje geen enkel Landkaartje opgemerkt, ondanks de landelijke toename in dat jaar.



Overigens ondermijnt het recente landelijke herstel van het Landkaartje niet de verklaring voor de afname van Dagpauwoog en Kleine vos. Het Landkaartje overwintert namelijk niet als vlinder, maar als pop. Wel heeft het Landkaartje de Grote brandnetel als enige waardplant.

Literatuur

- Bink FA (1992). Ecologische atlas van de dagvlinders van Noordwest-Europa. Schuyt & Co, Haarlem.
- Bos F, M Bosveld, D Groenendijk, C van Swaay, I Wynhoff, De Vlinderstichting (2006). De Dagvlinders van Nederland, verspreiding en bescherming. Naturalis, KNNV Uitgeverij, EIS-Nederland.
- Hooijmans FC & A Remeus (2004). Vlinders in Meijendel: aantalsverloop langs twee telroutes. Holland's Duinen 45: 30-40.
- Mourik J en M Eggenkamp-Rotteveel Mansfeld (2005). Duinvlinders, op vleugels van parelmoer door Zuid-Kennemerland. KNNV Uitgeverij Utrecht.
- Van Swaay CAM, D Groenendijk & CL Plate (2009). Vlinders en Libellen geteld. Jaarverslag 2008. Rapport VS 2009.007, De Vlinderstichting, Wageningen.

Bitterling en Rondbladig wintergroen

Harrie van der Hagen
Dunea
Postbus 34
2270 AA Voorburg

In dit nummer van Holland's Duinen een aanvulling op de flora van Meijndel en enkele nieuwe locaties van een bijzondere soort.

Bitterling

Excursies leveren altijd weer verrassingen op. Zo ook op 1 augustus in Noord-Berkheide met Theo Westra. Hij meldde me dat hij een fors aantal jaren geleden bitterling (*Blackstonia perfoliata*) had aangetroffen in de Libellenvallei, samen met een hoog aantal exemplaren van slanke gentiaan. Terugzoekend in zijn dia-archief bleek het 1997 te zijn geweest.

Het is een nieuwe soort voor Meijndel maar van een oudere datum. Uit de dia's is niet met zekerheid op te maken welke ondersoort het betreft, maar het lijkt het meest op de herfstbitterling (ondersoort *serotina*) vanwege de beperkt stengelomvattende bladeren. En het is zo wie zo lastig om deze ondersoort van de zomerbitterling te onderscheiden. Enige tijd geleden is in Berkheide de zomerbitterling in de zuidelijke valleien aangetroffen (Hollands Duinen 52 november 2008).



Bitterling. Foto: Theo Westra

Rondbladig wintergroen

Tijdens het inventariseren in het kader van het LMF-a (Landelijk Meetnet Flora-aandachtssoorten) gebeuren er meestal niet al te veel schokkende dingen. Door de ingezette begrazing in grote delen van Meijendel blijven de plantensoorten langs de uitgezette routes, waar je elke vier jaar terugkomt langs die route, tamelijk stabiel tot heel stabiel. Een enkele keer maak je een vreugdedansje. Dit jaar betrof het voor mij een nieuwe locatie van rondbladig wintergroen (*Pyrola rotundifolia*).

Eerder is de soort aangetroffen in een smal valleitje langs het Parnassiapad. Daar is deze soort verdwenen door het dichtgroeien met struweel. Pogingen de soort daar te behouden door het vrijzetten van het struweel mislukten.

Tijdens de flora-inventarisaties door Frans en Jaap Hooijmans in de jaren 1990 tot 1997 is nabij de Kijfhoek op een noordhelling een grote populatie aangetroffen die nog steeds weet stand te houden. Elke vier jaar dat ik op deze plek terugkom, fluctueren de aantallen (bloeiende) exemplaren door het oprukkende struweel, maar de soort houdt stand.

Een andere locatie is in de nabijheid van het Klippad ter hoogte van Duinrell. Het betreft een locatie met een aanzienlijk aantal exemplaren aan de rand van een Dennenbos. Een locatie langs het Klippad met een enkele planten onder loofhout is, zover mij bekend, niet meer present.

De volgende locatie is een aantal jaren geleden gevonden bij het kappen van grauwe abelen in het terrein westelijk van de schietbanen van Waalsdorp. Aan de rand van een klein kwelplasje stonden enkele honderden, overwegend bloeiende exemplaren. Door het weggakken van de abelen en ook nog een enkele andere bomen is er weer voldoende ruimte geschapen om deze locatie niet verloren te laten gaan. Ook deze populatie wordt gemonitord in het kader van LMF-a.

Tijdens bovengenoemde excursie met Theo Westra meldde hij me dat hij in mei 2003 in de Libellenvallei rondbladig wintergroen heeft aangetroffen. Onbekend is of de soort er nog staat.

En dan dit jaar. Het is de 4^e zekere locatie op dit moment van rondbladig wintergroen. Deze plek is zuidoostelijk van de Meijendelse Berg aan de bovenkant van een zeer steile noordhelling. Ook hier bloeit de soort met enkele honderden exemplaren. Het is met een grote mate van zekerheid een nieuwvestiging. Vier, acht en twaalf jaar geleden heb ik de soort hier niet aangetroffen, terwijl andere plantensoorten van de LMF-a lijst op deze plek wel zijn aangetroffen en ook nog steeds aanwezig zijn, zoals gewone vleugeltjesbloem.

Opmerkelijk is de grote verspreiding van het voorkomen over het terrein: van 'Duinrell' tot Waalsdorp in het midden- en binnenduin. De locaties in het voorduin (Libellenvallei en Parnassiapad) zijn verloren gegaan. Hopelijk is de laatste vondst als nieuwvestiging een opmaat voor een toename van deze fraaie soort.



Rondbladig wintergroen. Foto: Theo Westra

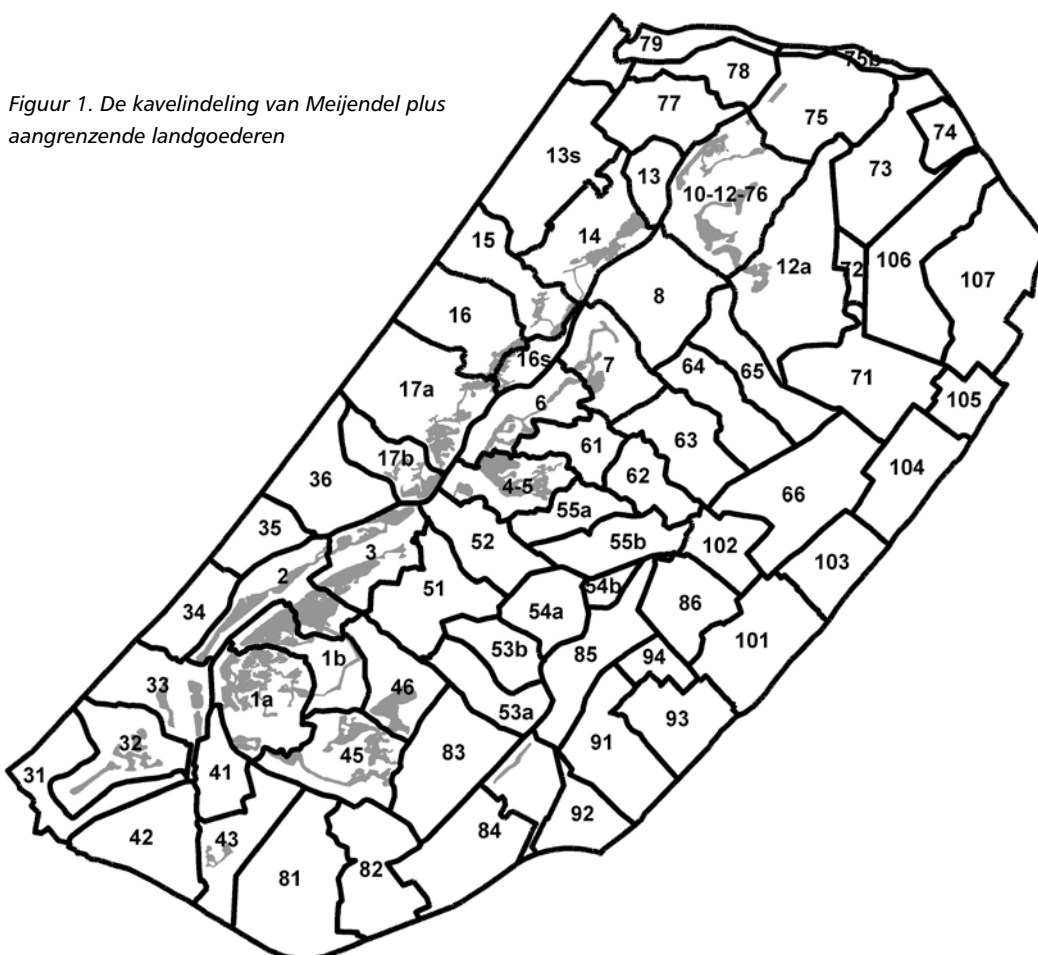
Broedvogelmonitoring Meijendel 2007 en 2008

F.C. Hooijmans
Vogelwerkgroep Meijendel
Ametisthorst 235
2592 HJ Den Haag

Inleiding

2008 was het 51^e jaar van de broedvogelinventarisaties in Meijendel. Een samenvattend overzicht van de eerste 50 jaar vogeltellingen in Meijendel is verschenen in *Holland's Duinen 52* (Westgeest e.a. 2008). In dat overzicht zijn de resultaten van 2007 meegenomen. Er is echter nog geen apart verslag over 2007 gepubliceerd, met de resultaten per kavel. Dit gebeurt daarom alsnog in onderhavig artikel, waarin verder in een wat uitgebreidere vorm verslag wordt gedaan over 2008.

Gedurende een lange reeks van jaren heeft Jan Oppentocht de verslaglegging van de broedvogelinventarisaties in Meijendel verzorgd. Hij heeft dat gedaan op een buitengewoon nauwkeurige manier. De vogelwerkgroep heeft hiervoor bijzonder veel waardering alsmede voor zijn enorm grote inzet en deskundigheid daarbij.



Figuur 1. De kavelindeling van Meijendel plus aangrenzende landgoederen

Kavels en tellers

In 2007 inventariseerden 31 tellers 37 kavels, in 2008 waren het 28 tellers en 34 kavels (tabel 1). De in 2007 geïnventariseerde kavels besloegen met een totale oppervlakte van 1421 hectare 73% van Meijendel (figuur 1). In 2008 ging het om 1295 hectare, 66% van het duingebied. De inventarisaties vonden plaats overeenkomstig de BMP-methode van SOVON (Van Dijk 2004).

Tabel 1. Geïventariseerde kavels met tellers in 2007 en 2008.

Kavel	Opp. in ha	Teller(s) in 2007	Teller(s) in 2008
1A	45	J. Noordhuizen	
1B	31	L. van Dam	L. van Dam
2	36	A. Leegwater*	A. Leegwater
3	37	G. Rozeboom	R. Cuperus
4/5	26	J. en R. van der Zwan	R. Kruse*
6	27	T. Lansink	T. Lansink
7	37		D. Bos*
8	55	R. Wanders	R. Wanders
10/12/76	64	W. Calame	W. Calame
12A	73	N. Kösters	N. Kösters
13S	58	B. Dijkstra	B. Dijkstra
13 & 14	17 & 41	F. Hooijmans	F. Hooijmans
15 & 16	34 & 47	J. Oppentocht	J. Oppentocht
17A	59	W. Hooijmans	W. Hooijmans
17B	22	A. Tates	A. Tates
36	41	A. Zandstra	A. Zandstra
45	45	C. Fonhof	C. Fonhof
46	30	F. Brouwer*	F. Brouwer
53 & 54A	44 & 39	W. Kooy	W. Kooy (in 2008 alleen 54A)
61	23	T. Lansink	T. Lansink
62	20	J. Bosland	
64	32	M. Konings	M. Konings
65	33	J. Koorevaar*	J. Koorevaar
66	63	A. Leegwater	W. Calame
71	55	P. Steennis	
72, 73 & 74	7, 58 & 13	A. Remeeus	A. Remeeus
75, 75A & 77	50, 6 & 35	J. Westgeest	J. Westgeest
83	49	J. van As	J. van As
85	35	R. Groenendaal	R. Groenendaal
91	62	A. Jaarsveld	A. Jaarsveld
105	13	P. Boshuizen	P. Boshuizen

* = nieuw in het onderzoek

Om uiteenlopende redenen zijn de volgende leden met ingang van 2007 of 2008 gestopt met hun telactiviteiten in Meijendel (met tussen haakjes de jaren waarin geteld is): Johan Bosland (1984 t/m 2007), Herman de Bruin (2003 t/m 2006), Jan Engelenburg (2001 t/m 2006), Jack Noordhuizen (1996 t/m 2007), Gerrit Rozeboom (1987 t/m 2007), Pieter Steennis (2001 t/m 2007) en Jeroen van der Zwan (2003 t/m 2007). De vogelwerkgroep is hen zeer erkentelijk voor hun waardevolle bijdrage aan het inventarisatiewerk.

BMP-resultaten in 2007

In 2007 werden, gesommeerd over alle geïventariseerde kavels, 7712 territoria vastgesteld, verdeeld over 87 soorten. Bijlage 1 (samengesteld door Jan Westgeest) geeft de inventarisatieresultaten per kavel.

Tabel 2. Schatting van de werkelijke aantallen territoria in het in 2007 geïnventariseerde deel van Meijndel

	Totaal aantal BMP- territoria	Schat- ting werkelijk aantal territoria	Percen- tage dubbel- tellingen
Dodaars	39	26	33%
Fuut	30	17	43%
Geoorde fuut	12	8	33%
Aalscholver	407	407	0%
Roerdomp	2	1	50%
Knobbelzwaan	11	6	45%
Grauwe gans	35	22	37%
Canadese gans	11	6	45%
Nijlgans	18	13	28%
Krakeend	44	28	36%
Wintertaling	4	2	50%
Wilde eend	68	43	37%
Soepeend	9	9	0%
Krooneend	22	15	32%
Tafeleend	48	24	50%
Kuifeend	111	62	44%
Havik	4	3	25%
Sperwer	1	1	0%
Buizerd	15	8	47%
Boomvalk	2	2	0%
Kwartel	1	1	0%
Fazant	34	30	12%
Waterral	9	9	0%
Waterhoen	20	20	0%
Meerkoet	185	140	24%
Kievit	15	12	20%
Houtsnip	5	4	20%
Stormmeeuw	5	5	0%
Holenduif	12	12	0%
Houtduif	151	133	12%
Turkse tortel	1	1	0%
Zomertortel	12	10	17%
Halsbandparkiet	16	15	6%
Koekoek*	31	10	68%
Bosuil	9	8	11%
Ijsvogel	1	1	0%
Groene specht	24	15	38%
Grote bonte specht	78	58	26%
Boomleeuwerik	55	46	16%
Boerenwaluw	1	1	0%
Boompieper	55	51	7%
Graspieper	44	37	16%
Witte kwikstaart	2	2	0%
Winterkoning	421	370	12%

	Totaal aantal BMP- territoria	Schat- ting werkelijk aantal territoria	Percen- tage dubbel- tellingen
Heggenmus	405	350	14%
Roodborst	221	196	11%
Nachtegaal	366	319	13%
Blauwborst	14	13	7%
Gekraagde roodstaart	65	58	11%
Roodborsttapuit	37	34	8%
Merel	391	342	13%
Zanglijster	69	60	13%
Grote lijster	3	3	0%
Sprinkhaanzanger	87	77	11%
Rietzanger	8	7	13%
Bosrietzanger	19	19	0%
Kleine karekiet	210	195	7%
Spotvogel	2	2	0%
Braamsluiper	76	65	14%
Grasmus	530	461	13%
Tuinfluitier	84	74	12%
Zwartkop	212	187	12%
Tjiftjaf	402	348	13%
Fitis	890	828	7%
Goudhaan	18	18	0%
Staartmees	48	35	27%
Glanskop	47	40	15%
Kuifmees	13	11	15%
Zwarte mees	3	3	0%
Pimpelmees	243	200	18%
Koolmees	400	327	18%
Boomklever	10	10	0%
Boomkruiper	65	63	3%
Wielewaal	4	4	0%
Grauwe klauwier	1	1	0%
Vlaamse gaai	102	70	31%
Ekster	55	46	16%
Kauw	118	104	12%
Zwarte kraai	81	67	17%
Spreeuw	50	48	4%
Huismus	1	1	0%
Vink	164	142	13%
Groenling	2	2	0%
Putter	2	2	0%
Kneu	29	22	24%
Goudvink	45	32	29%
Appelvink	1	1	0%
Rietgors	39	36	8%
Totaal	7712	6617	14%

*Koekoek: extra correctie i.v.m. beschikbaarheid van waardvogels (Hooijmans 2006).

Zoals figuur 1 laat zien hebben de geïnventariseerde kavels vele gemeenschappelijke grenzen. Hierdoor bevatten de over alle kavels gesommeerde inventarisatieresultaten dubbeltellingen. Per soort is het aantal dubbeltellingen en daarmee het aantal werkelijke territoria geschat (tabel 2). Dit is gebeurd overeenkomstig een hiervoor ontwikkelde, gestandaardiseerde methode (Hooijmans 2005).

Opmerkelijke ontwikkelingen in 2007

Bij de navolgende summiere bespreking van de ontwikkelingen in 2007 wordt voor dat jaar alsook voor eerdere jaren uitgegaan van de voor dubbeltellingen gecorrigeerde aantallen. Bij een vergelijking tussen de jaren is bovendien gecorrigeerd voor de verschillen in geïnventariseerde oppervlakte.

Van de 87 broedvogelsoorten in 2007 waren er 75, die ook in elk van de vier jaren 2003 tot en met 2006 in Meijndel gebroed hebben. Onder deze soorten was 2007, afgezet tegen de ontwikkeling in de vier jaar daarvoor, een goed jaar voor Geoorde fuut, Grauwe gans, Nijlgans, Houtsnip, Holenduif, Halsbandparkiet, Bosuil, Groene specht, Grote bonte specht, Goudhaan en Boomkruiper. Een goed jaar wil in dit verband zeggen dat het aantal territoria in 2007 minstens 25% hoger lag dan het gemiddelde aantal over de periode 2003-2006. Indien we slecht op overeenkomstige wijze definiëren als minstens 25% lager, dan was 2007 een slecht jaar voor Knobbelzwaan, Canadese gans, Tafeleend, Waterral, Zomertortel, Roodborsttapuit, Rietzanger, Braamsluiper, Zwarte mees, Groenling en Kneu. De Torenavalk was de enige soort, die wel jaarlijks in de periode 2003-2006 in Meijndel gebroed heeft, maar in 2007 verstek liet gaan.

Van de 87 broedvogelsoorten in 2007 waren er twaalf, die niet ieder jaar uit de periode 2003-2006 in Meijndel gebroed hebben. Dat waren Turkse tortel, Boerenzwaluw, Witte kwikstaart, Huismus, Putter en zeven soorten, waarover hieronder iets meer vermeld wordt:

- In zowel kavel 2 als kavel 3 werd in 2007 een territorium van de *Roerdomp* vastgesteld. Aangezien dit aan elkaar grenzende kavels zijn en de Roerdomp er een groot territorium op na kan houden, betrof dit waarschijnlijk één territorium. De soort staat op de Rode Lijst in de categorie bedreigd (Hustings e.a.2004). Het is een incidentele broedvogel in Meijndel, die er ook in 2006 na negen jaar afwezigheid een territorium had.
- De twee *Wintertaling*-territoria in kavel 14 hadden waarschijnlijk betrekking op dezelfde vogels als de twee territoria in kavel 10/12/76. In de jaren negentig van de vorige eeuw was deze soort een bijna jaarlijkse broedvogel in Meijndel. Na de eeuwwisseling was dit niet langer het geval en kwam behalve in 2007 alleen in 2003 de Wintertaling er tot broeden. De soort staat op de Rode Lijst in de categorie kwetsbaar.
- Van de *Krooneend* waren er in Meijndel, vanaf eind jaren negentig van de vorige eeuw, regelmatig één tot enkele broedgevallen per jaar. In 2007 deed zich een explosieve toename voor met 15 territoria.
- In 2007 werd voor het eerst sinds het begin van de inventarisaties in 1958 een territorium van een *Kwartel* vastgesteld in Meijndel (kavel 13S).
- Voor het eerst sinds 1990 bleek de *Isvogel* zich in 2007 weer in Meijndel gevestigd te hebben, in kavel 105 (de Hertenkamp).
- Tussen 2 en 17 juni 2007 verbleef een mannetje *Grauwe klauwier* in de kavels 73 en 74 met 4 als hoogste broedcode (territoriumgedrag). Op 3 juni 2007 werd bovendien een zingend mannetje waargenomen op de grens tussen kavel 64 en kavel 65. Dit is het eerste territorium van deze soort in Meijndel sinds 1984. De Grauwe klauwier staat op de Rode Lijst in de categorie bedreigd.
- In 2007 was in kavel 73 een territorium van een *Appelvink*. Dit is al het vierde broedgeval in Meijndel sinds 2000, terwijl er in de jaren daarvoor slechts één keer een Appelvink tot broeden kwam (in 1989).

Aanvullende waarnemingen in 2007

Naast de als broedvogel vastgestelde soorten (tabel 2) werden in de periode maart tot en met augustus 2007 tal van andere vogelsoorten in Meijndel waargenomen. De meest bijzondere waarnemingen waren:

Zeearend (op 4-3-2007 één zuidwest over de Boetvelden), Ruigpootbuizerd (op 10-3-2007 één in kavel 10/12/76), Grauwe kiekendief (op 1-5-2007 een mannetje noordoost over kavel 73), Slechtvalk (op 26-3-2007 een paar baltsend boven kavel 72), Poelruiter (op 30-4-2007 één noord over kavel 16), Lachstern (op 1-5-2007 één noordoost over kavel 73), Reuzenstern (op 5-8-2007 vijf zuidoost over kavel 16), Hop (op 16-5-2007 één in kavel 14), Draaihals (op 1-5-2007 één in kavel 72), Duinpieper (op 30-4-2007 één noord over kavel 16), Grote karekiet (op 6-5-2007 één in kavel 1A) en Roodmus (op 27-5-2007 een zingend in kavel 10/12/76 en op 28-5-2007 een – bruine – man in kavel 75).

BMP-resultaten in 2008

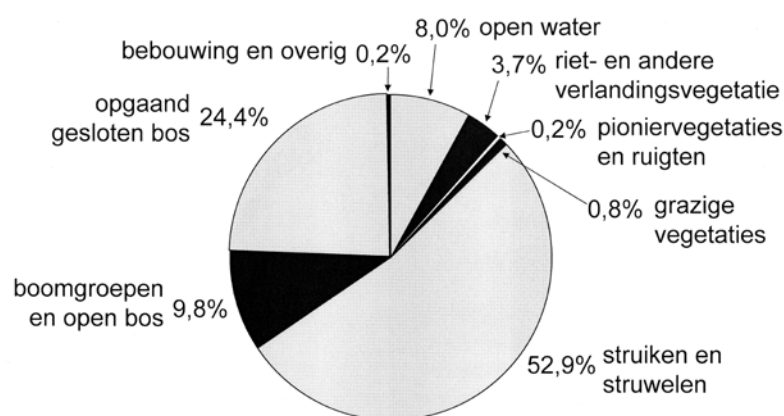
In 2008 werden, gesommeerd over alle geïnventariseerde kavels, 6193 territoria vastgesteld, verdeeld over 92 soorten. Bijlage 2 (samengesteld door Jan Westgeest) geeft de inventarisatieresultaten per kavel. Op dezelfde wijze als voor 2007 is voor 2008 per soort het aantal dubbelstellingen en daarmee het aantal werkelijke territoria geschat (tabel 3).

De resultaten van 2008 per ecologische groep

In het navolgende worden de resultaten van 2008 vergeleken met die van eerdere jaren, waarin ook geïnventariseerd werd volgens de BMP-methode van SOVON. Het startpunt bij deze terugblik is 1986. Weliswaar was 1984 het eerste jaar van de BMP-inventarisaties in Meijndel, maar in 1984 en 1985 was de geïnventariseerde oppervlakte zo veel kleiner dan daarna, dat deze jaren slecht vergelijkbaar zijn met latere jaren. De historische gegevens zijn ontleend aan de publicaties van eerdere jaarverslagen in "Meijndel Mededelingen" en (vanaf 1996) in "Holland's Duinen".

De bespreking vindt plaats aan de hand van een indeling van broedvogels in ecologische groepen. Deze indeling is gebaseerd op de volgende ecotopen (Sierdsema 1995):

1. open water
2. riet- en andere verlandingsvegetaties
3. pioniervegetaties, ruigten en akkers
4. heidevegetaties (dwergstruiken)
5. grazige vegetaties
6. struiken en struwelen
7. boomgroepen, open bos en bosranden
8. opgaand gesloten bos
9. bebouwing en overig



Figuur 2. Verdeling van de BMP-territoria in 2008 over de ecologische groepen

Acht van de negen onderscheiden ecologische groepen waren in 2008 in Meijndel vertegenwoordigd (figuur 2). Door de afwezigheid van heidevegetaties ontbrak ook de daaraan gebonden ecologische groep. De groep van struiken en struwelen was qua aantal territoria de grootste.

Tabel 3. Schatting van de werkelijke aantallen territoria in het in 2008 geïnventariseerde deel van Meijndel

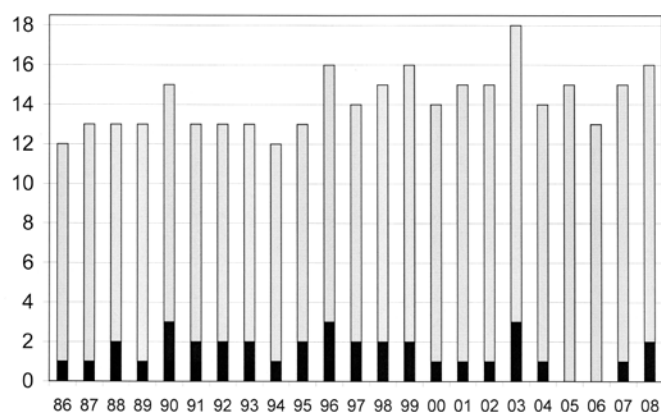
	Totaal aantal BMP- territoria	Schatting werkelijk aantal territoria	Perce- tage dubbel- tellingen
Dodaars	40	28	30%
Fuut	30	17	43%
Geoorde fuut	9	5	44%
Aalscholver	271	271	0%
Roerdomp	2	1	50%
Woudaapje	1	1	0%
Knobbelzwaan	9	6	33%
Grauwe gans	41	23	44%
Canadese gans	17	11	35%
Nijlgans	25	21	16%
Krakeend	42	31	26%
Wintertaling	1	1	0%
Wilde eend	69	50	28%
Soepeend	4	4	0%
Slobeend	1	1	0%
Krooneend	22	12	45%
Tafeleend	42	27	36%
Kuifeend	95	62	35%
Havik	5	4	20%
Sperwer	3	3	0%
Buizerd	11	8	27%
Torenvalk	1	1	0%
Boomvalk	1	1	0%
Kwartel	1	1	0%
Fazant	22	20	9%
Waterral	7	6	14%
Waterhoen	26	25	4%
Meerkoet	167	123	26%
Scholekster	3	3	0%
Kleine plevier	2	2	0%
Kievit	13	10	3%
Houtsnip	5	5	0%
Tureluur	1	1	0%
Stormmeeuw	5	4	20%
Holenduif	11	11	0%
Houtduif	110	94	15%
Turkse tortel	1	1	0%
Zomertortel	11	11	0%
Halsbandparkiet	12	12	0%
Koekoek*	22	7	67%
Bosuil	5	5	0%
Ijsvogel	2	2	0%
Groene specht	26	15	42%
Grote bonte specht	59	43	27%
Kleine bonte specht	2	2	0%
Boomleeuwerik	52	43	17%
Boerenzwaluw	1	1	0%

	Totaal aantal BMP- territoria	Schatting werkelijk aantal territoria	Perce- tage dubbel- tellingen
Boompieper	46	41	11%
Graspieper	33	28	15%
Witte kwikstaart	3	3	0%
Winterkoning	299	262	12%
Heggenmus	319	276	13%
Roodborst	183	162	11%
Nachtegaal	283	248	12%
Blauwborst	12	11	8%
Gekraagde roodstaart	40	34	15%
Roodborsttapuit	28	26	7%
Merel	314	275	12%
Zanglijster	70	57	19%
Grote lijster	2	2	0%
Sprinkhaanzanger	57	51	11%
Rietzanger	5	5	0%
Bosrietzanger	14	14	0%
Kleine karekiet	136	127	7%
Spotvogel	3	3	0%
Braamsluiper	89	68	24%
Grasmus	416	361	13%
Tuinfluitier	68	60	12%
Zwartkop	162	143	12%
Tijftjaf	339	289	15%
Fitis	740	689	7%
Goudhaan	9	9	0%
Grauwe vliegenvanger	2	2	0%
Staatmees	46	31	33%
Glanskop	38	31	18%
Kuifmees	5	5	0%
Zwarte mees	10	10	0%
Pimpelmees	188	154	18%
Koolmees	311	250	20%
Boomklever	9	9	0%
Boomkruiper	45	42	7%
Wielewaal	6	5	17%
Grauwe klauwier	1	1	0%
Vlaamse gaai	92	61	34%
Ekster	54	45	17%
Kauw	77	75	3%
Zwarte kraai	73	61	16%
Spreeuw	29	29	0%
Vink	145	126	13%
Groenling	2	2	0%
Kneu	26	18	31%
Goudvink	34	23	32%
Rietgors	22	20	9%
Totaal	6193	5280	15%

* Koekoek: extra correctie i.v.m. beschikbaarheid van waardvogels (Hooijmans 2006).

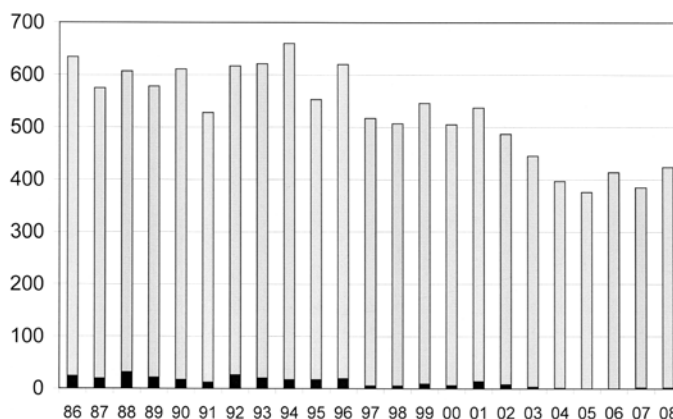
In onderstaande grafieken zijn de aantallen in 2008 de voor dubbeltellingen gecorrigeerde aantallen uit tabel 3. De aantallen uit eerdere jaren zijn eveneens voor dubbeltellingen gecorrigeerde aantallen, omgerekend naar de in 2008 geïnventariseerde oppervlakte. Dit zijn ook de aantallen, waarvan wordt uitgegaan bij de bespreking van de ecologische groepen. Daarbij wordt vermeld voor welke soorten 2008 een goed dan wel slecht jaar was. Dit gebeurt voor soorten die gedurende de periode 2004-2008 jaarlijks in Meijndel gebroed hebben, de zogenaamde huidige vaste broedvogels. In lijn met de definitie, zoals gehanteerd voor 2007, geldt voor deze soorten dat 2008 een goed jaar was indien er minstens 25% meer territoria waren dan gemiddeld in de periode 2004-2007 en een slecht jaar indien er minstens 25% minder territoria waren dan genoemd gemiddelde.

Ecologische groep 1: soorten van open water



Grafiek 1a

Groep 1: aantal soorten per jaar



Grafiek 1b

Groep 1: aantal territoria per jaar

De grafieken 1a en 1b (waarin het zwarte deel van de kolommen soorten van de Rode Lijst betreft) hebben betrekking op 21 soorten (vetgedrukt: soort van de Rode Lijst, tussen haakjes: soort zonder territorium in 2008) van open water in de periode 1986-2008:

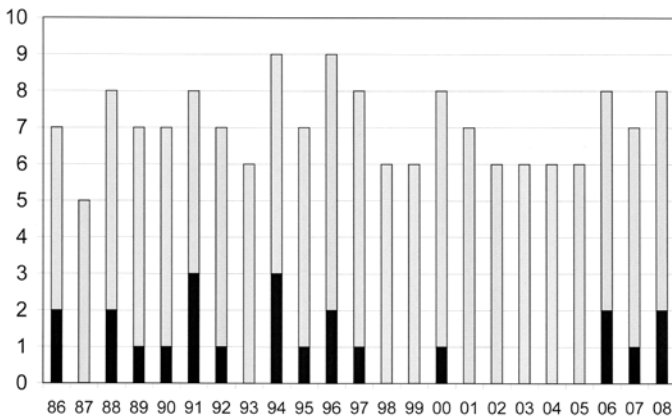
Dodaars, Fuut, Georde fuut, Knobbelzwaan, Grauwe gans, Canadese gans, Nijlgans, (Casarca), (Bergeend), (Muskuseend), Krakeend, **Wintertaling**, Wilde eend, (**Zomertaling**), **Slobeend**, Krooneend, Tafeleend, Kuifeend, Meerkoet, (Kokmeeuw) IJsvogel

Het aantal soorten van open water is de afgelopen 20 jaar in Meijndel licht toegenomen (grafiek 1a). Bergeend en Slobeend zijn weliswaar verdwenen als vaste jaarlijkse broedvogels, maar verschenen zijn achtereenvolgens Grauwe gans, Canadese gans en Krooneend. Ook waren er de laatste jaren incidentele broedgevallen van exoten als Casarca en Muskuseend. Ondanks de lichte toename van het aantal soorten lag het aantal territoria vooral de laatste vijf jaar duidelijk lager dan in de jaren 80 en beginjaren 90 (grafiek 1b). Vermoedelijk heeft dit te maken met de vermindering van het oppervlak aan open water in het noordwesten van Meijndel, samenhangend met de regeneratie van vochtige duinvalleien. Ook veranderingen in de voedselrijkdom van de infiltratieplassen spelen mogelijk een rol bij deze achteruitgang.

2008 past in het bovengeschetste beeld. Er kwamen dat jaar 16 soorten van open water tot broeden in Meijndel. Deze bezetten tezamen in 2008 acht procent meer territoria dan gemiddeld in de vier direkt eraan voorafgaande jaren. Van de 16 soorten uit 2008 broedden twaalf soorten ook jaarlijks in de periode 2004-2007 in Meijndel en kunnen dus tot de huidige vaste broedvogels gerekend worden. Voor drie daarvan, Grauwe gans, Canadese gans en Nijlgans, was 2008 een goed jaar. De overige, min of meer incidentele, broedvogels in 2008 waren Wintertaling, Slobeend, Krooneend en IJsvogel. De Wintertaling had in 2008 één territorium, in kavel 14. Ook de Slobeend, die evenals de Wintertaling in

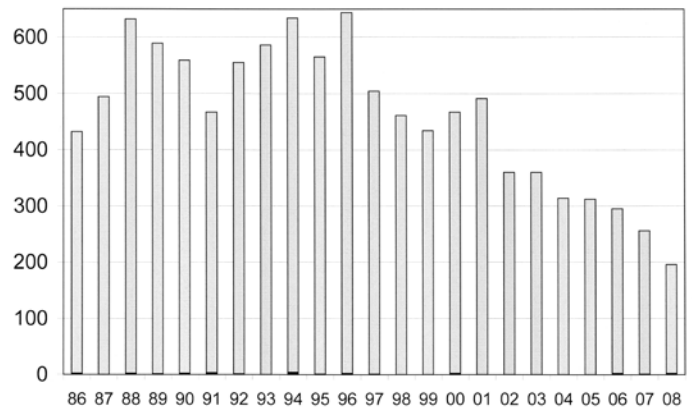
de categorie kwetsbaar op de Rode Lijst staat, bezette in 2008 één territorium, in kavel 2. Dit was het eerste broedgeval in Meijndel sinds 2004. Tot en met 2004 kwam de soort er ieder jaar tot broeden. Van de Krooneend werden, na de explosieve toename tot 15 territoria in 2007, in 2008 twaalf territoria vastgesteld. Ten slotte was ook de IJsvogel in 2008 weer present met zelfs twee territoria, in kavel 91 (Voorlinden) en, net als in 2007, in kavel 105 (de Hertenkamp).

Ecologische groep 2: soorten van riet- en andere verlandingsvegetaties



Grafiek 2a

Groep 2: aantal soorten per jaar



Grafiek 2b

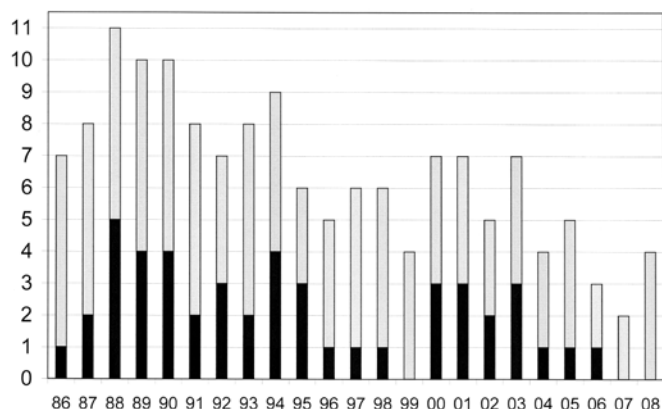
Groep 2: aantal territoria per jaar

De grafieken 2a en 2b (waarin het zwarte deel van de kolommen soorten van de Rode Lijst betreft) hebben betrekking op dertien soorten (vetgedrukt: soort van de Rode Lijst, tussen haakjes: soort zonder territorium in 2008) van riet- en andere verlandingsvegetaties in de periode 1986-2008: Roerdomp, Woudaapje, (Bruine kiekendief), Waterral, (Porseleinhoen), Waterhoen, Blauwborst, (Snor), Rietzanger, Kleine karekiet, (Grote karekiet), (Bardman), Rietgors

Het aantal soorten van riet- en andere verlandingsvegetaties in Meijndel vertoont geen stijgende of dalende tendens (grafiek 2a). Het aantal territoria van deze groep loopt echter sedert halverwege de jaren negentig sterk terug (grafiek 2b). Ongetwijfeld speelt de achteruitgang van rietvegetaties in Meijndel als gevolg van begrazing en natuurontwikkeling hierin een belangrijke rol.

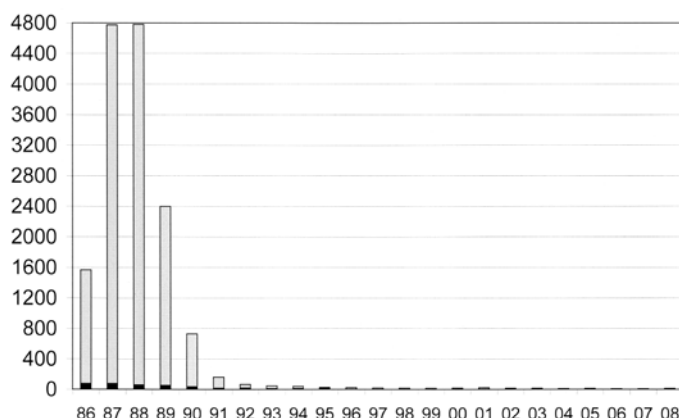
In 2008 heeft de neergaande trend zich voortgezet. Het aantal territoria van deze ecologische groep was in 2008 zelfs het laagste van de afgelopen 23 jaar en zelfs 36% lager dan gemiddeld over 2004-2007. Voor vier van de zes huidige vaste broedvogels uit deze groep was 2008 dan ook een uitgesproken slecht jaar. Dat gold voor Waterral, Rietzanger, Kleine karekiet en Rietgors. Alleen Waterhoen en Blauwborst hielden nog redelijk stand. Gezien deze ontwikkelingen is het verrassend dat in 2008 toch twee Rode-Lijstsoorten van rietvegetaties in Meijndel een territorium hadden. Dat waren Roerdomp (bedreigd) en Woudaapje (ernstig bedreigd). Evenals in 2007 werden in 2008 twee BMP-territoria van de Roerdomp vastgesteld. In 2008 gebeurde dat in de aan elkaar grenzende kavels 1B en 2, zodat ook dit jaar waarschijnlijk sprake was van een dubbeltelling. Het Woudaapje bezette in 2008 een territorium in kavel 10/12/76. Dit was het derde broedgeval in Meijndel in de periode 1986-2008. De eerdere broedgevallen vonden plaats in 1991 (kavel 17A) en 2006 (ook in kavel 10/12/76).

Ecologische groep 3: soorten van pioniervegetaties, ruigten en akkers



Grafiek 3a

Groep 3: aantal soorten per jaar

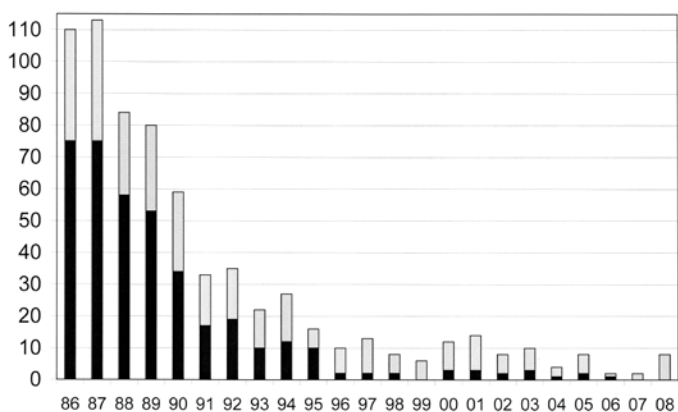


Grafiek 3b

Groep 3: aantal territoria per jaar

De grafieken 3a en 3b (waarin het zwarte deel van de kolommen soorten van de Rode Lijst betreft) hebben betrekking op 19 soorten (vetgedrukt: soort van de Rode Lijst, tussen haakjes: soort zonder territorium in 2008) van pioniervegetaties, ruigten en akkers in de periode 1986-2008: **(Patrijs)**, Scholekster, **(Griel)**, Kleine plevier, (Wulp), **(Oeverloper)**, Stormmeeuw, (Kleine mantelmeeuw), (Zilvermeeuw), **(Visdief)**, **(Velduil)**, **(Kuifleeuwerik)**, **(Duinpieper)**, **(Gele kwikstaart)**, **(Engelse kwikstaart)**, Witte kwikstaart, (Rouwkwikstaart), **(Paapje)**, **(Tapuit)**

Van deze ecologische groep is in Meijendel niet veel meer over (grafieken 3a en 3b). Aan het eind van de jaren 80 van de vorige eeuw heeft de Vos korte metten gemaakt met de meeuwenkolonies. Alleen de Stormmeeuw heeft, broedend op meidoornstruiken op eilandjes in de infiltratieplassen, in zeer lage aantallen standgehouden. Ook in 2008 was dat nog het geval met vijf territoria. Als de aantallen meeuwenterritoria uit grafiek 3b worden verwijderd, blijkt ook de forse achteruitgang in Meijendel bij de overige soorten van pioniervegetaties en ruigten (grafiek 3c).



Grafiek 3c

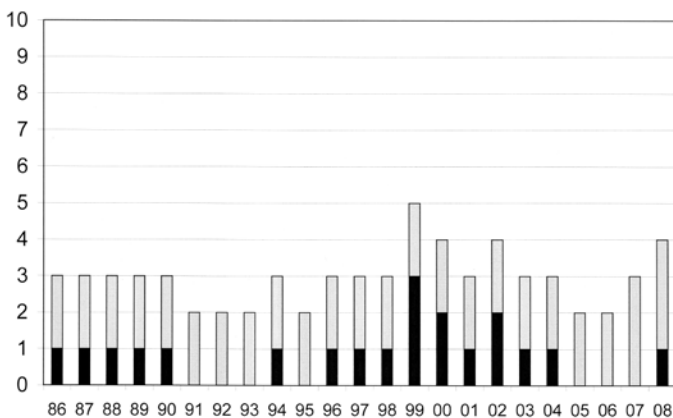
Groep 3: aantal territoria per jaar zonder de meeuwenterritoria

De forse achteruitgang van het aantal territoria in de tachtiger en begin negentiger jaren van de vorige eeuw kwam grotendeels voor rekening van drie toenmalige vaste broedvogels: Scholekster, Wulp en Tapuit (Rode-Lijstsoort in de categorie bedreigd). Niet de Vos, maar zoals op meer plaatsen in de Nederlandse duinen lijkt de vergrassing de belangrijkste oorzaak van die achteruitgang (Verstraël & Van Dijk 1997). Wat betreft de Tapuit bijvoorbeeld heeft de verruiging van duingraslanden geleid tot minder

grote insecten en dus tot minder prooidieren, die bovendien moeilijker gevangen kunnen worden door de hoge vegetatie (Van Oosten e.a. 2008).

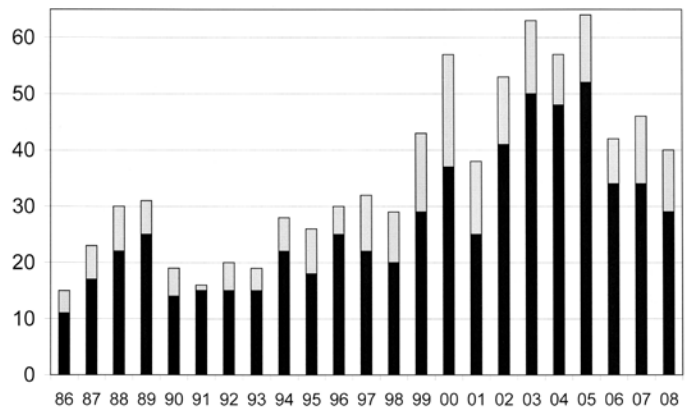
Behalve de Stormmeeuw kende Meijndel anno 2008 geen vaste broedvogels meer van pioniervegetaties en ruigten. Wel waren er in 2008 nog enkele territoria van Scholekster (drie), Kleine plevier (twee) en Witte kwikstaart (drie). De Kleine plevier is de enige pioniersoort, die als broedvogel geprofiteerd lijkt te hebben van de regeneratieprojecten in Meijndel. Vanaf 1996 heeft de soort er gemiddeld in drie van de vier jaren gebroed, zij het in zeer lage aantallen. De twee territoria van 2008 bevonden zich in de regeneratiegebieden in kavel 17A en kavel 77.

Ecologische groep 5: soorten van grazige vegetaties



Grafiek 5a

Groep 5: aantal soorten per jaar



Grafiek 5b

Groep 5: aantal territoria per jaar

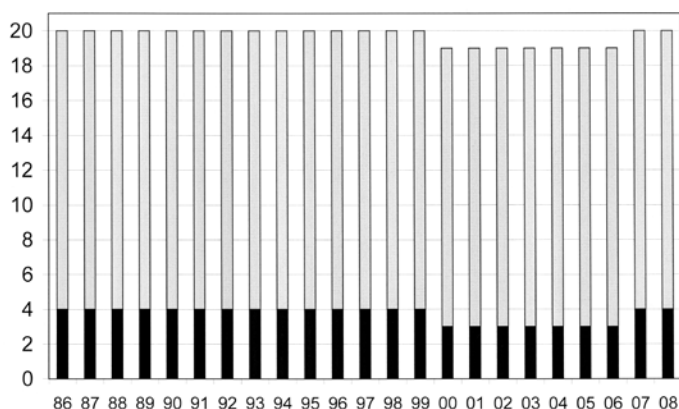
De grafieken 5a en 5b (waarin het zwarte deel van de kolommen soorten van de Rode Lijst betreft) hebben betrekking op zes soorten (vetgedrukt: soort van de Rode Lijst, tussen haakjes: soort zonder territorium in 2008) van grazige vegetaties in de periode 1986-2008:

Kwartel, (Kwartelkoning), Kievit, Tureluur, (Veldleeuwerik), Graspieper

Met een in de loop der jaren stabiel, maar gering aantal soorten (grafiek 5a) vertoont het aantal territoria van de ecologische groep van grazige vegetaties in Meijndel vanaf 1986 tot 2005 een stijgende tendens met daarna een behoorlijke terugval (grafiek 5b). Deze ontwikkeling kwam grotendeels voor rekening van de Graspieper (Rode-Lijstsoort in de categorie gevoelig).

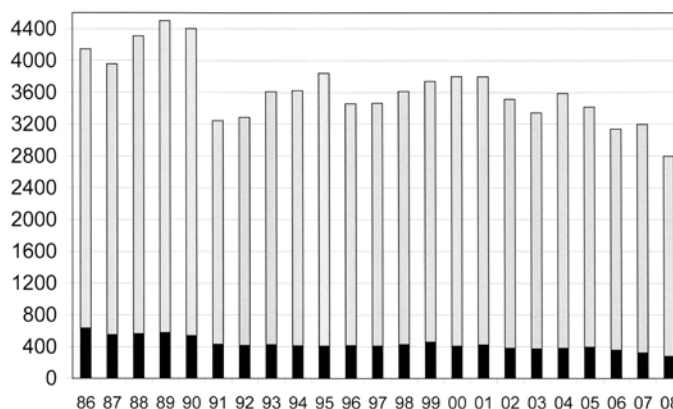
Ook 2008 was met 28 territoria een slecht jaar voor de Graspieper. De tien territoria in 2008 van de Kievit, naast de Graspieper de enige andere vaste broedvogel van grazige vegetaties in Meijndel, waren in lijn met de aantallen in voorgaande jaren. De resterende, incidentele broedvogels van grazige vegetaties in 2008 waren Kwartel (na 2007 opnieuw één territorium, dit keer in kavel 74) en Tureluur (één territorium in kavel 14). Dit was het eerste broedgeval van de Tureluur (Rode-Lijstsoort in de categorie gevoelig) sinds 2002. Tussen 1996 en 2002 was er ieder jaar een territorium van deze soort in Meijndel.

Ecologische groep 6: soorten van struiken en struwelen



Grafiek 6a

Groep 6: aantal soorten per jaar



Grafiek 6b

Groep 6: aantal territoria per jaar

De grafieken 6a en 6b (waarin het zwarte deel van de kolommen soorten van de Rode Lijst betreft) hebben betrekking op 21 soorten (vetgedrukt: soort van de Rode Lijst, tussen haakjes: soort zonder territorium in 2008) van struiken en struwelen in de periode 1986-2008:

Fazant, **Zomertortel**, Winterkoning, Heggenmus, Roodborst, **Nachtegaal**, Roodborsttapuit, Merel, Zanglijster, Sprinkhaanzanger, Bosrietzanger, Braamsluiper, Grasmus, Tuinfluiter, Zwartkop, Fitis, Staartmees, (**Matkop**), **Grauwe klauwier**, **Kneu**, Goudvink

Met uitzondering van Matkop en Grauwe klauwier hebben alle soorten uit deze ecologische groep vanaf 1986 jaarlijks in Meijendel gebroed (grafiek 6a). Het verloop van het aantal territoria laat een dalende tendens zien vanaf de eeuwwisseling (grafiek 6b). Deze daling mondde in 2008 zelfs uit in het laagste aantal territoria sinds 1986, 16% lager dan gemiddeld over 2004-2007.

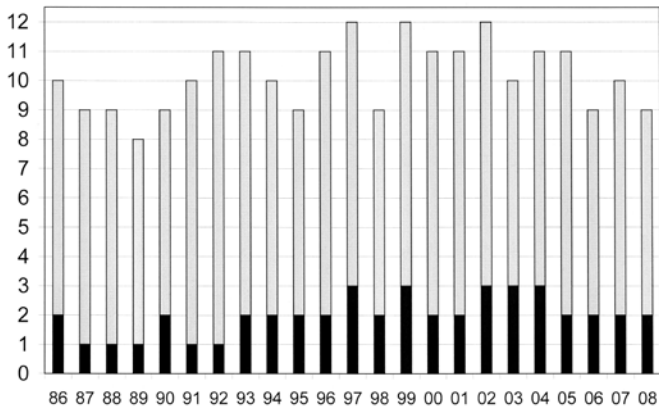
Van bijna alle soorten van struiken en struwelen in Meijendel was het aantal territoria in 2008 lager dan het gemiddelde aantal over 2004-2007. Voor vijf soorten lag het aantal territoria in 2008 zelfs meer dan 25% lager dan het gemiddelde over de vier voorafgaande jaren en was 2008 dus een uitgesproken slecht jaar. Dit gold voor Fazant, Roodborsttapuit, Sprinkhaanzanger, Kneu en Goudvink.

Het enige lichtpuntje wat betreft deze groep in 2008 was eigenlijk, in navolging van 2007, een territorium van de Grauwe klauwier (Rode-Lijstsoort in de categorie bedreigd). In mei werd drie maal een mannetje waargenomen, waarvan één keer zingend in de derde week van de maand. Later, in juni, werden twee alarmerende Grauwe klauwieren gezien, een mannetje en een vrouwtje. De waarnemingen werden gedaan in kavel 8 nabij of op de grens van kavel 7 en 64. Behalve deze waarnemingen werd op 18-5-2008 een vrouwtje laag overvliegend gezien in kavel 12A en op 31-8-2008 werd een Grauwe klauwier opgemerkt in kavel 14.

Ecologische groep 7: soorten van boomgroepen, open bos en bosranden

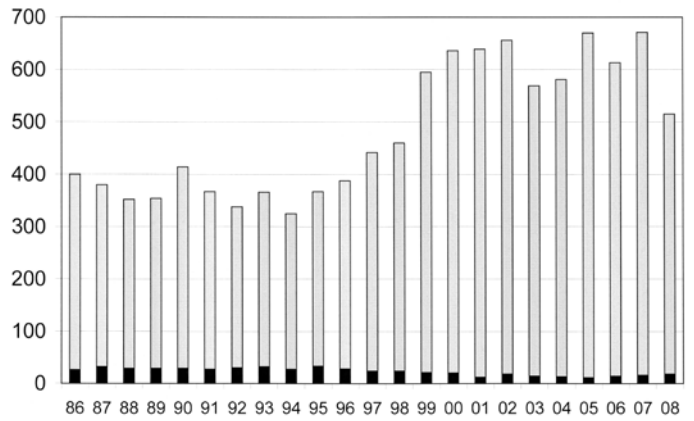
De grafieken 7a en 7b (waarin het zwarte deel van de kolommen soorten van de Rode Lijst betreft) hebben betrekking op 16 soorten (vetgedrukt: soort van de Rode Lijst, tussen haakjes: soort zonder territorium in 2008) van boomgroepen, open bos en bosranden in de periode 1986-2008:

Aalscholver, (**Nachtzwaluw**), (**Draaihals**), **Groene specht**, Boomleeuwerik, Boompieper, Gekraagde roodstaart, (**Kramsvogel**), **Spotvogel**, Ekster, Zwarte kraai, Groenling, (Putter), (Kleine barmsijs), (Roodmus), (Geelgors)



Grafiek 7a

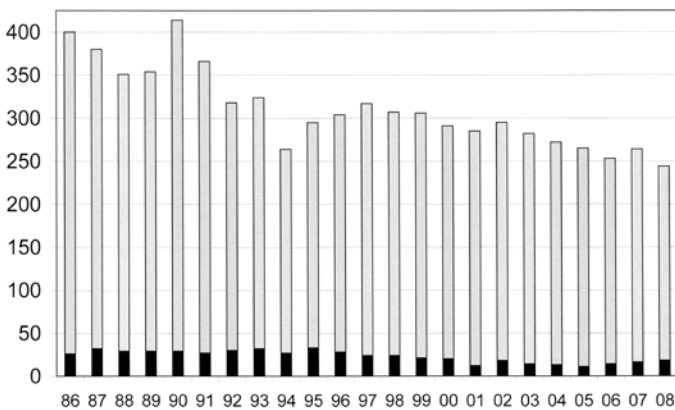
Groep 7: aantal soorten per jaar



Grafiek 7b

Groep 7: aantal territoria per jaar

Sinds 1986 fluctueert het aantal soorten van boomgroepen, open bos en bosranden in Meijendel tussen acht en twaalf soorten per jaar (grafiek 7a). Daarentegen verdubbelde het aantal territoria van deze soorten ruwweg tussen 1995 en 2000 (grafiek 7b). Die stijging kwam geheel voor rekening van de Aalscholver, zonder welke de groep als geheel eigenlijk al vanaf 1986 een dalende tendens vertoont (grafiek 7c).



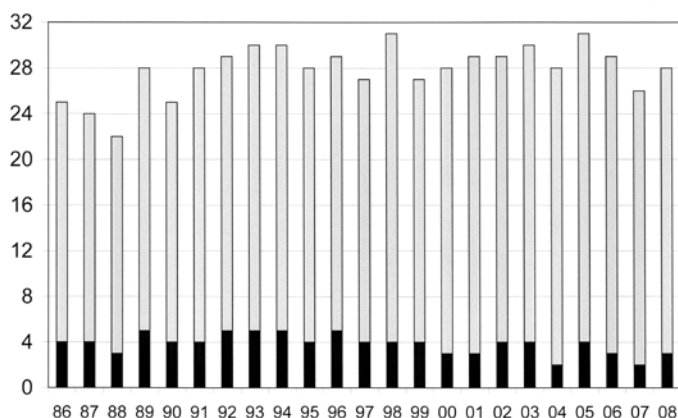
Grafiek 7c

Groep 7: aantal territoria per jaar zonder de Aalscholvernests

De forse terugval in 2008 ten opzichte van 2007 (grafiek 7b) geeft een vertekend beeld, omdat in 2008 kavel 1A met de daarin gevestigde Aalscholvernests niet geteld is. Als we hiervoor uitgaan van de 128 nesten uit 2007, dan zouden er in 2008 in Meijendel 399 Aalscholvers gebroed hebben tegenover 407 in 2007. Een verdere stijging van het aantal broedende Aalscholvers in Meijendel ligt misschien wel in het verschiet vanwege de in 2007 gevestigde kolonie in kavel 16, die in 2008 al 26 nesten telde.

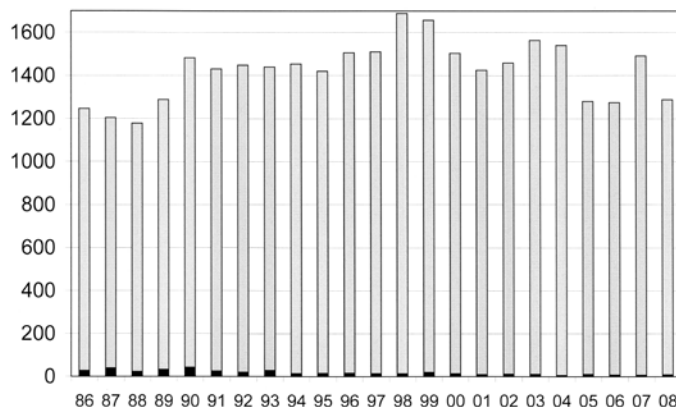
Zonder de Aalscholvers lag in 2008 het aantal territoria van de soorten van boomgroepen, open bos en bosranden zeven procent lager dan het gemiddelde over de periode 2004-2007. Voor Groene specht (Rode-Lijstsoort in de categorie kwetsbaar) en Spotvogel (Rode-Lijstsoort in de categorie gevoelig) was 2008 een goed jaar met 15 resp. drie territoria, voor wat deze laatste constatering overigens waard is gezien de lage dichtheden waarin de Spotvogel in Meijendel voorkomt. Voor Gekraagde roodstaart en Groenling was 2008 evenwel een slecht jaar met 34 resp. twee territoria. Binnen deze ecologische groep ontbraken dit jaar de incidentele broedvogels.

Ecologische groep 8: soorten van opgaand gesloten bos



Grafiek 8a

Groep 8: aantal soorten per jaar



Grafiek 8b

Groep 8: aantal territoria per jaar

De grafieken 8a en 8b (waarin het zwarte deel van de kolommen soorten van de Rode Lijst betreft) hebben betrekking op 37 soorten (vetgedrukt: soort van de Rode Lijst, tussen haakjes: soort zonder territorium in 2008) van opgaand gesloten bos in de periode 1986-2008:

(Wespendief), Havik, Sperwer, Buizerd, Torenvalk, **Boomvalk**, Houtsnip, Holenduif, Houtduif, Halsbandparkiet, Bosuil, (**Ransuil**), (Zwarte specht), Grote bonte specht, Kleine bonte specht, Grote lijster, (Fluiter), Tjiftjaf, Goudhaan, (Vuurgoudhaan), **Grauwe vliegenvanger**, Glanskop, Kuifmees, Zwarte mees, Pimpelmees, Koolmees, Boomklever, Boomkruiper, **Wielewaal**, Gaai, Kauw, Spreeuw, (**Ringmus**), Vink, (Sijs), (Kruisbek), (Appelvink)

Vanaf 1990 fluctueert het aantal soorten van opgaand gesloten bos rond een gemiddelde van ongeveer 28 per jaar (grafiek 8a). Ook het jaarlijkse aantal territoria van deze groep lijkt min of meer stabiel (grafiek 8b). 2008 was qua aantal soorten een gemiddeld jaar, maar qua aantal territoria een wat minder jaar met acht procent minder territoria dan gemiddeld in de periode 2004-2007.

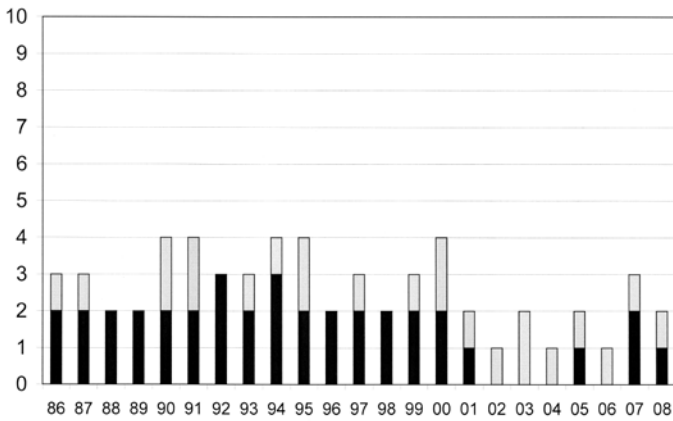
Voor de roofvogels was 2008 een goed jaar. De aantallen territoria van Havik, Sperwer en Buizerd lagen in 2008 meer dan 25 procent hoger dan gemiddeld in de periode 2004-2007. Ook de Torenvalk bezette, nadat hij in 2007 verstek had laten gaan, in 2008 weer een territorium (in kavel 66). Alleen de Boomvalk had in 2008 een relatief slecht jaar met maar één territorium (in kavel 54A).

Van de overige huidige vaste broedvogels uit deze ecologische groep was 2008 een goed jaar voor Houtsnip, Holenduif, Halsbandparkiet en Zwarte Mees, maar was 2008 een slecht jaar voor Grote lijster, Kuifmees en Spreeuw. Incidentele broedvogels in 2008 waren Kleine bonte specht (twee territoria, in kavel 75 en in kavel 85) en Grauwe vliegenvanger (twee territoria, in kavel 54A en in kavel 66).

Ecologische groep 9: soorten van bebouwing en overig

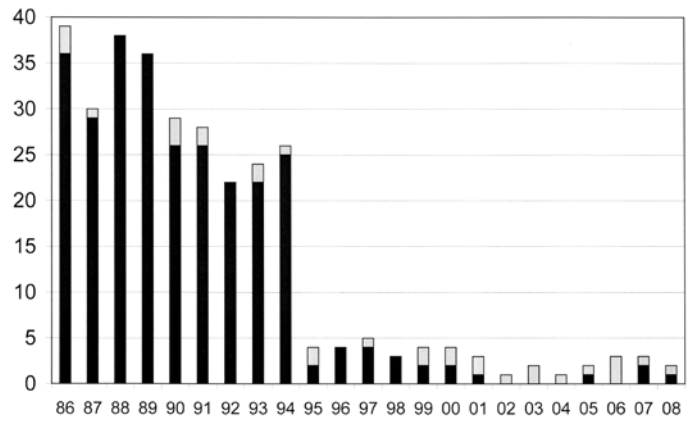
De grafieken 9a en 9b (waarin het zwarte deel van de kolommen soorten van de Rode Lijst betreft) hebben betrekking op zeven soorten (vetgedrukt: soort van de Rode Lijst, tussen haakjes: soort zonder territorium in 2008) van bebouwing in de periode 1986-2008:

Turkse tortel, (**Stenuil**), **Boerenzwaluw**, (**Huiszwaluw**), (Zwarte roodstaart), (Bonte vliegenvanger), (**Huisemus**)



Grafiek 9a

Groep 9: aantal soorten per jaar

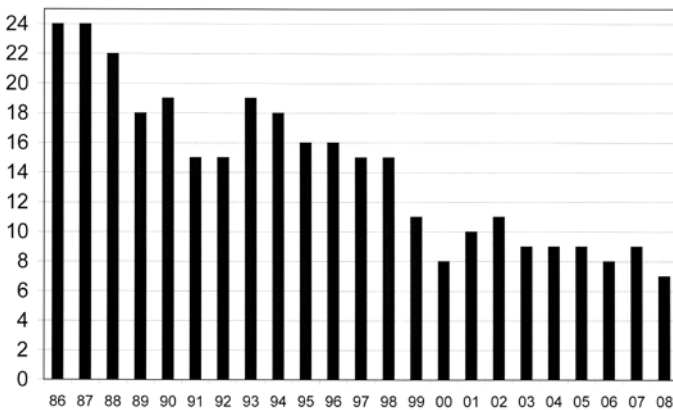


Grafiek 9b

Groep 9: aantal territoria per jaar

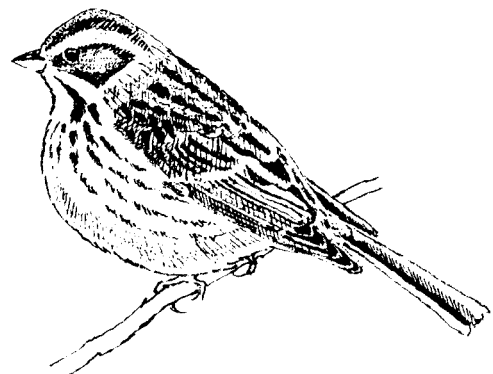
Het verdwijnen van de kolonie Huismussen bij de boerderij Meijndel halverwege de jaren negentig betekende zo ongeveer het einde van deze ecologische groep in dit duingebied. Er resteren nog slechts incidentele broedgevallen, zoals in 2008 één territorium van een Turkse tortel (in kavel 77) en één territorium van een Boerenzwaluw (in kavel 66).

Voor de Koekoek is eigenlijk geen plaats binnen de gekozen indeling van ecologische groepen. De soort is daarom onder het kopje "overig" bij de soorten van bebouwing ondergebracht en wordt om dezelfde reden hier apart behandeld. Na achtereenvolgens een correctie voor dubbeltellingen en een correctie, die verband houdt met de beschikbaarheid van waardvogels (Hooijmans 2006), resteerden in 2008 zeven territoria. Daarmee past 2008 helaas perfect in de ontwikkeling, die een sluipende achteruitgang van de Koekoek in Meijndel laat zien (grafiek 10).



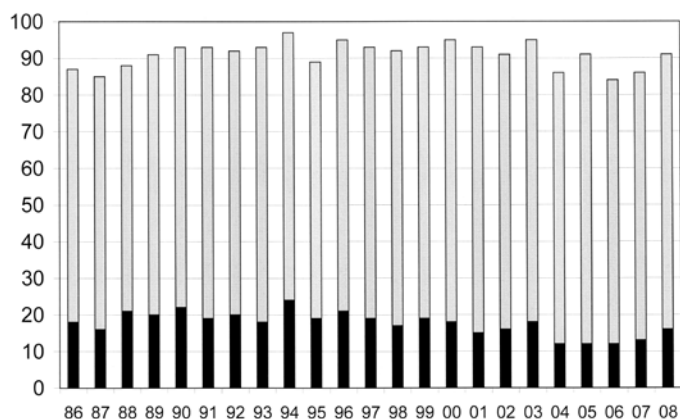
Grafiek 10

Koekoek: aantal territoria per jaar



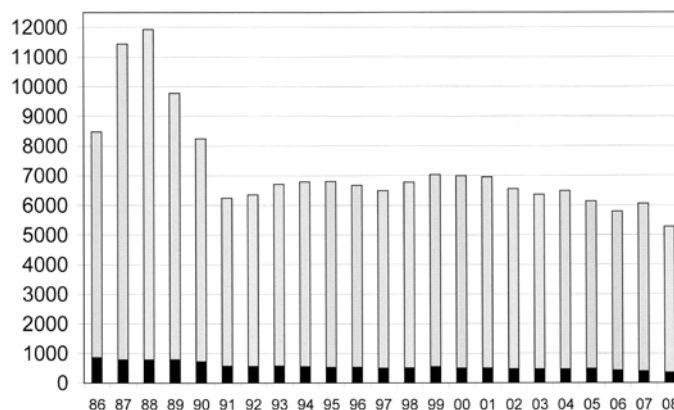
Totaalbeeld 2008

Afgaande op het totaal aantal territoria was 2008 een slecht jaar voor de broedvogels in Meijndel. Niet eerder na 1986 zijn per geïnventariseerde oppervlakte zo weinig territoria vastgesteld als dit jaar (grafiek 11b). Het aantal territoria lag in 2008 zelfs 14 procent lager dan gemiddeld in de vier direkt eraan voorafgaande jaren.



Grafiek 11a

Totaal aantal soorten per jaar



Grafiek 11b

Totaal aantal territoria per jaar

(In de grafieken 11a en 11b heeft het zwarte deel van de kolommen betrekking op soorten van de Rode Lijst.)

Gelet op het aantal soorten broedvogels was 2008 allerminst een slecht jaar. Met 92 soorten kwam 2008 precies uit op het gemiddelde over de hele periode 1986-2007 en zelfs vier soorten hoger dan het gemiddelde over 2004-2007 (grafiek 11a). Onder de broedvogels van 2008 bevonden zich de volgende voor Meijndel zeldzame soorten (waarbij zeldzaam in dit geval betekent dat de soort er gebroed heeft in minder dan tien jaar uit de periode 1986-2007): Kwartel, Kleine plevier, IJsvogel, Kleine bonte specht en de Rode-Lijstsoorten Roerdomp, Woudaapje, Tureluur en Grauwe klauwier.

Aanvullende waarnemingen in 2008

Bijzondere aanvullende waarnemingen in Meijndel in de periode maart tot en met augustus 2008 waren: Grauwe kiekendief (op 11-5-2008 een mannetje naar het noorden door kavel 13S), Smelleken (op 5-5-2008 een vrouwtje in kavel 16), Oehoe (op 10-4-2008 viel een vrouwtje Havik nabij kavel 4/5 een op de grond zittende Oehoe aan, die heel schuw was en geen bandjes, ringen of andere dingen aan zijn poten had), Duinpieper (op 31-8-2008 één zuid over kavel 13S), Klapekster (op 8-3-2008 één in kavel 7), Ortolaan (op 31-8-2008 één zuid over kavel 13S) en Roze spreeuw (op 17-8-2008 een onvolwassene in kavel 14).

Literatuur

- Hooijmans F (2005). Een schatting van de werkelijke broedvogelaantallen in Meijendel in 2004. *Holland's Duinen* 47: 51-56.
- Hooijmans FC (2006). Dubbeltellingen in 2005 en de Koekoek gedurende 20 jaar. *Holland's Duinen* 49: 9-15.
- Hustings F, C Borggreve, C van Turnhout en J Thissen (2004). Basisrapport voor de Rode Lijst Vogels volgens Nederlandse en IUCN-criteria. SOVON-onderzoeksrapport 2004/13. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen
- Oosten H van, C van Turnhout, P Beusink, F Majoor, K Hendriks, M Geertsema, A van den Burg & H Esselink (2008). Broed- en voedsel生态学 van Tapuit: Opstap naar herstel van de faunadiversiteit in de Nederlandse kustduinen. Rapport Stichting Bargerveen / Radboud Universiteit, Nijmegen en SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.
- Sierdsema H (1995). Broedvogels en beheer. Het gebruik van broedvogelgegevens in het beheer van bos- en natuurterreinen. SBB-rapport 1995-1, SOVON-onderzoeksrapport 1995/04. SBB/SOVON, Driebergen/Beek-Ubbergen.
- Van Dijk AJ (2004). Handleiding Broedvogel Monitoring Project (Broedvogelinventarisatie in proefvlakken). SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.
- Verstrael TJ & AJ van Dijk (1997). Vos of grassen? Broedvogels in de Nederlandse duinen sinds 1984. *Limosa* 70 (4): 163-178.
- Westgeest JCP, JP Oppentocht & AD Tates (2008). Vijftig jaar vogeltellingen in Meijendel: 1958 t/m 2007. *Holland's Duinen* 52: 3-48.



Bijlage 1. BMP-resultaten Meijndel in 2007 per geïnventariseerd kavel

	1A	1B	2	3	4/5	6	8	10+	12A	13S	13	14	15	16	17A	17B	36	45	46	53	54A	61	62	64	65	66	71	72	73	74	75	75A	77	83	85	91	105	Totaal		
Dodaars	2	1			4	3		4			5	3	4	5	5							1																39		
Fuut	3	2	2	1	3	1		6	1		1	1	1	1	1	1	4	1																				1	30	
Geoorde fuut	1				1	1					1	2	2	3								1																12	407	
Aalscholver	128												8				271																					2		
Roerdomp			1	1																																		11		
Knobbelzwaan	1	1	1	1	1	1		2			1		1	1	1																							1		
Grauwe gans	4	3	2	2	1	1		1			1	2	2	2	3								1															10	35	
Canadese gans	1	1	1	1				1			1	1	1	1	1																							1	11	
Nijlgans	2	1	1	1	1			2		1	1	2	1	1	1								1															3	18	
Krakeend	3	4	1	2	1	2	1	11			3	6	3	1	5								1															2	44	
Wintertaling								2			2																											4		
Wilde eend	4	1	3	1	3	1		9	1		6	1	7	4	3	2						1		1		1		1	4								4	68		
Soepeend	2							2						1																								4	9	
Krooneend	3		2	2							2	9	2				1																					22	22	
Tafeleend	4	4	1	2	3	1		5			4	2	8	6	3	5																						48		
Kuifeend	18	5	1	2	5	1		19	1		7	11	12	7	19							1																1	111	
Havik	1																																					4		
Sperwer																																						1		
Buizerd	1	1	1	1	1	1			1													1																1	15	
Boomvalk																																						2		
Kwartel																																						1		
Fazant	1	3	3					1	1	2						1						2		1	1	6	2											2	34	
Waterral	3	1	1					1					2																									9		
Waterhoen	3	2						3			1	3	1																									3	20	
Meerkoet	21	11	12	5	7	4		38	1		15	10	11	10	7	8	1																					5	11	185
Kievit											1	3	1	1	1	3														3								1	15	
Houtsnip								1																														5		
Stormmeeuw																																						5		
Holenduif																																						5		
Houtduif	3	3	4	4	2	4	3	1			2	3	3	5	1	1	1	25	25	1		18	1	9	3	2	2	2	1	2	2	1	2	2	17	2		151		
Turkse tortel																																						1		
Zomertortel	3	2	2					1	2		1																											12		
Halsbandparkiet																																						16		
Koekoek	3	1	2	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		31		
Bosuil																																						9		
Ijsvogel																																						1		
Groene specht																																						1		
Grote bonte specht	2	2	1	1	1	1	2	2	2	1																												24		
Boomeleeuwrik	1							2	6	4	1	1	2	2	1																							78		
Boerenwaluw																																						55		
Boompleper	2	1						2	5	5																												1		
Graspieper																																						55		
Witte kwikstaart																																						44		
Winterkoning	24	15	18	26	11	11	12	14	10	9	2	9	5	6	16	12	9	10	7	10	15	6	20	7	13	12	14	7	10	1	8	2	16	11	4	38	1	421		
Heggenmus	19	17	21	15	8	4	21	20	12	35	5	9	15	13	13	13	9	16	8	6	5	3	3	7	8	11	11	20	3	17	5	16	12	4	1		405			
Roodborst	6	2	1	3	6	3	18	1	10																													221		

	1A	1B	2	3	4/5	6	8	10+	12A	13S	13	14	15	16	17A	17B	36	45	46	53	54A	61	62	64	65	66	71	72	73	74	75	75A	77	83	85	91	105	Totaal	
Nachtegaal	11	9	17	18	10	10	10	16	19	22	3	5	11	16	20	9	7	9	3	5	5	4	4	4	9	11	10	16	1	16		12	4	16	17	9	2	366	
Blauwborst							2	3	6		1	1	1	1	1	2	4				2	4	2	5	2	9	1	2	2		6	3	1	6		4	14		
Gekraagde roodstaart												1									2	4	2	5	2	9	1	2	2		6	3	1	6		4	65		
Roodborsttapuit							4	2	5	1	1	3	2	2	1	4						2	5	1	1	1	3	4		2		2		2			37		
Merel	12	10	12	15	7	9	21	15	8	6	2	4	7	5	11	6	10	6	10	6	20	25	5	18	8	13	22	15	2	16	3	18	3	13	4	5	27	3	391
Zanglijster	4	1	1	2	2	3	4	4								1	1	1	1	4	7	2	2	1	1	5	3	2	4	2	2	2	1	3	6		69		
Grote Lijster							2																3	3	2	2	5	3		3		3		2	2		87		
Sprinkhaanzanger	7	1	4	3	2	3	3	8	7	4		1	3	2	3	4	4	3	4	3		3	3	3	3	2	2	5	3	3		3		2	2		87		
Rietzanger	2	2	1	1	1	1	2																														8		
Bosrietzanger	3	2	1	1	3	4				1								1					1					2									19		
Kleine karekiet	25	29	34	23	4	16	16	2		1	14	6	7	4				8	4											2	11	3		1		210			
Spotvogel							1																							1						2			
Braamsluiper	6	2	6	4	2	2	6	7		3	2	2	2	2	4	3	4	2				1	1	1	1	1	3	1	3	1	1	3	1	1	1		76		
Grasmus	24	18	23	16	8	11	16	22	15	48	6	8	18	19	13	12	14	25	3	6	4	9	5	11	16	21	22	2	41	4	26	2	16	15	8	3		530	
Tuinfluits	14	3	6	3	1	4	7	1	1	1	1	6	2	2	3	4	3	4	1	1	1	1	1	1	3	3		5	1	2		3	1			84			
Zwartkop	15	8	14	7	4	5	15	11	7	1	2	4		3	2	1	3	3	4	9	10	3	6	1	14	3	5	11	1	6	2	11	2	3	14	2	212		
Tijffijf	30	17	23	19	25	16	15	17	1	1	8	3	2	10	5	3	14	8	10	7	14	3	15	16	12	9	17	1	9	3	20	10	6	9	2		402		
Fits	40	43	35	28	10	20	48	34	48	41	8	20	19	23	36	14	15	55	14	12	7	14	31	23	17	23	25	6	56	2	42	7	27	30	14	3		890	
Goudhaan	1																			3	2					3	1	2						5	1	18			
Staartmees	3	2	1	2	4	4	1			1	1	1	1	1	1			2		1	3	1	1	1	1	4	1	2	1	2	2	3	1	3		48			
Glanskop	3	1		1	1	4	4	2		1	1							1		2	5	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	1	5		47			
Kuifmees																				2	4						1	1	1	1		1	1	1		13			
Zwarte mees																																					3		
Pimpelmees	11	4	6	3	9	3	15	8	11	1	2	1		1	1	3	2	3	2	3	15	17	3	6	11	10	9	17	2	8	9	4	8	6	4	29	2	243	
Koolmees	17	5	12	9	11	9	13	11	11	8	2	3	3	2	5	3	4	7	4	24	27	4	23	18	31	13	19	7	14	20	6	13	12	4	25	1	400		
Boomklever																				1	2						1	1						4	1	10			
Boomkruiper	1					2	6	2					1							7	5	1	2				7	2			1	4	2	1	20	1	65		
Wielewaal																											1	1								4			
Grauwe klauwier																																					1		
Gaai	4	2	2	4	1	2	6	3	3	4	1	3	1	1	2	2	1	1	2	7	8	1	2	3	4	2	5	6		7	1	5	2	4		102			
Ekster	1		2	2			4	1	1	2	2	1	3	1	3	1	2	2		4	5	4	1	2	6	1	1	2	1	1	1	3				55			
Kauw							3	1		1										40	27				1	4	10	1	1	2			1	15	10	118			
Zwarte kraai	1	1	7	3	1	2	1	5	2	2	2	3	2	2	2	1	1	2	5	4	2	1	3	2	7	1	3	1	5		3	1	5		5	2	81		
Spreeuw	4																			10	14				11	6	4								1	50			
Huismus																			1																	1			
Vink	10	3	1	2	3	7	16	7	6	1	3	2	2	2	2			3		7	7	2	8	2	4	7	3	9	3	3	1	24	5	9	2	164			
Groenling																																			1	2			
Putter																																				2			
Kneu							2	1	3	1	4	3	3	1	1						1				1	3	3		3		1	1				29			
Goudvink	4	3	2	2	2	5	4	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	1		2	1			1	2	1	2		2	2				45			
Appelvink																																				1			
Rietgors	5	3	5	3	2	8					2	1	3	1	2	1																	1			39			
Totaal	526	245	299	248	164	165	280	406	230	212	54	172	136	196	229	145	107	504	85	270	278	84	208	131	201	264	245	83	284	33	239	57	277	169	82	332	72	7712	
Aantal soorten	53	41	44	46	36	37	32	59	39	27	26	45	32	40	45	33	27	38	25	37	38	27	25	26	29	43	24	36	18	40	22	48	30	23	43	28	87		

	1B	2	3	4/5	6	7	8	10+	12A	13S	13	14	15	16	17A	17B	36	45	46	54A	61	64	65	66	72	73	74	75	75A	77	83	85	91	105	Totaal
Dodaars				2	2	1			6	1	6	3	4	5	3		4	1																	40
Fuut	2	2	1	2	1	1		5	1		1	1	1	1	1		4	5													1	1		30	
Geoorde fuut											3	2	2	2			245																	9	
Aalscholver														26																				271	
Roerdomp	1	1																																2	
Woudaapje																																		1	
Knobbelzwaan	1	1	1	1	1	1		1			1			1			2																	9	
Grauwe gans	5	2	3	1	1	1	2				2	2	2	3	1		4	6								1					5			41	
Canadese gans	1	1	1	1	1	1	2				2	1	4	1			1																	17	
Nijlgans											2	2	2	4			1										1							25	
Krakeend	1	1	1	2	1		7				3	9	2	1			9									2							42		
Wintertaling											1																							1	
Wilde eend	2	2	2	4	1	4	10				3	1	4	4	3		6	1								2							69		
Soepeend																																		4	
Slobeend	1																																	1	
Krooneend	2	3	3	1	1	1					2	2	4			1																		22	
Tafeleend	1	1	2	1	1	1	5				5	2	9	5	1		9																	42	
Kuifeend	1	1	1	5	1	4	12				7	12	12	2			28	8																95	
Havik																																		5	
Sperwer																																		3	
Buizerd	1					1					2	1																						11	
Torenvalk																																			1
Boomvalk																																		1	
Kwartel																																		1	
Fazant																																			22
Waterral																																			7
Waterhoen	2	2			1	1	4				2	1	2		1		2																	26	
Meerkoet	10	14	7	12	5	4	26				10	8	13	8	3		20	4																167	
Scholekster																																		3	
Kleine plevier																																		2	
Kievit											1	3	1	1	1																			13	
Houtsnip																																		5	
Tureluur																																		1	
Stormmeeuw																																		5	
Holenduif																																		11	
Houtduif	2	4	9	3	3	4	7	4	2	1	1	2	2	4	5	1	1	1	22	1	1	1	1	6									110		
Turkse tortel																																		1	
Zomertortel																																		11	
Halsbandparkiet																																		12	
Koekoek	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1		1																	22	
Bosuil																																		5	
Ijsvogel																																		2	
Groene specht																																		2	
Grote bonte specht	2	1	1	3	1	3	2	2	1		1	1					2	1	3	1	3	3	4	3										59	
Kleine bonte specht																																		2	
Boomleeuwerik																																		52	

	1B	2	3	4/5	6	7	8	10+	12A	13S	13	14	15	16	17A	17B	36	45	46	54A	61	64	65	66	72	73	74	75	75A	77	83	85	91	105	Totaal	
Boerenzwaluw																																				1
Boompieper	1	1					7	4									1	1				3		1	3	6	5	1	3	7	2	1			46	
Graspieper									1	7	1	3	5	3	5	1	2									3	3	2							33	
Witte kwikstaart											1													1									1		3	
Winterkoning	15	9	11	10	9	12	9	10	7	9	2	7	4	8	11	4	8	9	7	17	5	6	8	10	4	5	1	6	2	13	9	5	44	3	299	
Heggenmus	8	11	10	4	6	13	19	17	8	32	4	8	12	18	16	10	12	7	6	4	10	4	10	4	10	16	4	9	4	13	10	1	4	1	319	
Roodborst	4	6	5	4	12	19	4	11			1	1	1	3	17	1	4	6	13	11	8	6	4	5	2	6	4	5	2	6	26	3	183			
Nachtegaal	9	15	10	6	5	11	5	17	18	22	2	3	8	14	12	11	8	8	8	3	6	6	9	9	20	1	11	5	7	12	10	1		283		
Blaauwborst							2				1				1	3	5																	12		
Gekraagde roodstaart					2	1	1	2	4		1									3	1	2	1		3	3	4	3	1	3	1	3		40		
Roodborsttapuit							1	3	1	4											2		1		2	4								28		
Merel	14	3	11	11	6	8	21	14	10	8	3	4	4	5	7	4	8	13	7	20	1	10	6	19	1	19	3	21	3	10	9	7	21	3	314	
Zanglijster	1	1	1	3	1	2	4	8	3	1					1	1	1	1	6	1	1	2	3	2	7	1	4						70			
Grote Lijster																							1											2		
Sprinkhaanzanger	2	3	2	1	2	2	6	5	4		1	3	2	2	2	3	2			2	2	2	1		4								57			
Rietzanger	2	1	1				1																											5		
Bosietzanger	2	2	2	2	2	2	1				2				1	1																		14		
Kleine karekiet	24	29	16	4	10	4	9	5			11	2	3	4		9	1										1					4		136		
Spotvogel							1													1														3		
Braamsluiper	3	7	1	4	2	5	6	1	3	2	3	5	2	5	2	5	3			1	1	2		5	3	1	5	2	2	1	1		89			
Grasmus	16	13	18	9	9	25	16	15	20	36	4	8	10	16	9	17	14	28	1	3	5	10	3	10	3	36	3	23	4	16	11	4	2	1	416	
Tuinfluter	6	4	3	5	2	2	4	1	1	1	5	1	3	1	1	6			2	1	1	1	4		4	3	2	1	2	3			68			
Zwartkop	8	8	6	5	6	6	13	8	10	1	1	3	1	1	2	2	5	3	8	3	4		8	3	7	3	6	2	8	5	4	9	3	162		
Tijfflaj	16	21	12	19	16	19	17	16	13	2	2	6	2	2	8	6	3	15	7	9	2	11	11	9	25	2	13	4	17	11	5	8	3	339		
Fitis	55	25	44	19	18	30	40	36	43	36	6	16	14	21	42	16	15	45	15	6	13	20	2	12	4	39	1	43	5	15	30	12	2	740		
Goudhaan						3														1				1	1	1								9		
Grauwe vliegenvanger																				1				1										2		
Staatmees	1	3	1	2	1	5	3	3	3		1	1	1	1	1	1			2	1	3	1	3	1	3	1	2	1	1	3		3	46			
Glanskop	1	1	1	1	1	2	2	2	4										4		4		2	2	2	2	3	3	3	1	1	2		38		
Kuifmees																			2		2				1									5		
Zwarte mees																				2				2	1									10		
Pimpelmees	5	4	4	8	4	6	15	7	6		1	2	2	1	2	5	3	2	16	3	11	6	10	3	8	1	8	3	6	6	3	25	2	188		
Koolmees	9	7	7	11	7	13	16	12	13	8	3	4	2	3	8	6	5	4	4	23	3	14	14	12	6	9	17	6	14	12	7	29	3	311		
Boomklever																				1		1		1										9		
Boomkruiper					1	1	1	6	1	2										6				1	1	1	1	2	3	1	15	1	45			
Wielewaal					2										1									2										6		
Grauwe klauwier																																			1	
Gaai	2	2	3	6	2	4	5	3	3	4	2	1	2	3	1	1	2	2	6	1	5	3	3	3	1	3	7	1	6	3	4		92			
Ekster	3	5	1	1						5	1	2	3	1	2	3	1	2	1	4	1	3	6	6	2	2	3	3	2					54		
Kauw											2								29		1	3		1	3		4							77		
Zwarte kraai	1	4	5	4	2	1	4	1	2	2	3	2	2	3	2	1	1			3	1	3	2	5	2	3	1	5	1	5	2	73				
Spreeuw					2														16		6	5											29			
Vink	7	1	1	3	6	10	13	8	8	2	2	3	1	2	2	3	1	6	2	3	3	3	7	7	3	3	1	25	3	2	6	1	145			
Groenling																				1														2		
Kneu															3	4	1	1						1		2	1	2	1	1			26			
Goudvink	3	3	3	2	1	1	5	4	2						1	1	1	2		1	1					2	1						34			
Rietgors	3	4	4												1	1	2																	22		
Totaal	252	228	219	191	150	231	258	346	228	192	50	164	106	195	229	125	112	521	100	266	69	137	92	211	73	248	31	237	66	217	166	87	317	79	6193	
Aantal soorten	40	43	40	41	44	44	42	32	55	41	25	24	47	35	38	49	34	29	40	25	42	28	29	26	48	26	31	18	36	25	43	35	25	44	27	92

HOLLAND'S DUINEN

Informatie over het onderzoek van Berkheide, Meijndel, Solleveld (voorheen Meijndel Mededelingen). De verantwoordelijkheid voor de inhoud van artikelen of berichten in Holland's Duinen ligt bij de auteur(s).

Redactie: R. Cuperus
H.G.J.M. van der Hagen
T.J. de Jong
E. van der Meijden

Redactie-adres: Sectie Plantenecologie, IBL
Universiteit Leiden
Postbus 9516
2300 RA Leiden

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

Opmaak: Koring Grafische Vormgeving BV

Druk: Multicopy, Den Haag

Foto voorplaat: dhr. Herman Berkhoudt

Oplage: 450

AANWIJZINGEN VOOR AUTEURS

In Holland's Duinen verschijnen een- of tweemaal per jaar Nederlandse artikelen over het duin, met name over de terreinen die in het beheer zijn van het Dunea.

Bijdragen inleveren in digitaal formaat in Word. Soortnamen: in de tekst kleine letter en bij eerste vermelding wetenschappelijke naam direct erachter in cursief zonder haakjes; in tabellen geen wetenschappelijke namen opnemen. Tabellen inleveren in standaard Word tabel formaat. Figuren op papier aanleveren in direct reproduceerbare vorm, of digitaal aanleveren in JPEG, TIFF, EPS of DPF-formaat (apart en niet opgenomen in de tekst) met een voor drukwerk geschikte resolutie (300 dpi). Grafieken bij voorkeur aanleveren in pdf formaat.

Toezending kan aan een van de redactieleden of direct aan het redactieadres van Holland's Duinen: Postbus 9516, 2300 RA Leiden of via email: h.hagen@dunea.nl of t.j.de.jong@biology.leidenuniv.nl.