

Holland's Duinen nr. 78

PLATFORM VOOR DUINONDERZOEK
IN BERKHEIDE, MEIJENDEL EN SOLLEVELD
APRIL 2021



Met in dit nummer o.a.:

- Mollusken inventarisatie in de Coepelduynen
- De aantalsfluctuaties van de St. Jacobsvlinder, wat zit daar achter?
- Veranderingen in de flora van Solleveld
- Vlinders in Meijendel



Beste lezer,

Ik lees graag; twee boeken trokken mijn aandacht. Op 30 oktober vorig jaar was ik in boekhandel Paagman in Den Haag om het essay van Jelle Reumer te kopen. De titel van het essay is: 'Teveel. Overbevolking, biodiversiteit, stadsvossen en de pandemie'. Het gaat over de draagkracht van de aarde. Dat was voorradig en is zeer leeswaardig. Rob Hengeveld van Wageningen Universiteit heeft al eens berekend, dat de aarde maximaal 2 miljard mensen kan dragen. Op het moment dat ik deze column schrijf, 2 maart 2021 om 11.55, zijn er 7,85 miljard bewoners. Een interessante site is www.worldometers.info.nl, waar real time onder andere de bevolkingsontwikkeling wordt bijgehouden, maar ook dat er afgelopen jaar 1,6 miljard kg chemisch afval in lucht, bodem en water is gedumpt.

Een ander boek dat ik wilde hebben, is geschreven door Jan van der Straaten m.m.v. Henk Sierdsema. De titel is: 'Bescherming van biodiversiteit, een weerbarstige uitdaging' uitgegeven door Pictures Publishers. Dit boek was alleen bij de uitgeverij te bestellen. Op de achterkaft van het boek vat de auteur 40 jaar stikstofdossier samen. Dat spreekt boekdelen. 'Hierbij blijkt dat deze problematiek door Nederlandse politici stelselmatig is ontkennd; er is sprake van ambtelijke tegenwerking van concreet onderzoek en het publiceren van statistieken van het CBS; fraude en de politieke acceptatie daarvan is een constante over de gehele periode.' Toen ik aan de baliemedewerker schetste waar het boek over ging, zei ze met een diepe zucht: Dat is

toch met elke ingewikkelde beslissing die de overheid voor de burger moet nemen en waarvan de burger de dupe is, terwijl de overheid juist is ingericht om de burger te beschermen.

Voor u ligt weer een dik nummer van ons tijdschrift Holland's Duinen met bijzondere onderzoeksresultaten. Het is ook de taak van de wetenschap om de gevolgen van beleid te blijven onderzoeken en te adresseren. De auteurs leveren een bijdrage aan een onderbouwing van het belang van een hoge biodiversiteit en dus betere duinen, water en veel meer. Immers, de missie die de overheid zich heeft gesteld is dat zij zorgt voor een rechtvaardige, ondernemende en duurzame samenleving. In onze democratische rechtstaat is het belangrijk dat mensen en maatschappelijke organisaties zich in vrijheid en veiligheid kunnen ontplooien. De redactie van Trouw van 27 februari 2021 verwoordt het zo: 'Anno 2021 is de overheid onvoldoende dienstbaar aan burgers, terwijl dat een kerntaak is. Via wetten en regels dient de overheid de burger veiligheid en een gezond leven te bieden.' Urgenda heeft bijvoorbeeld via de rechter afgedwongen dat het klimaatakkoord van Parijs strikt wordt uitgevoerd om de burger, ook op de lange termijn, een leefbare aarde te bieden. Worden de stikstof-, gewasbeschermingsmiddelen- en fijnstofdossiers ook op enig moment voor de rechter gebracht?

Harrie van der Hagen

Inhoud

Holland's Duinen

Nr. 78



28



6



16

6 Mollusken inventarisatie in de Coepelduynen in 2019 en 2020

Gab Mulder en Anthonie van Peursen

23 Vlinders in Meijendel: aantallen in 2020 langs twee telroutes

Frans Hooijmans en Adri Remeus

16 De aantalsfluctuaties van de St. Jacobsvlinder, wat zit daar achter?

Eddy van der Meijden, Lia Hemerik en Frans Jacobs

28 Zeldzame libellenvondsten in Solleveld en de relatie met milieufactoren

Alex Zuijdervliet



35 Broedvogelmonitoring
Meijendel 2020

Frans Hooijmans

52 Een nieuwe Mycena
voor Nederland in de
Coepelduynen

Leo Jalink

56 Veranderingen in de
flora van Solleveld

Hans Toetenel en Harrie van der Hagen

78 Buitenmensen van strand
en duin: de jager en de
stroper

Frans Beekman

80 Een bijzondere
paddenstoel op een
bijzondere mestvlieg

Elias de Bree

Mollusken inventarisatie in de Coepelduynen in 2019 en 2020

Dit artikel is een weergave van de uitgevoerde inventarisatie naar mollusken in het jaar 2019 en 2020 in de Coepelduynen. Het aantal soorten dat door ons is waargenomen tijdens deze inventarisatie is 15. Dit aantal is door de specifieke weersomstandigheden lager dan te verwachten in dit gebied.

TEKST EN FOTO'S: GAB MULDER EN ANTHONIE VAN PEURSEN



Trefwoorden
Coepelduynen, Mollusca,
habitattypen, inventarisatie.

Deze publicatie geeft een beschrijving van de molluskenfauna die we in verschillende habitattypen in 2019 en 2020 in de Coepelduynen hebben onderzocht in opdracht van Staatsbosbeheer. Wij zijn Gab Mulder en Anthonie van Peursen, beiden lid van de Nederlandse Malacologische Vereniging en vrijwilliger bij Staatsbosbeheer. De afgelopen jaren hebben wij voor Staatsbosbeheer al een aantal monitoringsprojecten uitgevoerd rondom onze woonplaats Zoetermeer. Het betreft hier de natuurgebieden Bentwoud, Balijbos en Bieslandse bos. De wetenschappelijk naam voor weekdieren is Mollusca en daaronder vallen onder meer de landslakken (Gastropoda). De Mollusca zijn na de insecten (Insecta) qua aantal soorten de grootste diergroep.

Bij landslakken heb je slakken met een huisje en naaktslakken, slakken zonder huisje. Van de naaktslakken zijn tijdens de monitoring weinig soorten waargenomen.

De reden hiervan is dat naaktslakken zonder huisje zeer gevoelig zijn voor uitdroging. Om uitdroging te voorkomen zoeken zij een vochtige omgeving. Een nader onderzoek in een natter jaar of periode zal met name moeten uitwijzen welke naaktslakken er nog in de Coepelduynen leven.

Reeds bekende molluskenfauna in de Coepelduynen

De kalkrijke duingebieden zijn voor slakken een interessante habitat, omdat kalk een bouwstof is voor huisjes. Slakken eten voornamelijk planten, paddenstoelen, schimmels maar ook hondenpoep, en zijn dus goede afvalopruimers. In de Coepelduynen zijn zeker 32 soorten mollusken bekend (Tabel 1).



Figuur 1. Ligging meetpunten Coepelduynen.

De habitattypen

Bij een eerste rondgang hebben wij samen met de beheerder de habitattypen bepaald voor deze inventarisatie. Deze habitattypen zijn als meetpunten gedefinieerd en kenmerken zich door verschillende vegetaties. Het belang van deze verschillende habitattypen is om te bepalen of er soorten zijn die over het hele gebied voorkomen en of er soorten zijn die alleen in bepaald habitattypen voorkomen.

De onderstaande habitattypen zijn gemonitord (Fig. 1):

1. Zuidhelling N 52,2309 / E 4,4254
2. Zeedorpenlandschap N 52,2306 / E 4,4241
3. Luwe zeereep met Duindoorn, N 52,2303 / E 4,4174
4. Zeezijde zeereep met helm, N 52,2303 / E 4,4167
5. Noordhelling, stuïfhelling met aan de basis veel begroeiing, N 52,2163 / E 4,4116
6. Abelenbosje, zowel de kuil (vroeger bouwland) als de helling, N 52,2146 / E 4,4127
7. Duinroosveld, N 52,2142 / E 4,4113
8. Brandnetelruigte, N 52,2139 / E 4,4114

Tabel 1. Aangetroffen soorten mollusken in de Coepelduynen.

Deze informatie komt uit twee bronnen:

Ten eerste van waarneming.nl en is aangepast ten behoeve van de vergelijking met tabel 2. De groen gearceerde soorten zijn ook tijdens de inventarisatie aangetroffen.

Niet alle informatie uit waarnemingen.nl is overgenomen. De mariene soorten zijn weggelaten en de zoetwatersoorten staan apart vermeld. Tijdens de inventarisatie zijn geen aquatische milieus onderzocht. Voor de volledigheid zijn deze vermeld, zodat er een compleet beeld is van de tot nu toe aangetoonde niet-mariene mollusken in de Coepelduynen. Ten tweede uit het artikel van W. Kuijper (Kuijper 2005).

Wetenschappelijk naam	Nederlandse naam	artikel W. Kuijper
Landmollusken		
<i>Aegopinella nitidula</i>	Bruine blinkslak	
<i>Arianta arbustorum</i>	Heesterslak	*
<i>Arion rufus/ater</i>	Rode wegslak	*
<i>Candidula intersecta</i>	Grofgeribde grasslak	*
<i>Cepaea nemoralis</i>	Zwartgerande tuinslak	*
<i>Cerņuella cisalpina</i>	Griekse duïnslak	
<i>Cerņuella virgata</i>	Bolle duïnslak	*
<i>Clausilia bidentata</i>	Vale clausilia	*
<i>Cochlicopa lubrica</i>	Glanzende agaathoren	
<i>Cochlicopa lubricella</i>	Slanke agaathoren	
<i>Cornu aspersum</i>	Segrijnslak	*
<i>Discus rotundatus</i>	Boerenknoopje	*
<i>Helix pomatia</i>	Gewone wijngaardslak	
<i>Lucilla scintilla</i>	Aardschijfje	
<i>Monacha cantiana</i>	Grote kartuizerslak	*
<i>Nesovitrea hammonis</i>	Ammonshorentje	
<i>Oxychilus alliarius</i>	Look-glansslak	*
<i>Oxychilus cellarius</i>	Kelder-glansslak	*
<i>Oxychilus draparnaudi</i>	Grote glansslak	*
<i>Paralaoma servilis</i>	Duintolletje	
<i>Punctum pygmaeum</i>	Dwergpuntje	
<i>Pupilla muscorum</i>	Mostonnetje	
<i>Succinella oblonga</i>	Langwerpige barnsteenslak	
<i>Trochulus hispidus</i>	Haarslak	*
<i>Vallonia costata</i>	Geribde jachthorenslak	*
<i>Vallonia excentrica</i>	Scheve jachthorenslak	
<i>Vitrina pellucida</i>	Doorschijnende glasslak	*
Zoetwatermollusken		
<i>Bithynia tentaculata</i>	Grote diepslak	
<i>Galba truncatula</i>	Leverbotslak	
<i>Gyraulus albus</i>	Witte schijfhoren	
<i>Gyraulus crista</i>	Traktorwieltje	
<i>Valvata cristata</i>	Platte pluïmdrager	

Tabel 2. Waargenomen soorten per habitatype/meetpunt. Aantallen: A1 = 1 t/m 4, A2 = 5 t/m 9, A3= 10 t/m 24, A4= 25 t/m 49, A5= 50 t/m 99, A6= 100 t/m 499, A7= 500 en meer.

Soortnamen	Nederlandse naam	1. Zuidhelling			2. Zeedorpen-landschap		
		Totaal	Levend	Dood	Totaal	Levend	Dood
<i>Arianta arbustorum arbustorum</i> (Linnaeus, 1758)	Heesterslak			X			X
<i>Cepaea nemoralis nemoralis</i> (Linnaeus, 1758)	Zwartgerande tuinslak	A2	X	X	A2	X	X
<i>Cernuella cisalpina</i> (Rossmässler, 1837)	Griekse duinslak						
<i>Cernuella virgata</i> (Da Costa, 1778)	Bolle duinslak						
<i>Clausilia bidentata bidentata</i> (Strøm, 1765)	Vale clausilia				A2	X	X
<i>Cochlicopa lubricella</i> (Porro, 1838)	Slanke agaathoorn						X
<i>Cochlicopa spec. Juveniel</i>	Agaathoorn						
<i>Cornu aspersum</i> (O. F. Müller, 1774)	Segrijnslak	A2	X	X	A2	X	X
<i>Monacha cantiana</i> Montagu, 1803	Grote kartuizerslak						
<i>Naaktslak juveniel en spec.</i>							
<i>Oxychilus draperaudi</i> (H. Beck, 1837)	Grote glanslak						X
<i>Succinea putris</i> (Linnaeus, 1758)	Barnsteenslak						
<i>Succinea spec.</i>	Barnsteenslak soort						
<i>Succinella oblonga</i> (Draparnaud, 1801)	Langwerpige barnsteenslak						
<i>Theba pisana pisana</i> (O. F. Müller, 1774)	Zandslak						
<i>Trochulus hispidus</i> (Linnaeus, 1758)	Haarslak						
<i>Vallonia costata</i> (O. F. Müller, 1774)	Geribde jachthorenslak						
<i>Vallonia excentrica</i> , Sterki, 1893	Scheve jachthorenslak						X
<i>Vitrina pellucida</i> (O. F. Müller, 1774)	Doorschijnende glasslak						
<i>Xeroplexa intersecta</i> (Poiret, 1801)	Grofgeribde grasslak	A3	X	X	A3	X	X

Inventarisatie

De inventarisatie is uitgevoerd in het najaar van 2019 en 2020. In beide jaren waren de weersomstandigheden voor het monitoren van landslakken niet ideaal, namelijk te warm en te droog. Landslakken zijn het best te inventariseren onder vochtige en koele omstandigheden. Uitzonderingen zijn de wat grotere soorten, zoals de Zwartgerande tuinslak (*Cepaea nemoralis nemoralis*) en enkele kleinere soorten zoals de Grofgeribde grasslak (*Xeroplexa intersecta*), die goed tegen deze omstandigheden kunnen. Door deze warme omstandigheden hebben we in strooiselmonsters minder soorten aangetroffen dan op basis van het habitat is te verwachten.

Werkwijze

We hebben per meetpunt het gebied geïnventariseerd en eerst op zicht gekeken welke soorten we vers dood of levend konden waarnemen. Onze waarnemingen hebben we vastgelegd op een lijst per habitatype. Binnen

een habitatype hebben we ook specifiek gezocht naar elementen waar de trefkans op landslakken het grootst is, zoals bijvoorbeeld onder takken en bladeren en op boomstammen (Fig. 2). Bij te warm weer zoeken slakken de schaduw en waar kun je dat beter vinden dan onder takken en bladeren.

Verder hebben we bij een aantal habitatypen strooiselmonsters genomen en deze thuis uitgezocht. Juist in strooiselmonsters vind je de kleinere soorten die je in het veld niet zo snel waarneemt.

Resultaat

In Tabel 2 staan de waargenomen soorten per habitat met abundantieklasse (aantallen) vermeld. We hebben waargenomen dat een aantal soorten zeer algemeen zijn voor het hele gebied, de 'generalisten'. Achter ieder soort ('generalist') staat het aantal locaties waar de deze soort is waargenomen.

Landschapstypen

3. Luwe zeereep met Duindoorn			4. Zeezijde zeereep met Helm			5. Noordhelling			6. Abelenbosje			7. Duinroosveld			8. Brandnetelruigte			9. overig "gehele duingebied			10. Losse waarneming; Noordwijk, voetpad ter hoogte Boerhaavelaan rond balk			11. Losse waarneming; Noordwijk, hoek Boerhaavelaan - Dennenweg, op paaltjes en hekken		
Totaal	Levend	Dood	Totaal	Levend	Dood	Totaal	Levend	Dood	Totaal	Levend	Dood	Totaal	Levend	Dood	Totaal	Levend	Dood	Totaal	Levend	Dood	Totaal	Levend	Dood	Totaal	Levend	Dood
								X	A2	X	X			X	A3	X	X									
A2	X	X				A1	X	X	A1	X	X	A1	X	X	A4	X	X	A4	X	X						
																				A7	X	X				
A1	X	X				A2	X	X			X	A4	X	X	A7	X	X	A7	X	X						
A3	X										X															
								X																		
											X															
A1	X	X						X	A2	X				X	A2	X	X	A2	X	X						
						A1	X		A1	X	X			X	A3	X	X									
									A1	X																
									A1	X	X			X												
											X															
															A1	X										
A1	X																									
																							A6	X	X	
		X									X															
									A1	X	X															
A1	X								A1	X																
A1	X	X				A4	X	X	A1	X	X			X				A4	X	X						

Het betreft hier de soorten de Zwartgerande tuinslak* met 8 locaties, Segrijnslak (*Cornu aspersum*) met 7 locaties en de Grofgeribde grasslak met 7 locaties. Deze drie autochtone soorten zijn in de Coepelduynen zeer algemeen.

Ook de Bolle duinslak (*Cernuella virgata*) is op 6 locaties waargenomen en is een generalist. Hier gaat het echter om een aangevoerde Mediterrane soort (exoot) en verspreidde zich eerst alleen in het Nederlandse duingebied maar tegenwoordig ook in het binnenland (Jansen 2016).

De hiervoor genoemde soorten gedijen goed in een open landschap met kalkhoudende bodem. Van deze soorten werden veel exemplaren dood aangetroffen op de open zandverstuivingen en op beschutte plaatsen werden levende exemplaren onder begroeiing waargenomen.

Daarnaast zijn er nog twee andere aangevoerde soorten (exoten) waargenomen. De eerste soort betreft de Griekse duinslak (*Cernuella cisalpina*) het gaat hier om de losse waarneming (Tabel 2, locatie 10) Noordwijk, voetpad naar de Coepelduynen ter hoogte Boerhaaveweg rond een balk. Toen wij er in 2020 ging kijken was deze populatie ook bij wat grondig onderzoek verdwenen. Op deze plek was er een informatiebord geplaatst en had men daartoe deze plek wat geruimd. Ook in waarneming.nl is er een melding voor deze soort voor de Coepelduynen (Tabel 1).

De Zandslak (*Theba pisana pisana*) is de andere aangevoerde soort. Ze is al langer bekend van duingebieden in Walcheren en Zeeuws Vlaanderen, en breidt zich recent uit naar het noorden via de zeereep (Jansen 2016). Ook hier gaat het om een losse waarneming (Tabel 2, locatie 11) Noordwijk,

* Een andere Nederlandse naam voor deze soort is Gewone tuinslak. De naam Zwartgerande tuinslak geeft duidelijk het verschil aan met een nauwverwante soort de Witgerande tuinslak (*Cepaea hortensis*). Om die reden hebben wij deze Nederlandse naam hier gebruikt. De laatst genoemde soort is veel minder algemeen in Nederland en komt vooral in zuid en midden Nederland voor.

hoek Boerhaavelaan - Dennenweg, op paaltjes en hekken (Fig. 3). Ook in 2020 zijn we op deze locatie gaan kijken en de deze populatie lijkt zich uit te breiden langs bermen en op hekken en paaltjes langs de Dennenweg en Boerhaavelaan. Hierna volgt per habitattypen een korte typering van de aangetroffen landslakken ook is er op basis van het habitat aangegeven welke soorten er mogelijk ook kunnen voorkomen. De Scheve jachthoornslak (*Vallonia excentrica*) en het Duintolletje (*Paralaoma servilis*) zijn in dit habitat ook te verwachten.



Figuur 2. Slakken schuilen in een holte van een dode abeel.



Figuur 3. Zandslak Boerhaaveweg Noordwijk.

Zuidhelling (meetpunt 1)

Hier werden slechts de drie volgende soorten waargenomen; Zwartgerande tuinslak, Segrijnslak en de Grofgeribde grasslak. Gezien de extreme (droge) omstandigheden van de zuidhelling werden veel exemplaren dood aangetroffen op de open zandverstuivingen. Maar dat is te verwachten op deze open vlaktes gedijen slechts soorten die aangepast zijn aan dit droge habitat.

Zeedorpenlandschap (meetpunt 2)

Het betreft hier één van de best ontwikkelde zeedorpenlandschappen in Nederland in het noordoostelijke deel van de Coepelduynen. Op kleine verstuiwingsplekken binnen dit zeedorpenlandschap lagen veel lege slakkenhuisjes (Fig. 4).

De hier aangetroffen soorten zijn; Heesterslak (*Arianta arbustorum arbustorum*), Zwartgerande tuinslak, Vale clausilia (*Clausilia bidentata*), Segrijnslak en de Grofgeribde grasslak.

De aanwezigheid van Vale clausilia (*Clausilia bidentata bidentata*) passen in het beeld dat de verspreiding van deze soort vooral in de duinen toeneemt (Jansen 2016).



Figuur 4. Stuijplek met lege slakkenhuisjes.



Figuur 5. Anthonie van Peursen in dichte begroeiing met Duindoorn.

Hier kunnen ook een of meerdere Jachthoornslak (*Vallonia spec.*) soorten door elkaar voorkomen. Daarnaast is het Duintolletje te verwachten.

Luwe zeereep met duindoorn (meetpunt 3)

In de luwe zeereep is een klein en vochtig gedeelte, dat zich bevindt vlak bij een strandopgang. Dit gedeelte is moeilijk bereikbaar door de dichte en stekelige begroeiing.

Ten opzichte van de overige begroeiing van de luwe zeereep, voornamelijk Duindoorn (*Hippophae rhamnoides*) (Fig. 5) heeft dit stukje een begroeiing met andere soorten planten (Fig. 6). Een ander kenmerk van dit gedeelte is dat het in een laagte in de zeereep ligt en het is daardoor een stuk vochtiger dan de rest van de luwe zeereep en er in feite sprake is van een klein ander (afwijkend) habitat. Naast de hiervoor genoemde andere begroeiing liggen op de grond tussen de brandnetels veel takken en bladafval.

Op en onder takken en bladafval hebben we naast de 'generalisten' de Zwartgerande tuinslak, de Bolle duinslak, de Segrijnslak en de Grofgeribde grasslak nog drie soor-



Figuur 6. Luwe zeereep met vegetatie van Gewone vlier en Grote brandnetel.



Figuur 7. Doorschijnende grasslak, zeereep Coepelduynen.

ten waargenomen; de Vale clausilia, de Langwerpige barnsteenslak (*Succinella oblonga*) en de Doorschijnende glasslak (*Vitrina pellucida*), (Fig. 7).

De Langwerpige barnsteenslak is minder afhankelijk van water dan de andere soorten Barnsteenslakken in Nederland. Wel hebben alle Barnsteenslak soorten een vochtig habitat nodig om te overleven (Jansen 2016).

Glasslaksoorten (*Oxychilus spec.*), Kristalslaksoorten (*Vitrea spec.*) en de Slanke dwergslak (*Carychium tridentatum*) zijn ook in dit habitat te verwachten.

Zeezijde zeereep met helm (meetpunt 4)

Hier hebben we geen landslakken waargenomen. Wellicht heeft dat te maken met het open karakter van dit habitat in combinatie met de langdurige droge weersomstandigheden.

Toch zijn er soorten te verwachten zoals de Bolle duinslak en de Segrijnslak. Beide soorten zijn aangetroffen in de duinen ten zuiden van de Hondsbossche Zeewering tijdens een excursie van de Nederlandse Malacologische Vereniging (23 april 2005).

De Segrijnslak breidt zich de laatste decennia steeds meer uit in de duinen (Jansen 2016). Ook een of meerdere Jachthoornslak (*Vallonia spec.*) soorten kunnen hier mogelijk voorkomen.

Noordhelling (meetpunt 5)

De hier aangetroffen soorten zijn; Heesterslak (*Arianta arbustorum arbustorum*), Zwartgerande tuinslak (*Cepaea nemoralis nemoralis*), Bolle duinslak, Segrijnslak, Slanke

agaathoorn (*Cochlicopa lubricella*), Grote kartuizerslak (*Monacha cantiana*) en de Grofgeribde grasslak.

Sommige Glasslaksoorten (*Oxychilus spec.*) en de Jacht-slaksoorten (*Vallonia spec.*) zijn hier ook te verwachten.

Abelenbosje (meetpunt 6)

Het gaat hier om voormalige akkertjes die inmiddels zijn begroeid met Abeel (*Populus spec.*). Een ander kenmerk van dit habitat is dat het in een dieper gelegen stuk van het terrein ligt (Fig. 8). In feite gaat het om twee dieper gelegen stukjes, doorsneden door een hoger gelegen gedeelte.

In dit abelenbosje hebben wij de volgende soorten waargenomen; Heesterslak, Zwartgerande tuinslak, Bolle duinslak, Vale clausilia, Segrijnslak, Slanke agaathoorn, Grote kartuizerslak, Grote glansslak (*Oxychilus draparnaudi*), Barnsteenslak (*Succinea putris*), Haarslak (*Trochulus hispidus*), Geribde jachthoornslak (*Vallonia costata*), Doorschijnende glasslak, Grofgeribde grasslak en enkele juveniele naaktslakken.

Een gevonden juveniel individu van een Agaathoornsoort kon niet op soort gedetermineerd worden, maar gezien het habitat gaat het hier waarschijnlijk om de Slanke agaathoorn waarvan ook een volwassen exemplaar is gevonden.



Figuur 8. Habitat abelenbosje.

In dit oudere bosachtige habitat zijn ook de volgende soorten te verwachten; Slanke dwergslak, Boerenknoopje (*Discus rotundatus*) en het veel minder voorkomende Genaveld tonnetje (*Lauria cylindracea*) en een van de Kristalslaksoorten (*Vitrea spec.*)

Duinroosveld (meetpunt 7)

De volgende soorten zijn in dit habitat (Fig. 9) waargenomen; Heesterslak, Zwartgerande tuinslak, Bolle duinslak, Slanke agaathoorn, Segrijnslak, Grote kartuizerslak, Grote glansslak, Haarslak en de Grofgeribde grasslak. De vondst van een leeg huisje van de Langwerpige barnsteenslak is voor dit habitat wel opvallend. Heel waarschijnlijk gaat het hier om een ingewaaid - of een door een vogel aangevoerd exemplaar.

De Scheve jachthoornslak en het Duintolletje zijn hier ook te verwachten.



Figuur 9. Duinroosveld.

Brandnetelruigte (meetpunt 8)

De brandnetelruigte ligt langs het voetpad naar het strand, ten noorden van camping Noordduinen. Dit is een bekende honden-uitlaatplaats. Langs dit pad troffen wij veel hondenpoep aan en in de nabijheid hiervan een aantal soorten die voor dit gebied kenmerkend zijn, namelijk de Heesterslak, de Segrijnslak en de massaal voorkomende Bolle duinslak. Daarnaast zijn ook de volgende soorten waargenomen: Zwartgerande tuinslak, Grote kartuizerslak en een Barnsteenslak soort (*Succinea spec.*). Gezien het habitat is de *Succinea spec.* heel waarschijnlijk de Gewone barnsteenslak (*Succinea putris*).

Opvallend is dat de gevonden exemplaren van de Bolle duinslak groter zijn dan de exemplaren die in andere habitats in de Coepelduynen zijn gevonden. Zeer waarschijn-



Figuur 10. Gab Mulder tijdens molluskenveldwerk in de Coepelduynen.

lijk heeft dat te maken met de aanwezigheid van de grote hoeveelheid voedingsstoffen uit hondenpoep. Deze grote hoeveelheid kan een negatief effect hebben voor de kwetsbare vegetatie (De Molenaar & Jonkers 1993).

In de eindrapportage voor Staatsbosbeheer komt een uitgebreidere tabel met aanvullende informatie uit bodemonsters en aanvullende waarnemingen van 2020.

Conclusie

De Coepelduynen is een gebied met veel verschillende habitats waar een variëteit aan landslakken voorkomt.

Het vroege voorjaar, voorafgegaan door een natte milde winter, is theoretisch gezien de ideale periode om slakken te inventariseren. Tijdens onze inventarisatie was het helaas droog en in verhouding erg warm. Om die redenen zijn er minder soorten aangetroffen dan verwacht. Landslakken zijn namelijk het beste te inventariseren onder vochtige en koele omstandigheden.

De waargenomen soorten tijdens onze inventarisatie zijn aanzienlijk minder dan het aantal dat is geregistreerd in

waarneming.nl, namelijk 32 (Tabel 1). Dit is ons inziens wel te verklaren:

1. De registratie van de gegevens in waarneming.nl beslaan een langere periode.
2. Onze inventarisatie is uitgevoerd tijdens warme en droge periodes.

Tijdens onze inventarisatie (Fig. 10) hebben we geen Korfslaksoorten (*Vertigo spec.*) aangetroffen. Deze zijn ook niet eerder waargenomen in de Coepelduynen. Er zijn soorten die zowel in een droger en vochtiger habitat te verwachten zijn. Ook in de Coepelduynen zijn beperkt dergelijke drogere habitats (strooisellaag van duindoornstruweel en abelenbosjes) aanwezig. Het gaat dan om Kleine korfslak (*Vertigo pusilla*), Gestreepte korfslak (*Vertigo substriata*) en Nauwe korfslak (*Vertigo angustior*). Deze laatste is een beschermde soort overeenkomstig de Europese Habitatrichtlijn.

In het Anemoon verslag over de Nauwe korfslak zie [https://www.anemoon.org/projecten/natura2000/fotos/populieren; versie 23-7-2018](https://www.anemoon.org/projecten/natura2000/fotos/populieren;versie%2023-7-2018) worden de Coepelduynen niet genoemd. Deze soort is wel gevonden in Berkheide ten zuiden van Katwijk.

Daarnaast zijn ook de Dikke korfslak (*Vertigo antivertigo*) en Dwergkorfslak (*Vertigo pygmaea*) in de Coepelduynen te verwachten (Jansen 2016).

Hoewel de Dikke korfslak met name in vochtigere habitats wordt gevonden is deze soort op 9 oktober 1954 door de heer Bernard verzameld Meijndel, aan de voet van een duinbosje in afgevalen bladeren (exemplaren in de collectie van Anthonie van Peursen Col.nr. 453-2).

Bij de Grote kartuizerslak kan worden opgemerkt dat het opvallend is dat deze tot nu toe alleen in het zuidelijke deel



Figuur 11. Kleurvariëteiten binnen *Cepaea nemoralis nemoralis* in de Coepelduynen.

van de Coepelduynen is waargenomen. De verwachting is dat deze soort op meerdere plekken zou kunnen voorkomen.

Tot slot nog een aanvullende opmerking in verband met de Zwartgerande tuinslak. Momenteel is er een onderzoek gaande hoe deze slakkensoort zich aanpast aan de opwarming van de aarde en de warmere zomers. Het blijkt dat slakken met een lichter huisje minder snel oververhit raken in de zon (bron <https://www.eis-nederland.nl/snailsnap>). Dit lijkt ook wel te kloppen, want de meeste exemplaren die we op de grote open duinvalleien hebben waargenomen zijn licht van kleur, namelijk geel. Bij de lege huisjes van deze soort die op het Duinroosveld zijn verzameld (Fig. 11) blijkt dat er zowel lichtere als meer donker gekleurde huisjes zijn. Een verklaring hiervoor kan zijn dat er naast de open stukken, er in het Duinroosveld ook

lage begroeiing is. Vooral de wat donker gekleurde huisjes komen voor in gebieden met beschutting.

Dankwoord

Hierbij willen we Casper Zuyderduyn hartelijk bedanken voor de mogelijkheid om deze interessante inventarisatie uit te voeren en voor het kritisch meelesen van de tekst. Tevens bedanken wij Sylvia van Leeuwen voor tekstsuggesties.

Gab Mulder
gabmulder@hotmail.com

Anthonie van Peursen
adppeursen1951@gmail.com

Literatuur

- Boesveld A (2005). *Inventarisatie van de landslakken Zuid-Holland*. Productie Stichting European Invertebrate Survey - Nederland
- Bruyne R H de, FA Perk, H Dekker & I van Lente (2015). *Pluimdrager & Slijkgapers, Nederlandse namen voor onze weekdieren*. Uitgave Nederlandse Malacologische Vereniging en Stichting ANEMOON
- Gittenberger E, Backhuys W & Ripken Th E J (1984). *De Landslakken van Nederland*. KNNV Uitgave nr. 37
- Boesveld A (2005). *Inventarisatie van de landslakken van Zuid-Holland*. Productie Stichting European Invertebrate Survey - Nederland
- Jansen B (2016). *Veldgids Slakken en mossels*. KNNV Uitgave (2e druk)
- Jansen B (2017). *Basisgids Slakken*. KNNV Uitgave
- Kuijper W (2005). *De NMV-excursie naar Katwijk op 10 april 2004*. *Spirula* nr. 342, pag. 10-11
- Molenaar J G de en D Jonkers (1993). *De invloed van stikstof in de ontlasting van honden op de vegetatie in voedselarme bos- en natuurterreinen*. IBN-rapport 038
- Zoekkaart NMV Landslakken van Nederland. uitgave Haus der Natur, Cismar, Germany
- World Register of Marine Species www.marinespecies.org 25-01-2021
- <https://www.anemoon.org/projecten/natura2000/fotos/populieren>. Geraadpleegd 25-01-2021
- <https://www.eis-nederland.nl/snailsnap>. Geraadpleegd 25-01-2021

N.B.: In het artikel van Boesveld 2005 staat een verkeerde verwijzing naar het artikel van Kuijper 2005; Spirula 324 moet Spirula 342 zijn.

De aantalsfluctuaties van de St. Jacobsvlinder, wat zit daar achter?

Zebrarupsen, de opvallende geel-zwart gekleurde larven van de fel rood-zwarte St. Jacobsvlinder, zijn in de duinen in juni en juli soms zo algemeen, dat ze hele velden Jacobskruiskruid kaalvreten en alleen maar de kale stengels laten staan. Maar in een ander jaar vind je op datzelfde veld geen enkele rups en moet je moeite doen om een paar kleine rozetten van die plant te vinden. In weer een ander jaar staat het Jacobskruiskruid weer uitbundig geel te bloeien maar moet je op de knieën om weer een paar rupsen te vinden. Ook de tellingen aan de St. Jacobsvlinder laten reusachtige schommelingen in de tijd zien. We leggen vlindertellingen onder een vergrootglas.

TEKST: EDDY VAN DER MEIJDEN, LIA HEMERIK EN FRANS J.A. JACOBS



Trefwoorden

St. Jacobsvlinder, zebrarups, *Tyria jacobaea*, Jacobskruiskruid, populatiedynamica.

In de tweede helft van de twintigste eeuw was de St. Jacobsvlinder (*Tyria jacobaea*; Fig.1 en 2) onderwerp van onderzoek naar de populatiedynamica, de studie van de factoren en mechanismen die de aantallen in tijd en ruimte bepalen. Verschillende motieven speelden daarbij een rol. Vanuit het toegepaste onderzoek werd gezocht naar biologische

bestrijders die je zou kunnen inzetten om plantenplagen te bestrijden. Al voor het begin van de twintigste eeuw had het Jacobskruiskruid (*Jacobaea vulgaris*; Fig.3), eigenlijk de enige voedselplant van de rupsen van deze vlinder, zich gevestigd in Australië en Nieuw-Zeeland; Canada, de Verenigde Staten en Zuid-Afrika, volgden later. Het Jacobskruiskruid was daar plaat-

selijk tot een plaag uitgegroeid. Daarnaast was er vanuit de ecologie de vraag hoe populaties (van onder meer insecten) worden gereguleerd. Welke mechanismen zorgen ervoor dat de meeste populaties over langere tijd niet toenemen of uitsterven, maar redelijk stabiel blijken te zijn?

Naast verschillende onderzoeken buiten Europa, heeft dat geleid tot drie lange-termijn studies aan de St. Jacobsvlinder in Engeland en ons land. J.P. Dempster bestudeerde een populatie in Weeting Heath National Nature Reserve (Norfolk) in Engeland (1966-1974), M.J. Crawley in Silwood

Park (Ascot, Berkshire) (1981-2000) en E. van der Meijden in Meijndel (1975-2004). In twee publicaties zijn die drie studies met elkaar vergeleken (van der Meijden, Nisbet and Crawley 1998 en Bonsall, van der Meijden and Crawley 2003). Het beeld dat naar voren kwam, liet opvallende overeenkomsten en verschillen zien. In alle gebieden bleken de rupsen zo sterk in aantal toe te nemen dat ze hun voedselplanten soms massaal kaalvraaten. Bij verreweg de meeste planteneters is er wel een mechanisme te vinden waardoor hun aantallen niet dat niveau van voedseluitputting bereiken. Natuurlijke vijanden, zoals rovers en parasieten kunnen daarvoor zorgen, maar ook ziekten. In dit geval bleek daar geen sprake van. Maar er bleek wel een groot verschil tussen het aantalsverloop in Meijndel en

Silwood Park. In Meijndel was een cyclisch patroon in de aantallen aanwezig. In een paar jaar namen de aantallen vlinders en rupsen zo sterk toe, dat alles werd kaalgevraat, waarna de populatie volledig instortte. Daarna duurde het wel een paar jaar voordat plant en dier zich weer herstelden (van der Meijden & van der Veen-van Wijk 2009). In Fig. 4 zijn een paar van die cycli weergegeven. Die cycli zijn niet volledig identiek aan elkaar, want omgevingsfactoren veroorzaken 'ruis'. De populatie in Silwood Park liet veel kleinere schommelingen zien. De plantenpopulatie bleek zich het jaar na kaalvraat soms alweer hersteld te hebben. De rupsen hadden veel minder invloed op hun voedselplanten. Er was geen sprake van een cyclisch verloop. De tweede Engelse studie, uit Weeting Heath, vertoonde

veel gelijkenis met de Meijndel-resultaten. Het aantal jaren waarover de studie had plaatsgevonden was echter te kort om het cyclische verloop statistisch aan te tonen.

Waar werden die verschillen door veroorzaakt? Wel, er was één heel groot verschil tussen Meijndel en Weeting Heath enerzijds en Silwood Park anderzijds. De bodemeigenschappen zijn totaal anders. Meijndel en Weeting Heath hebben een zandige, voedselarme bodem. Silwood Park bestaat uit een zogenoemd mesisch grasland met behoorlijk veel voedingsstoffen. Hartje zomer kunnen Jacobskruiskruidplanten uitdrogen op het zand, maar niet in Silwood. In Meijndel worden bloeiende planten meestal niet veel hoger dan 60 cm, in Silwood kunnen ze wel één meter hoogte bereiken.



Figuur 1. De St. Jacobsvliedermot (vrouwje). Foto Theo Westra.



Figuur 2. Een zebrarups, de larve van de St. Jacobsvlinder. Foto Theo Westra.



Figuur 3. Jacobskruiskruid, een exemplaar met straalbloemen. Foto Theo Westra.

Het lijkt er heel veel op dat vocht en voedingsstoffen er in Silwood voor zorgen dat herstel na kaalvraat niet de vertraging oploopt die kenmerkend was voor Meijendel en Weeting Heath.

Nieuwe telreeksen

Inmiddels zijn we ruim in de één en twintigste eeuw beland. De konijnen die eeuwenlang het duin begraasden en voor open plekken zorgden waar het Jacobskruiskruid kiemde en zich vestigde, zijn schaars gewor-

den. Al dertig jaar worden de duinen begraasd met landbouwhuisdieren om vergrassing en verstruiking een halt toe te roepen. De stikstofdepositie is voortdurend toegenomen. Hoewel op de duinen minder stikstof terecht komt dan elders in ons land, worden de arme gronden wel voedselrijker. Ook het klimaat is veranderd, het is warmer geworden en het neerslagpatroon is gewijzigd. Dat alles gaat gepaard met een ongekende achteruitgang van de aantallen en diversiteit van insecten. Dat geldt zeker ook voor vlinders. Het leek ons daarom een geschikt moment

om eens te kijken wat de gevolgen voor de St. Jacobsvlinder zijn geweest.

De studies waarover we eerder spraken, waren gebaseerd op zeer nauwkeurige tellingen van het aantal eitjes en legsels van de St. Jacobsvlinder. In Meijendel werden die elke twee dagen geteld in 100 permanente plots van 2 bij 2 m, verdeeld over binnentot buitenduin. Ook het aantal en de grootte van de voedselplanten, het Jacobskruiskruid, werd dan bepaald. Dergelijke gedetailleerde informatie is nu niet beschikbaar. Maar wat wel goed bruikbaar is, zijn de waarnemingen van de tellers van de door de Vlinderstichting gecoördineerde vlindermonitoringroutes in Meijendel en Zuid-Kennemerland. Tijdens die gestandaardiseerde tellingen wordt ook aandacht aan de overdag actieve nachtvlinders, zoals de St. Jacobsvlinder, gegeven. Frans Hooijmans was zo vriendelijk de tellingen van hemzelf en Adri Remeus langs de routes Parnassiapad en 't Scheepje over de periode 1992 tot en met 2019 als index aan te leveren, gestandaardiseerd op telactiviteit. Joop Mourik verschaftte de (soms niet volledige) tellingsreeksen van 50 monitoringroutes van de dagvlinderwerkgroep Zuid-Kennemerland (Mourik en Eggenkamp-Rotteveel Mansveld 2005, Mourik 2018) van 1992 tot en met 2018. Die hebben we eveneens verwerkt tot index door te standaardiseren op telactiviteit. Het voordeel van het tellen van eitjes en eipakketjes is dat de telling niet wordt beïnvloed door dagelijkse verschillen in activiteit. Dat is natuurlijk wel het geval bij vlindertellingen. Alleen de vliegende exemplaren worden gespot. Bij zonnig weer zullen dat er meer zijn dan op een bewolkte dag. Ook eitjesleggende wijfjes worden gemist, want die zitten heel stil tegen de onderkant van een kruiskruidblad. Maar als er heel regelmatig wordt geteld ontstaat er toch een representatief beeld van de jaarlijkse verschillen in de omvang van de populatie.

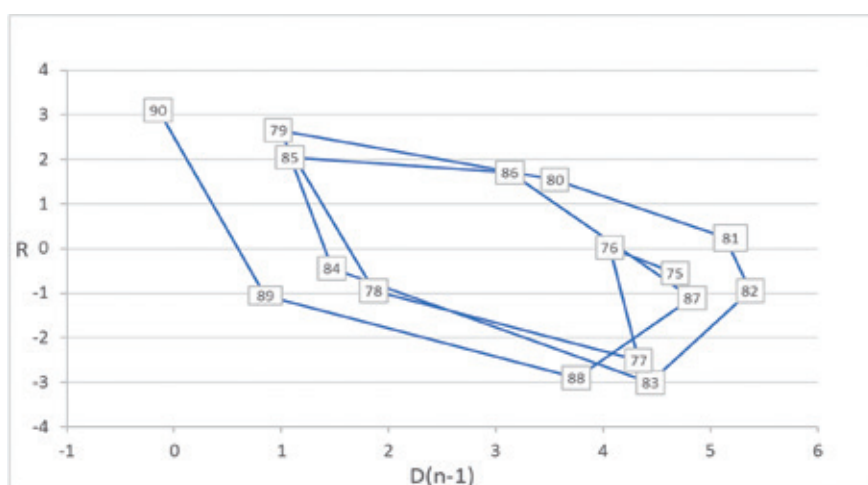
Lokale trends

De telreeksen uit Meijndel en Zuid-Kennemerland laten zowel verschillen als overeenkomsten zien (Fig. 5). Het belangrijkste verschil zit hem wel in de lokale trends. Meijndel laat over de hele periode een statistisch significante stijging zien van de aantallen waargenomen vlinders (Spearman $\rho = 0,436$, $n = 28$, $\alpha \approx 0,01$), die neerkomt op een toename van ruim 60% per tien jaar. Zuid-Kenne-

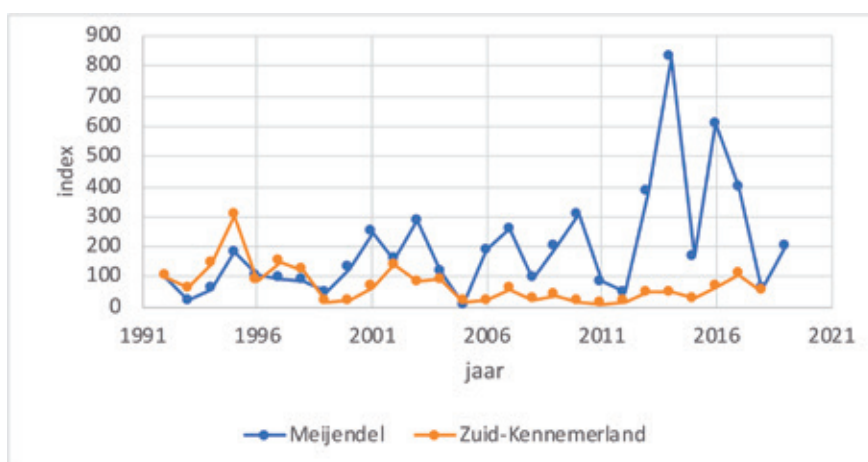
merland, daarentegen, laat over de hele periode een achteruitgang zien (Spearman $\rho = -0,439$, $n = 27$, $\alpha \approx 0,01$), die neerkomt op een afname van iets minder dan 40% per 10 jaar. Het is niet eenvoudig om daarvoor een goede verklaring aan te dragen. Dat is altijd lastig bij beschrijvend onderzoek. Maar de toename van de St. Jacobsvlinder in Meijndel en de afname in Zuid-Kennemerland staan niet op zichzelf. De periode 1991 tot 2014 laat in Meijndel een toename

zien van het totaal aan waargenomen vlinders op de telroutes (van der Meijden & van Swaay 2015, Hooijmans & Remeus 2019), terwijl in grofweg dezelfde periode (1992 tot 2016) in Zuid-Kennemerland juist sprake was van een forse afname (Mourik 2018). De toename in Meijndel start al in de negentiger jaren. Dat is ook het moment waarop de grote grazers werden ingezet om het duin open te houden. Dat begrazingsbeheer is later nog uitgebreid en heeft zijn resultaten afgeworpen door de verruiging een halt toe te roepen en zelfs terug te dringen, hoewel interpretatie van de gegevens lastig blijkt (van Oosten et al. 2012, van der Hagen et al. 2020). De (over)begrazing van droge graslanden in Noord-Amerika, Australië en Nieuw-Zeeland was de oorzaak dat het Jacobskruiskruid daar juist uitgroeide tot een plaag. Zo ver is het in Meijndel niet gekomen, maar een positief effect van de begrazing op de voedselplant van de St. Jacobsvlinder lijkt niet onwaarschijnlijk.

Ook in Zuid-Kennemerland is vanaf het begin van de negentiger jaren begrazing toegepast. Dat gebeurde echter op heel bescheiden schaal. De toename van struiken, met name de Amerikaanse vogelkers was in die periode uitbundig. Daartegen is actie ondernomen. Toen dat probleem enigszins was opgelost, was een andere bedreiging van het duinecosysteem, de damhertpopulatie aan zijn exponentiële groei begonnen. Dat leidde tot overbegrazing van kruiden en struiken. Het verlies van nectarplanten, dat daarvan het gevolg was, wordt gezien als belangrijkste oorzaak van de terugloop van de vlinderfauna (Mourik 2018). Toch is daarmee niet direct duidelijk hoe deze factoren verantwoordelijk kunnen zijn voor de lokale achteruitgang van de St. Jacobsvlinder. De vlinder, zal ongetwijfeld wel eens nectar opnemen, maar daarvan lijkt zelfs nooit een foto te zijn gemaakt (kijk maar



Figuur 4. Faseportret van cycli van de aantallen van St. Jacobsvlinder eitjes in Meijndel tussen 1974 en 1990. De verandering in de logaritme van aantal eitjes ($R = \text{Rate of increase}$) van jaar $n-1$ naar jaar n is uitgezet tegen de logaritme van het aantal eitjes van de vlinder in jaar $n-1$, ($D(n-1)$). In de figuur is jaar n aangegeven (uit van der Meijden et al. 1991)



Figuur 5. Tellingsreeksen van de St. Jacobsvlinder in Meijndel en Zuid-Kennemerland. De tellingen zijn geschaald naar 1992 = 100.

eens op internet). Zoals de meeste zoogdieren eten Damherten geen Jacobskruiskruid. Dus daar kan het ook niet aan liggen. Bovendien laat Figuur 5 zien dat de achteruitgang van de St. Jacobsvlinder vooral plaatsvond in de periode vòòr 2005, toen de Amerikaanse vogelkers zich nog uitbreidde. Na het kappen van struiken, met grondroering en kaalslag als gevolg, en tijdens de piekbegrazing door Damherten, vanaf 2005, lijkt eerder weer sprake van een toename.

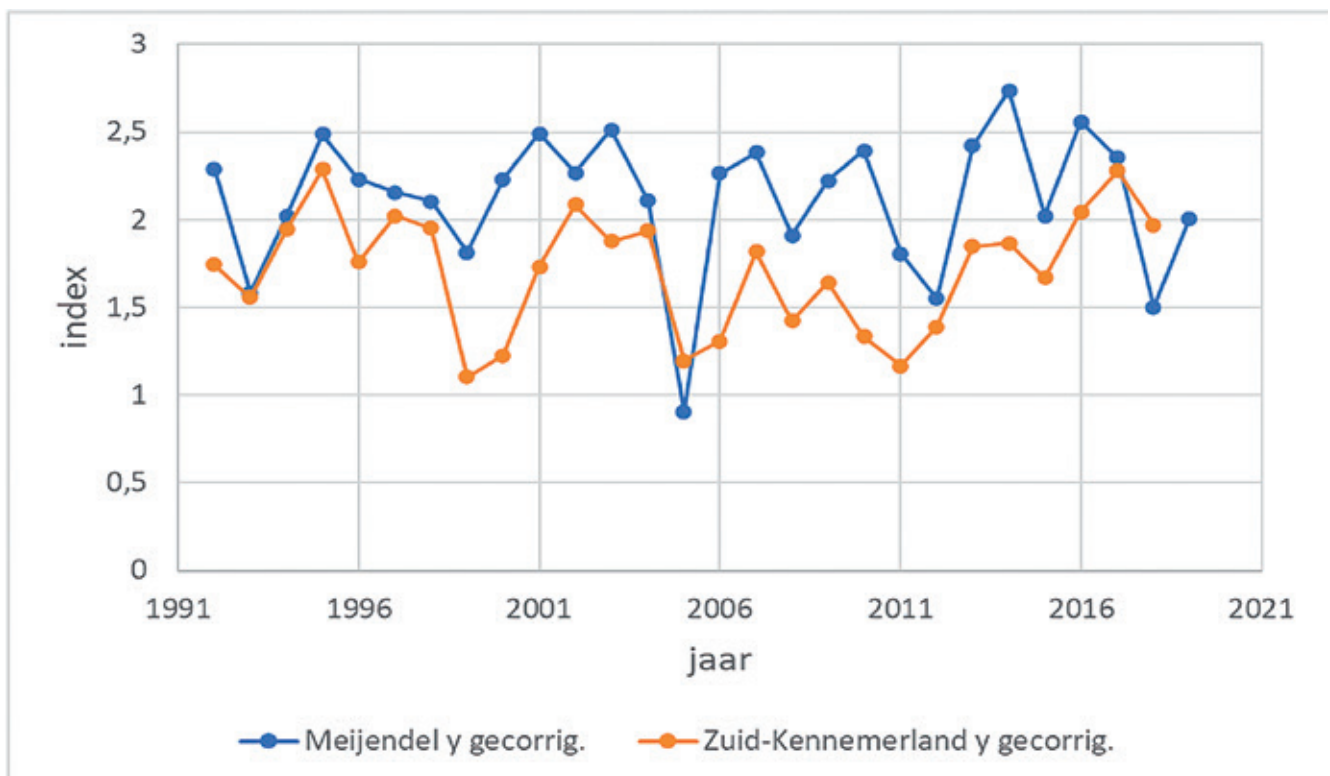
Een van de mogelijke bedreigingen in de duinen zou de sterke toename van het Bezemkruiskruid kunnen zijn. Die staat vaak op de open/verstoorde plekjes waar ook het Jacobskruiskruid zou kunnen groeien. Door concurrentie zou het Bezemkruiskruid, dat niet door de zebra-rupsen van de St. Jacobsvlinder wordt gevretten, het wel eens beter kunnen doen en het Jacobskruiskruid verdringen, met als

gevolg minder voedsel voor de zebra-rupsen. Kennelijk speelt dat echter (nog) geen belangrijke rol, want dan zouden beide gebieden juist in de meest recente periode een teruggang van de St. Jacobsvlinder moeten laten zien, en dat is nergens het geval.

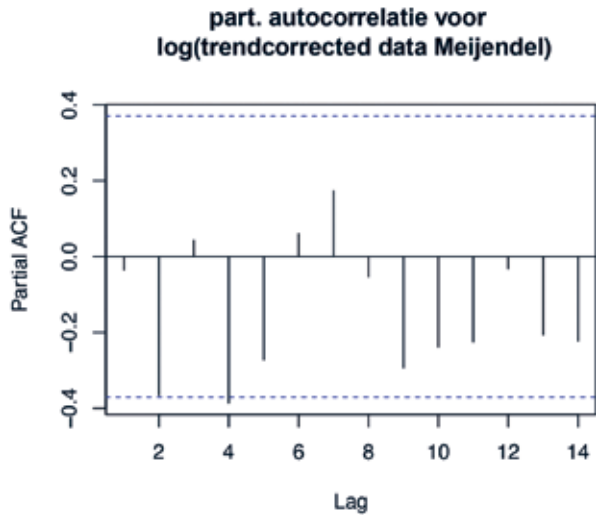
Tijdreeksanalyse

Om het patroon van de reeksen van vlinderaantallen in Meijendel en Zuid-Kennemerland verder te analyseren, hebben we ze van hun trends ontdaan. Dat levert het beeld op dat in Figuur 6 te zien is. Direct vallen nu overeenkomsten op in de 'zaagtanden'. Op beide locaties wordt telkens een aantal jaren met hoge waarden afgewisseld door een diep dal van één of twee jaar (bijv. tussen 1999 en 2005). Maar ook midden in de vier herkenbare periodes met hogere waarden is telkens een kleinere terug-

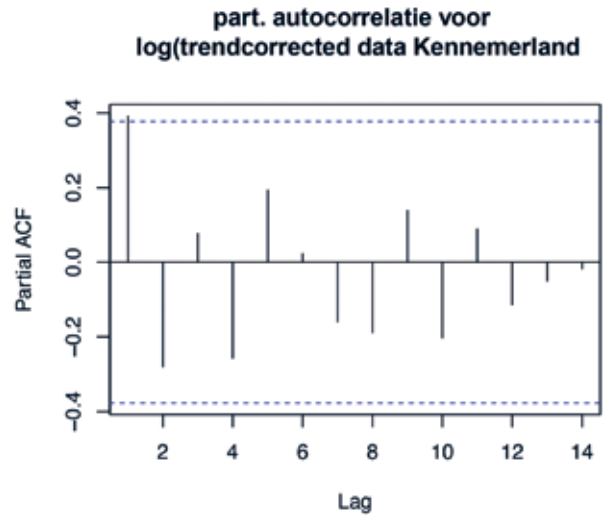
gang waar te nemen. Om patronen in de tijd te achterhalen is van beide reeksen de partiële autocorrelatie berekend, waarbij de waarden uit een serie worden vergeleken met alle eerdere waarden uit die serie. Zo valt na te gaan of er een samenhang is tussen de waarden Y_t en alle waarden die daaraan voorafgingen, Y_{t-1} , Y_{t-2} , Y_{t-3} , enz., met één of meer periodes (in dit geval jaren) tussentijd (Fig. 7). Bij een verschuiving van 0 wordt de reeks met zichzelf gecorreleerd, wat, vanzelfsprekend, een (auto) correlatiecoëfficiënt van 1 oplevert. Beide reeksen laten hoge negatieve waarden zien bij een verschuiving van twee jaar en van vier jaar (significant voor Meijendel (Fig.7a), net niet voor Zuid-Kennemerland (Fig. 7b)). Dit wijst er op dat na een hoge waarde een lage waarde volgt en/of twee (en vier) jaar na een lage waarde een hoge. De term hiervoor is vertraagde negatieve dichtheidsafhankelijkheid.



Figuur 6. Tellingsreeksen van de St. Jacobsvlinder in Meijendel en Zuid-Kennemerland. De tellingen zijn eerst geschaald naar 1992 = 100 en vervolgens log-getransformeerd en tenslotte voor bestaande trends (positief in Meijendel; negatief in Zuid-Kennemerland) gecorrigeerd



Figuur 7a. Partiële autocorrelatie tijdreeks Meijndel (coëfficiënt (PAC) op y-as; stippellijn is significantiegrens.



Figuur 7b. Partiële autocorrelatie tijdreeks Zuid-Kennemerland (coëfficiënt (PAC) op y-as; stippellijn is significantiegrens.

Ook bij de analyse van de tellingen uit de eerdere periode in Meijndel kwam een verschuiving van 2 jaar als significant (negatief) uit de analyse naar voren (Bonsall, van der Meijden and Crawley 2003). De biologische achtergrond moet zeker ten dele worden gezocht in de voedselbeschikbaarheid voor de zebrarupsen. Stel dat er in een bepaald jaar (jaar n) veel planten zijn, maar nog niet extreem veel rupsen. De rupsen kunnen volop eten, en de oudere rupsen hebben een sterke voorkeur voor de eiwitrijke bloemen. Dat leidt ertoe dat veel rupsen verpoppen en vlinders opleveren die wel tot 500 eitjes kunnen leggen. De kans is dan groot dat er in dat jaar (jaar $n+1$) zoveel rupsen zijn dat er totale kaalvraat optreedt. Toch zien nog behoorlijk wat rupsen kans om met een minimum aan voedsel net te verpoppen. De vlinders die het volgend jaar ($n+2$) uit de pop komen, gaan op zoek naar planten om eitjes af te zetten, maar die zijn er nauwelijks meer. Dat komt doordat de vraat aan bloemen in jaar (n) en de totale kaalvraat in jaar ($n+1$) als gevolg heeft gehad dat er al twee jaar geen zaden zijn gevormd. Het Jacobskruiskruid heeft echter gelukkig een zaadbank met een reservevoorraadje

aan lang levende zaden. Ondanks het feit dat er geen nieuwe zaden zijn gevormd kunnen er dus toch nog zaden kiemen. Bovendien kunnen sommige kaalgevreten planten zich herstellen. Maar voordat de nieuw gekiemde planten tot bloei komen, zijn we tenminste twee jaar verder, want de plant is een zogenaemde tweejarige, die in het eerste jaar vegetatief blijft. Bovendien zijn er in jaar ($n+2$) nog zoveel vlinders, en dus rupsen, dat ze de boel weer kaalvreten en, omdat er zo weinig planten zijn, massaal sterven. De populaties van zowel de vlinder als de plant zijn in jaar ($n+3$) totaal ingestort. Na een paar jaar zijn er weer meer planten en op een enkel plekje heeft de vlinder de crash weten te overleven. En dan begint de nieuwe cyclus. Het maximum aantal vlinders en rupsen zagen we in jaar ($n+1$). Het jaar na de massale sterfte (jaar ($n+3$)) bevindt de vlinderpopulatie zich op een dieptepunt, vandaar de significante verschuiving van twee jaar. De significante verschuiving van vier jaar kwam in het eerdere onderzoek niet naar voren. Waarschijnlijk heeft het te maken met de twee toppen die nu in de reeksen te zien zijn voor de crash. Een biologische verklaring hiervoor hebben we nog niet.

Voor beide reeksen is een periodogram berekend om inzicht te krijgen in de periodiciteit van de aantalspatronen. De maximumwaarde voor Meijndel suggereert dat we te doen hebben met een cyclus van 6 jaar. De maximumwaarde van de Zuid-Kennemerlandreeks suggereert een iets hoger waarde, 6,8 jaar. De Meijndelreeks die eerder werd onderzocht vertoonde een cyclus van gemiddeld 5,5 jaar (van der Meijden et al. 1998). Hoewel die waarden allemaal vrij dicht bij elkaar liggen, is het niet duidelijk welke factoren uiteindelijk verantwoordelijk zijn voor een korter of langer durende cyclus.

Figuur 6 laat zien dat de totale patronen van de twee reeksen uit Meijndel en Zuid-Kennemerland, waaruit de trends zijn verwijderd, sterk op elkaar lijken. De twee reeksen zijn inderdaad paarsgevijs significant positief met elkaar gecorreleerd (Spearman $\rho = 0,413$, $n=27$, $p=0.033$). Dit resultaat sluit aan bij een belangrijk theorema binnen de ecologie, het Moran-effect. Moran (1953) formuleerde de stelling dat als twee regionale populaties dezelfde dichtheidsafhankelijke structuur vertonen, ze met elkaar gecorre-

leerd zullen raken onder invloed van dichtheidsonafhankelijke factoren, zoals weersfactoren, die tussen de gebieden overeenkomsten laten zien. Een van dergelijke factoren met een groot effect op de groei van de voedselplant van de St. Jacobsvlinder is regenval in de herfst, na de rupsenvraat (Dempster & Lakhani 1979, Van der Meijden et al. 1998). Meijendel en Zuid-Kennemerland zullen ongetwijfeld een erg vergelijkbaar neerslagpatroon laten zien. Maar de reeksen van vlindertellingen laten zeker niet toe om daarover suggesties te doen. We kunnen alleen maar concluderen dat, terwijl voedselputting door kaalvraat door de zebrarupsen en een verlaat herstel van het Jacobskruiskruid de dichtheidsafhankelijke elementen zijn die tot de gevonden fluctuaties leiden, een heel andere factor waarschijnlijk verantwoordelijk is voor de synchronisatie van het aantalsverloop.

Discussie

Het duinecosysteem is de afgelopen decennia aan grote veranderingen blootgesteld, denk daarbij aan het begraazingsregime, de eutrofiering en de klimaatsverandering. Toch laat het patroon van fluctuaties in de aantallen van de St. Jacobsvlinder nog duidelijk overeenkomsten zien met dat uit het derde kwartaal van de vorige eeuw. Het lijkt wel complexer te zijn geworden door een soort tweetoppigheid en daarmee een wat langere cyclus. Dat patroon doet zich zowel voor in Meijendel als in Zuid-Kennemerland. Het is een uitdaging om daarvoor naar een verklaring te zoeken.

Het is belangrijk te bedenken dat we te maken hebben met een proces van aantalsbepaling waarbij toeval een heel grote rol speelt. Daardoor zijn de fluctuaties in de tijd niet identiek aan elkaar en ook de fluctuaties op verschillende locaties niet exact het-

zelfde. Daarom, tot slot, een voorbeeld om dat te illustreren. Tijdens het eerdere, heel gedetailleerde onderzoek was opgevallen dat in jaren met massale rupsensterfte als gevolg van voedselgebrek, waarin de vlinderpopulatie instort, weersfactoren een cruciale rol spelen. Als in die jaren het voorjaar warm en droog was, kon dat extreme vormen aannemen. De vlinders kwamen door de warmte vroeg uit de pop, waardoor er ook al heel vroeg in het seizoen veel rupsen waren. Maar door de droogte waren de voedselplanten achtergebleven in hun groei. Dat leidde ertoe dat de populatie heel diep instortte. Ook de nieuwe reeksen laten zo'n jaar zien waarin dat het geval was: 2005 (Fig.5).

Eddy van der Meijden
edvandermeijden@gmail.com

Lia Hemerik
lia.hemerik@wur.nl

Frans J.A. Jacobs
f.j.a.jacobs@biology.leidenuniv.nl

Literatuur

- Bonsall MB, E van der Meijden & MJ Crawley 2003 *Contrasting dynamics in the same plant-herbivore interaction*. PNAS 100:14932-14936
- Dempster JP & KH Lakhani 1979 *A population model for the cinnabar moth and its food plant, ragwort*. Journal of Animal Ecology 48:143-64
- Van der Hagen, HGJM, D Assendorp, W Calame, F van der Meulen, KV Sykora, JHJ Schaminée 2020 *Is livestock grazing a key factor for changing vegetation patterns in lime rich coastal dunes in the Netherlands?* Journal of Coastal Conservation 24:15
- Hooijmans F & A Remeëus 2019 *Vlinders in Meijendel: Aantallen in 2019 langs twee telroutes*. Holland's Duinen 76:37-41
- van der Meijden E, RM Nisbet & MJ Crawley 1998 *The dynamics of a herbivore-plant interaction, the cinnabar moth and ragwort*. In: *Insect Populations*, ed by JP Dempster & IFG McLean, Kluwer Academic Publishers
- van der Meijden E & K van der Veen-van Wijk 2009 *Hoe de Sint Jacobsvlinder het Jacobskruiskruid in Meijendel exploiteert*. Holland's Duinen (54) 3-14.
- van der Meijden E, CAM van Wijk & RE Kooi 1991 *Population dynamics of the cinnabar moth (Tyria jacobaeae): Oscillations due to food limitation and local extinction risks*. Netherlands Journal of Zoology 41:158-173
- van der Meijden E & CAM van Swaay 2015 *De dagvlinders van Meijendel, tijdens en na een kwart eeuw intensief natuurbeheer*. Holland's Duinen 66:8-27
- Moran PAP 1953 *The statistical analysis of the Canadian lynx cycle. II Synchronization and meteorology*. Australian Journal of Zoology 1:291-298
- Mourik J 2018 *Vlinders in het veranderende duinlandschap van Zuid-Kennemerland 1992-2016. 25 jaar Dagvlindermonitoring*. KNNV- dagvlinderwerkgroep Zuid-Kennemerland (KNNV pdf internet)
- Mourik J & M Eggenkamp-Rotteveel Mansfeld 2005 *Duinvlinders. Op vleugels van parelmoer door Zuid-Kennemerland*. KNNV Uitgeverij.
- Van Oosten H, A Kooijman, C van Turnhout, J Dekker, A van den Burg, M Nijssen 2012 *Begraazingsbeheer in relatie tot herstel van faunagemeenschappen in de duinen. Eindrapportage 1e fase 2009-2011. Ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie*.

Vlinders in Meijendel: aantallen in 2020 langs twee telroutes

Sinds 1992 worden dagvlinders en enkele dagactieve nachtvlinders geteld langs de routes Parnassiapad en 't Scheepje in Meijendel (Fig. 1). Voor alle dagvlinders tezamen was 2020 een uitstekend jaar. Volgens voorlopige gegevens was 2020 op landelijke schaal echter een slecht vlinderjaar. Dit is niet de eerste keer dat deze tegenstelling zich voordoet. We geven er in dit artikel een verklaring voor. Binnen deze verklaring neemt het Koevinkje een aparte plaats in. Een goede aanleiding om deze soort aan een nadere beschouwing te onderwerpen.

TEKST: FRANS HOOIJMANS EN ADRI REMEEUS. FOTO'S: FRANS HOOIJMANS



Trefwoorden

dagvlinders, Parnassiapad,
't Scheepje, 2020, Koevinkje.

Resultaten in 2020

Positieve ontwikkelingen in Meijendel

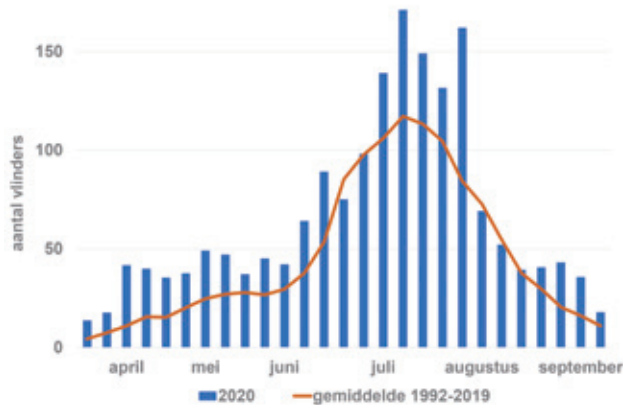
In 2020 hebben we relatief veel dagvlinders geteld op onze routes. Vooral in het voorjaar en in juli/begin augustus vlogen er veel meer vlinders dan in een gemiddeld jaar (Fig.2). Alleen in 2013 en 2019 telden we meer dagvlinders dan in 2020. Dit is verrassend in het licht van de landelijke ontwikkelingen. Volgens voorlopige cijfers was 2020 op landelijke schaal namelijk een slecht vlinderjaar (Vlinderstichting 2020). Dit lijkt op een herhaling van 2019 met relatief weinig vlinders in heel Nederland, maar relatief veel vlinders in Meijendel (Hooijmans & Remeus 2020). Deze tegenstelling

komt ook naar voren in de trendmatige ontwikkelingen sinds 1992: in heel Nederland een significant dalende trend, maar in Meijendel een stabiele (Spearman's rangcorrelatietoets, $p < 0,05$) en op het oog zelfs licht positieve trend (Fig 3).

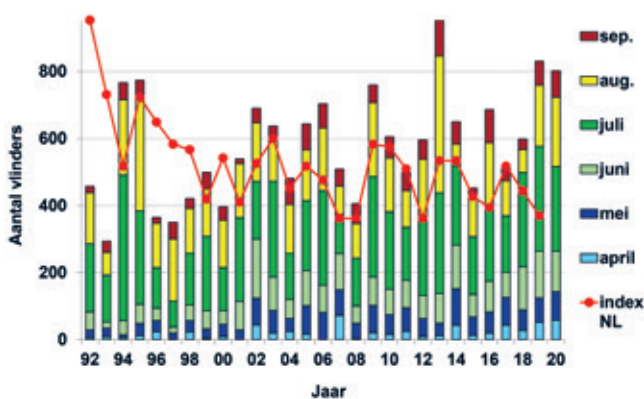
De verklaring voor deze uiteenlopende trends op lokale en landelijke schaal lijkt te zijn dat Meijendel de afgelopen decennia geherkoloniseerd (van der Meijden 1991) is door een aantal dagvlindersoorten die zich in grote getale verspreid hebben over het gebied (Fig. 4). Vanaf 1992 tot heden zijn 18 dagvlindersoorten jaarlijks of nagenoeg jaarlijks aanwezig geweest langs onze routes (Tabel 1). Eén soort was aanvankelijk jaarlijks aanwezig, maar recentelijk niet meer. Dit betreft het Zwartspriddikkopje, waarvan na 2013 nog slechts één individu is waargenomen. Wel komt de soort nog in lage aantallen elders in Meijendel voor, getuige ook het in de vorige zin genoemde individu dat in 2019 langs de route 't Scheepje werd opgemerkt. Tegenover het Zwartspriddikkopje dat verdween, staan zes soorten



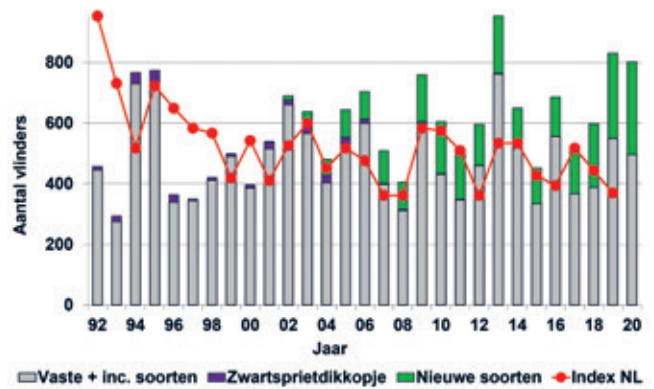
Figuur 1. De ligging van de dagvlinderroutes Parnassiapad en 't Scheepje in Meijendel. De gele lijntjes zijn de secties van ongeveer 50 meter waarlangs de vlinders worden geteld.



Figuur 2. Aantal vlinders per wekelijkse telling, gemiddeld over de twee routes in Meijendel.



Figuur 3. Jaartotalen dagvlinders Parnassiapad en 't Scheepje bij elkaar opgeteld. Per route is het jaartotaal gelijk aan de som van zes maandcijfers (april - september). Elk maandcijfer is het gemiddelde aantal vlinders per telling in de desbetreffende maand. Bron landelijke index (met de index van 1992 gelijk gesteld aan 953, het in 2013 bereikte maximum in Meijendel): Netwerk Ecologische Monitoring, Vlinderstichting en CBS, 2020.



Figuur 4. Jaarlijkse verdeling tussen het aantal vlinders van de vaste en incidentele soorten, de enige verdwenen soort en de nieuw verschenen soorten langs de twee routes in Meijendel gedurende de periode 1992-2020. Zie ook de toelichting bij figuur 3.

dagvlinders die in de loop der jaren na 1992 verschenen zijn en tegenwoordig jaarlijks aanwezig zijn langs onze routes. Dat zijn, met tussen haakjes het jaar van verschijnen: Groot dikkopje (1999), Bont zandoojje (2000), Oranje zandoojje (1999, maar pas vanaf 2004 jaarlijks aanwezig), Koevinkje (2008), Keizersmantel (2014) en Oranjetipje (2019). Hoe definitief de vestiging van met name het Oranjetipje zal zijn moet natuurlijk nog blijken. In heel Nederland is sinds de beginjaren 90 van de vorige eeuw ook wel sprake geweest van (her)kolonisations, zoals door het Boswitje (van Swaay et al. 2020), maar de aantallen individuen waarmee dit gepaard ging zijn marginaal ten opzichte van de aantallen individuen van de algemeen voorkomende soorten en daarom nauwelijks van invloed op het verloop van de landelijke index.

Een jaar van tegenstellingen

In 2020 behoorde 41% van de getelde dagvlinders langs onze routes tot de nieuw verschenen soorten. Het Oranje zandoojje was zelfs verreweg de talrijkste soort. Behalve voor het Koevinkje, dat een mager jaar beleefde, was 2020 ook voor de andere nieuwkomers een prima jaar. Van het Groot dikkopje bijvoorbeeld werden niet eerder zoveel individuen geteld als in 2020. Onder de vaste en incidentele soorten sinds 1992 was 2020, afgemeten aan de rangnummers binnen de afgelopen 29 jaar van tellingen, een jaar van tegenstellingen. Voor slechts drie van de vaste soorten was het een min of meer gemiddeld jaar, voor de rest ofwel een goed, ofwel een slecht jaar. Voor twee van de sinds 1992 jaarlijks aanwezige soorten, te weten het Klein koolwitje en de Atalanta, was 2020 zelfs het beste jaar binnen de gehele periode 1992-2020. Voor enkele (bijna) jaarlijks aanwezige soorten was 2020 een uitgesproken slecht jaar. Zo telden we slechts zes Klein geaderd witjes,

Tabel 1. Jaartotalen vlinders langs de routes Parnassiapad en het Scheepje in 2020 en trendmatige ontwikkelingen.

(1) Soort	(2) Jaren van aanwezigheid langs een of beide van de routes	(3) Aantal in 2020 getelde vlinders	(4) Som maand-gemiddelden (april t/m september 2020)	(5) Rangnummer 2020 binnen 1992-2020 (29 jaar)	Trends in Meijendel		Trends in Nederland	
					(6) 1992-2019	(7) 2009-2019	(8) 1992-2019	(9) 2009-2019
Dagvlinders								
Zwartspriddikkopje	t/m 2013	0	0,0	24	↓	↓	↓	↓
Groot dikkopje	vanaf 1999	70	17,4	1	↑		↓	↓
Aardbeivlinder	1 jaar (1998)	0	0,0	2			↑	
Oranje luzernevlinder	11 jaar	0	0,0	12			?	?
Citroenvlinder	hele periode	98	23,8	3	↑	↑	↑	↑
Groot koolwitje	16 jaar	4	1,0	5			↓	↑
Klein koolwitje	hele periode	341	83,2	1	↑	↑		
Klein geaderd witje	hele periode	6	1,8	22	↓			↑
Resedawitje	1 jaar (1993)	0	0,0	2			?	?
Oranjetipje	vanaf 2019	7	1,8	1			↑	
Kleine vuurvlinder	hele periode	91	22,1	17	↑		↑	
Eikenpage	± hele periode	8	1,7	7	↑	↑	↑	↓
Boomblauwtje	9 jaar	0	0,0	10			↑	
Bruin blauwtje	hele periode	22	5,6	23			↓	
Icarusblauwtje	hele periode	131	33,0	24			↑	
Atalanta	hele periode	170	40,8	1	↑		?	?
Distelvlinder	± hele periode	0	0,0	28			?	?
Kleine vos	± hele periode	2	0,5	26			↓	↓
Dagpauwoog	hele periode	39	9,3	6			↓	↑
Gehakkelde aurelia	± hele periode	1	0,3	28	↑		↑	
Landkaartje	± hele periode	3	0,8	13	↑		↓	
Keizersmantel	vanaf 2014	9	1,9	4	↑	↑	?	?
Kleine parelmoervlinder	hele periode	215	59,4	13			↓	↓
Duinparelmoervlinder	1 jaar (2017)	0	0,0	2			↓	↑
Bont zandoogje	vanaf 2000	385	96,2	2	↑		↑	↓
Argusvlinder	hele periode	10	2,5	26			↓	
Koevinkje	vanaf 2008	39	7,9	10	↑		↓	
Hooibeestje	hele periode	459	120,3	2				
Oranje zandoogje	vanaf 2004	854	180,6	2	↑		↓	
Bruin zandoogje	hele periode	360	85,5	27	↓		↓	
Heivlinder	hele periode	21	4,9	25	↓	↓	↓	↓
Totaal aantal dagvlinders		3345	801,7	3			↓	↓
Totaal aantal soorten		24		7	↑	↑	?	?
Nachtvlinders								
Sint jakobsvlinder	hele periode	138	35,6	3	↑	↓	?	?
Sint jansvlinder	vanaf 1998	19	3,9	15	↑		?	?
Gammauil	hele periode	101	25,1	7			?	?
Glasvleugelpijlstaart	1 jaar (2016)	0	0,0	2			?	?
Kolibrivlinder	5 jaar	2	0,4	4	↑		?	?

Toelichting:

- Kolom 1: in rood de Rode Lijst-soorten (van Swaay 2019).
- Kolom 3: de totaal aantallen getelde vlinders langs het Parnassiapad (22 bezoeken) en langs 't Scheepje (25 bezoeken) bij elkaar opgeteld.
- Kolom 4: elk maandgemiddelde is de som van die van beide routes (Hooijmans & Remeus 2016).
- Kolom 5: rangnummer 2020 op basis van voor ieder jaar de som van zes maandgemiddelden (zoals voor 2020 in kolom 4); groen staat voor een goed jaar (rangnummer < 10 en de soort is waargenomen in 2020), rood voor een slecht jaar (rangnummer > 20 of de soort is niet waargenomen in 2020).
- Kolom 6 en 7: een pijltje staat voor een significant ($p < 0,05$) positieve (groen) resp. negatieve (rood) lineaire trend volgens een rangcorrelatietoets tussen de jaren en de jaarlijkse aantallen (Spearman 1904). De jaarlijkse aantallen zijn ook hierbij de over zes maanden gesommeerde gemiddelden.
- Kolom 8 en 9: een pijltje staat voor een positieve (groen) resp. negatieve (rood) lineaire trend op landelijke schaal (Netwerk Ecologische Monitoring, Vlinderstichting en CBS, 2020).

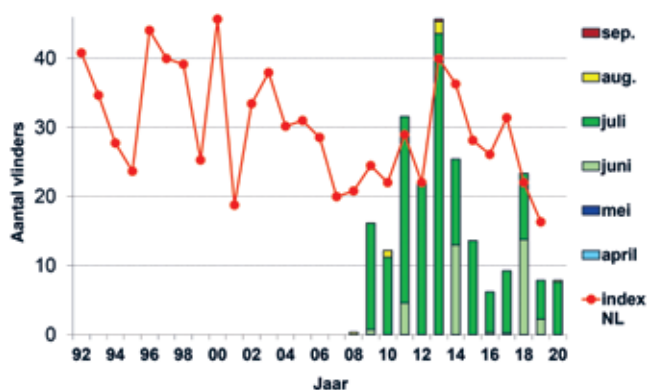
twee Kleine vossen, één Gehakelde aurelia en drie Landkaartjes. Ook voor de Argusvlinder en de Heivlinder was 2020 geen best jaar, maar wel een veel beter jaar dan 2019: na vijf Argusvlinders in 2019 telden we er tien in 2020 en na zes Heivlinders in 2019 telden we er 21 in 2020.

Omdat het Koevinkje als enige nieuwkomer een relatief slecht jaar beleefde in 2020 besteden we in de rest van dit artikel meer gedetailleerd aandacht aan deze soort.

Koevinkje

Mogelijke vestigingsgeschiedenis

Het Koevinkje is van origine een oostelijke soort. In de jaren 80 van de vorige eeuw was het voorkomen in de duinstreek nog beperkt tot Zeeland en de Waddeneilanden. In 1992 troffen leden van de vlinderwerkgroep Zuid-Kennemerland een kleine populatie aan in het gelijknamige duingebied. In de daarop volgende jaren nam het Koevinkje er sterk toe en volgde areaaluitbreiding in zuidelijke richting. De Amsterdamse Waterleidingduinen werden in 1995 bereikt (Mourik en Eggenkamp-Rotteveel 2005). Na enkele losse meldingen begin deze eeuw (Berkeide en Ganzenhoek) werd in 2008 het eerste Koevinkje langs 't Scheepje gezien en in 2009 langs het Parnassiapad. De vraag of het de uitbreiding vanuit het noorden was die onze telroutes bereikte, dan wel of het toch een uitbreiding betrof vanuit een reeds aanwezige populatie in Meijndel, zal waarschijnlijk nooit beantwoord kunnen worden (Hooijmans & Remeus 2010). Na de eerste



Figuur 5. Jaartotalen Koevinkjes Parnassiapad en 't Scheepje bij elkaar opgeteld. Per route is het jaartotaal gelijk aan de som van zes maandcijfers (april - september). Elk maandcijfer is het gemiddelde aantal Koevinkjes per telling in de desbetreffende maand. Bron landelijke index (met de index van 2000 gelijk gesteld aan 46, het in 2013 bereikte maximum in Meijndel): Netwerk Ecologische Monitoring, Vlinderstichting en CBS, 2020.

vestigingen langs onze routes namen de aantallen spectaculair toe, vooral langs het Scheepje. De groei bereikte in 2013 een hoogtepunt en werd in de jaren daarna gevolgd door een pijlsnelle afname - een tijdelijke opleving in 2018 daargelaten. De dalende tendens na 2013 is niet tot Meijndel beperkt gebleven maar heeft zich ook op landelijke schaal voltrokken (Fig. 5).

Uiterlijke kenmerken

Het Koevinkje is een vrij kleine, donkerbruine vlinder met aan de onderzijde van de vleugels een kenmerkende rij van geel omrande en wit gekernde oogvlekken (Fig.6). Bij het vrouwtje zijn de ogen op de bovenkant van de vleugels soms ook aanwezig, zij het veel geringer van omvang (Fig. 7). In vlucht zijn de vlekken niet te zien, maar onderscheidt een vuilwitte zoom langs de achterrand van de vleugels het Koevinkje van het Bruin zandoojie.



Figuur 6. Koevinkje, 19-6-2018, sectie 2 van de vlinderroute Parnassiapad, Meijndel.

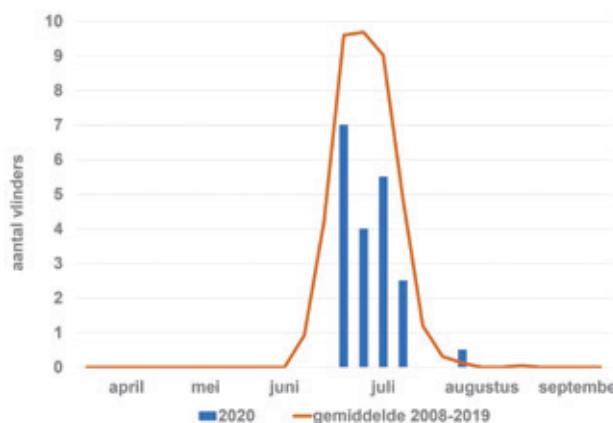


Figuur 7. Koevinkje, 19-6-2018, sectie 2 van de vlinderroute Parnassiapad, Meijndel.

Gedrag en ecologie

Het Koevinkje is een honkvaste vlinder die in één generatie vliegt, van eind juni tot begin augustus. Dat blijkt ook uit onze tellingen (Fig. 8). De soort is in Nederland sterk verspreid, met het accent toch wel in het oosten en zuiden. De vlinders houden zich graag op in weelderig groeiende grasvegetaties langs bos- en struweelranden, zowel in bermen als langs bospaden en open plekken in het bos. Omdat ze zich vaak ophielden aan de bosranden waar koeien plachten te rusten, werden ze 'koevinkjes' genoemd. Vroeger was 'vinkje' een ander woord voor vlinder. Alléén voor deze soort is dat in de naam behouden gebleven (Bink 1992).

Mannetjes patrouilleren met een lage zigzaggende vlucht, waarbij ze vooral paden en bosranden volgen. Vrouwtjes brengen de meeste tijd rustend en zonnend in de kruidlaag door (Bos et al. 2006). De volwassen vlinders voeden zich met de nectar van bloemen van kruiden en struiken. Zij zijn vaak aan te treffen op Braam (*Rubus sp.*), maar ook Koninginnenkruid (*Eupatorium cannabinum*) en Akkerdistel (*Cirsium arvense*) versmaden ze niet. Het vrouwtje staat bekend als een eierstrooier. Nadat ze op een grasspriet of blad is geland, loopt ze naar de rand daarvan en laat een eitje vallen dat diep in de vegetatie terechtkomt. Het vrouwtje verspreidt haar eitjes over een groot gebied en zwerft daarvoor soms over enige afstand. De rupsen komen na 13 tot 20 dagen uit en groeien gestaag in de zomer en de herfst. Waardplanten zijn diverse grassen, waaronder Kropaar (*Dactylis glomerata*) en Kweek (*Elytrigia repens*). De rupsen overwinteren half volgroeid. In de lente en voorzomer groeien ze verder, daarbij profiterend van malse grassen. Na een totaal rupsstadium van 300 tot 330 dagen



Figuur 8. Aantal Koevinkjes per wekelijkse telling, gemiddeld over de twee routes in Meijndel.

vindt de verpoping plaats, die 14 tot 28 dagen in beslag neemt. De eerste vlinders vliegen tegen het einde van juni uit en sterven na 13 tot 26 dagen.

Bescherming en beheer

Er zijn voor het Koevinkje geen speciale beschermingsmaatregelen nodig. De soort is gebaat bij een beheer dat gericht is op een parkachtig landschap waarin een verscheidenheid aan zoomvegetaties aanwezig is. Voor de kwaliteit van dit type landschap kan het als een indicatorsoort worden gezien.

F.C. Hooijmans
fchoijmans@ziggo.nl

A. Remeus
aremeus@ziggo.nl

Literatuur

- Bink F A (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 (2010). *Vlinders in Meijndel: aantallen in 2009 langs twee telroutes*. *Holland's Duinen* 55: 52-56.
- Hooijmans FC & A Remeus (2016). *Vlinders in Meijndel: aantallen in 2015 langs twee telroutes*. *Holland's Duinen* 67: 34-37.
- Hooijmans FC & A Remeus (2020). *Vlinders in Meijndel: aantallen in 2019 langs twee telroutes*. *Holland's Duinen* 76 :37-41.
- Meijden E van der (1991). *De dagvlinders van Meijndel*. *Meijndel Mededelingen* 21: 1-14.
- Mourik J & M Eggenkamp-Rotteveel Mansfeld (2005). *Duinvlinders, op vleugels van parelmoer door Zuid-Kennemerland*. KNNV Uitgeverij, Utrecht.
- Spearman C, 1904. "The proof and measurement of association between two things". *American Journal of Psychology* 15: 72-101.
- Swaay CAM van (2019). *Basisrapport Rode Lijst Dagvlinders 2019 volgens Nederlandse en IUCN-criteria*. Rapport VS2019.001, De Vlinderstichting, Wageningen.
- Swaay CAM van, GI Bos-Groenendijk, R van Grunsven, JR van Deijk, A Stip, HH de Vries, J Kok, K Huskens, K Veling, L Slikboer & MJM Poot (2020). *Vlinders, libellen en hommels geteld. Jaarverslag 2019*. Rapport VS2020.006, de Vlinderstichting, Wageningen.
- Vlinderstichting (2020). *Nieuwsbrief Landelijk Meetnet Vlinders 2020-08, oktober 2020*.

Zeldzame libellenvondsten in Solleveld en de relatie met milieufactoren

In deze bijdrage worden door libellenteller Alex Zuidervliet bijzondere libellenvondsten in Solleveld tijdens de libellenmonitoring besproken. Sinds 2018 is Alex libellenteller in Solleveld en heeft tijdens zijn studie Landscape & Environment Management in 2018 stage gelopen bij de Vlinderstichting. Er is onderzoek gedaan naar milieufactoren van zeldzame libellensoorten. De opgedane inzichten in milieufactoren voor enkele libellensoorten worden behandeld. Tot slot wordt een soort toegelicht die nieuw is aangetroffen in de Hollandse duinen.

TEKST EN FOTO'S: ALEX ZUIDERVLIEET



Trefwoorden

Meetnet libellen, libellenroute, Solleveld, milieufactoren.

Sinds 2018 ben ik begonnen met libellen tellen in Solleveld volgens het Meetnet libellen van de Vlinderstichting. In tegenstelling tot Meijndel & Berkheide zijn in Solleveld geen kwelplassen, voornamelijk veel infiltratieplassen. Er zijn wel twee duinplasjes ten zuidwesten van Solleveld. De meest noordelijke daarvan is geselecteerd als geschikte duinplas voor libellenmonitoring (Fig. 1 voor ligging

duinplas en Fig. 2). De libellenmonitoring van deze duinplas is in 2004 gestart door de toenmalige boswachter van Solleveld. Hier zijn van 2004 tot en met 2008 elk jaar libellen geteld. Daarna niet meer totdat in 2018 de libellentellingen zijn hervat. Het is nog te vroeg voor trendberekeningen, maar sinds het hervatten van de tellingen zijn er opvallende libellensoorten aangetroffen. Deze soorten wil

ik belichten in dit artikel. Van enkele van deze soorten heb ik onderzoek gedaan naar welke voorkeuren ze voor milieufactoren hebben.

Aangetroffen zeldzame soorten

In mei 2018 herstartte ik de telling van duinplas L738. Omdat een duinplas een heel ander habitat vormt dan een infiltratieplas, vond ik deze libellenroute uitermate interessant. De telling startte dan ook fenomenaal. Ik trof namelijk al in de eerste telmaand mei drie verschillende soorten witsnuitlibellen

aan! Dit waren de Noordse witsnuitlibel (*Leucorrhinia rubicunda*), Gevlekte witsnuitlibel (*Leucorrhinia pectoralis*) en Venwitsnuitlibel (*Leucorrhinia dubia*).

Op 5 mei 2018 trof ik één mannetje Noordse witsnuitlibel aan (Fig. 3). Dit was voor mij een unieke waarneming, omdat dit mijn allereerste waarneming was van überhaupt een witsnuitlibel. Nu mag gezegd worden dat de Noordse witsnuitlibel niet per sé erg zeldzaam is voor de duinen, aangezien

de soort al langer voorkomt in de duinen. Bij een volgende telling op 21 mei werd geen Noordse, maar een mannetje Gevlekte witsnuitlibel aangetroffen (Fig. 4). Ook deze soort had ik nog niet eerder waargenomen. Naarmate de spanning aanbleef, kwam ik op 27 mei terug voor de derde telling. Deze dag vergeet ik niet meer omdat ik tijdens één telling drie verschillende soorten witsnuitlibellen aantrof. Ik trof namelijk twee mannetjes Noordse witsnuitlibel aan, vijf Gevlekte witsnuitlibellen

waarvan drie mannetjes en één paar in copula. Bij het bekijken van de laatste witsnuitlibel, die een vrij kleine en donkere indruk achterliet, bleek er ook nog eens een mannetje Venwitsnuitlibel aanwezig te zijn (Fig. 5)!

Introductie en uitleg stageonderzoek bij de Vlinderstichting

In 2018 heb ik stage gelopen bij de Vlinderstichting. Hier heb ik onderzoek gedaan welke verbanden aanwezig kunnen zijn tussen 12 vrij algemene tot (zeer) zeldzame libellensoorten en afzonderlijke milieufactoren. Het doel was erachter te komen of deze verbanden de aanwezigheid van een libellensoort in een bepaald milieutype kunnen verklaren. De libellensoorten die onderzocht zijn, zijn Bandheidlibel (*Sympetrum pedemontanum*), Beekoeverlibel (*Orthetrum coerulescens*), Blauwe breedscheenjuffer (*Platycnemis pennipes*), Bruine korenbout (*Libellula fulva*), Koraaljuffer (*Ceriagrion tenellum*), Maanwaterjuffer (*Coenagrion lunulatum*), Plasrombout (*Gomphus pulchellus*), Tangpantserjuffer (*Letes dryas*), Venglazenmaker (*Aeshna juncea*), Venwitsnuitlibel (*Leucorrhinia dubia*), Zuidelijke oeverlibel (*Orthetrum brunneum*) en Zwervende heidelibel (*Sympetrum fonscolombii*).

In dit onderzoek werd gebruik gemaakt van data uit het Landelijk Meetnet Libellen van de Vlinderstichting. Deze gegevens zijn verkregen via de Vlinderstichting in een Excel bestand met daarin de aanwezigheid van elke libellensoort, onderverdeeld in routes en secties daarvan. Om de betrouwbaarheid van een geschikt voortplantingshabitat van libellen te selecteren, werden alleen routes gebruikt die na 2010 voor minimaal 4 jaar geteld zijn. Op basis hiervan kan worden aangenomen dat een bepaalde libellensoort zich voortplant op de locatie en geen incidentele zwerver is.



Figuur 1. Ligging libellenroute L738 (PDOK, 2021).



Figuur 2. Libellenroute L738 (kijkrichting zuidwest). Foto genomen op 16 april 2020.



Figuur 3. Noordse witsnuitlibel (*Leucorrhinia rubicunda*), 07-05-2018, Solleveld, gefotografeerd boven de duinplas.



Figuur 4. Gevlekte witsnuitlibel (*Leucorrhinia pectoralis*), 21-05-2018, deze foto is gemaakt nabij de duinplas met duinvegetatie op de achtergrond.

De milieufactoren zijn bepaald vanuit oever- en watervegetatieopnamen die gemaakt zijn langs libellenmonitoringsroutes van de geselecteerde

libellensoorten. De reden dat onderscheid is gemaakt tussen oever en wateropnamen, is dat de milieufactoren kunnen differentiëren. In de

vorm van standplaatsfactoren worden op basis van Ellenberg en Wamelink indicatiewaarden voor afzonderlijke milieufactoren berekend. De onderzochte afzonderlijke milieufactoren zijn: stikstof en zuurgraad volgens Ellenberg en totaal fosfor, totaal nitraat, pH, oplosbaar nitraat, oplosbaar calcium en oplosbaar chloride volgens Wamelink.

Resultaten

Zowel de Venwitsnuitlibel als de Zwervende heidelibbel komen voor in de Hollandse duinen, dus is het interessant om de voorkeuren voor een bepaald milieutype van deze twee onderzochte soorten te behandelen. Er wordt ingegaan op een soortbeschrijving van deze soorten. Met deze beschrijving kunnen de bevindingen van het onderzoek afgezet worden tegen de informatie die gevonden is

Soort	n	Ellenberg stikstof	Ellenberg zuurgraad	Wamelink P-totaal	Wamelink N-totaal	Wamelink pH	Wamelink NO3	Wamelink Ca	Wamelink Cl
Venwitsnuitlibel (<i>Leucorrhinia dubia</i>)	34	laag	laag	laag	laag	laag	optimum	laag	laag
Zwervende heidelibel (<i>Sympetrum fonscolombii</i>)	32	optimum	ns	optimum	ns	ns	optimum	ns	hoog

Tabel 1. Verbanden tussen libellensoort en afzonderlijke milieufactoren. N = het aantal waarnemingen, laag = soort komt voor bij lage indicatiewaarden, optimum = soort heeft een optimale indicatiewaarde, hoog = soort komt voor bij hoge indicatiewaarden.

in de literatuur. Daarna worden de bevindingen kort toegelicht en wat dit betekent voor de soort. In tabel 1 worden de verbanden tussen libellensoort en afzonderlijke milieufactoren weergegeven.

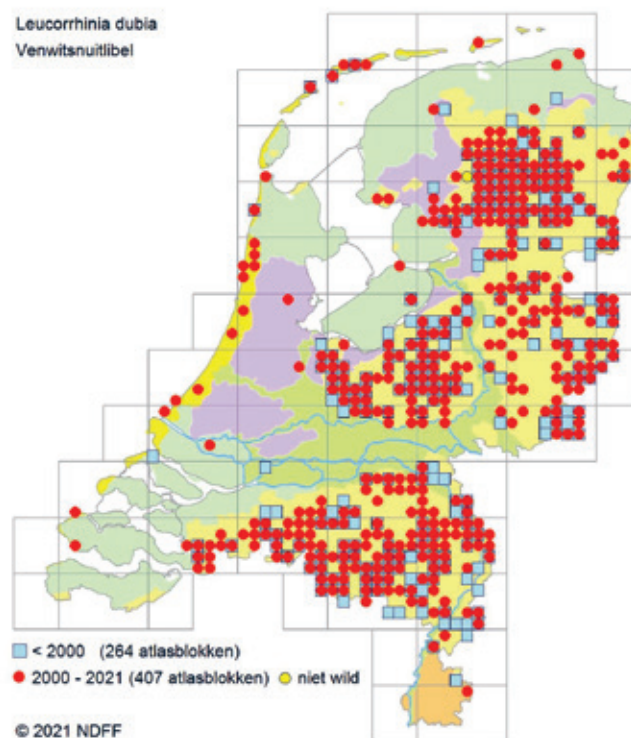
Voorkeuren milieufactoren Venwitsnuitlibel (*Leucorrhinia dubia*)

De Venwitsnuitlibel komt met de hoogste aantallen voor in rijkbegroeide, voedselarme en zure (pH 4,5 tot 6,0) vennen met Veenmos (*Sphagnum* sp), en lager in de hoog in hoogveen- of zandputten (Bos et al. 2016), (Nederlandse Vereniging voor Libellenstudie, 2002). In kleine veenputten komt de soort in lagere frequentie en hoeveelheid voor, wat min of meer ook geldt voor wateren met de aanwezigheid vis waarbij de soort vaak ontbreekt. Overige factoren zoals vegetatiestructuur, beschaduwing van het water en waterdiepte en wateroppervlakte speelt een rol bij het voorkomen van de soort. Echter is de precieze rol van deze factoren nog onduidelijk. Tevens is de soort gevoelig voor uitdroging van het ven (Nederlandse Vereniging voor Libellenstudie 2002). Figuur 6 weergeeft de verspreiding van de Venwitsnuitlibel in Nederland.

Uit de resultaten van de vegetatieopnamen komen de gevonden indicatiewaarden en de literatuur overeen. Er zijn lage indicatiewaarden aangetroffen, die de Venwitsnuitlibel inderdaad in een oligotroof, zuur milieu plaatst.



Figuur 5. Venwitsnuitlibel (*Leucorrhinia dubia*) op gewone waterbies (*Eleocharis palustris*), 26-05-2018.



Figuur 6. Verspreiding Venwitsnuitlibel (*Leucorrhinia dubia*) (NDF, 2021).

Frame 1

Interpretatie indicatiewaarden Ellenberg stikstof (Hennekens, Turboveg for Windows, 1998-2016)

- 1 = zeer stikstofarme milieus
- 2 = zeer stikstofarme milieus / stikstofarme milieus
- 3 = stikstofarme milieus
- 4 = stikstofarme milieus / matig stikstofrijke milieus
- 5 = matig stikstofrijke milieus
- 6 = matig stikstofrijke milieus / stikstofrijke milieus
- 7 = stikstofrijke milieus
- 8 = uitgesproken stikstofrijke milieus
- 9 = zeer uitgesproken stikstofrijke milieus

Frame 2

Interpretatie indicatiewaarden Ellenberg zuurgraad (Hennekens, Turboveg for Windows, 1998-2016)

- 1 = sterk zure milieus
- 2 = sterk zure tot zure milieus
- 3 = zure milieus
- 4 = zure tot zwak zure milieus
- 5 = matig zure milieus
- 6 = matig zure tot zwak zure milieus
- 7 = zwak zure tot zwak basische milieus
- 8 = basische milieus; meestal op kalk
- 9 = sterk basische of kalkrijke milieus

De hoogste trefkansen voor stikstof (1.65) (Frame 1) en zuurgraad (2.54) (Frame 2) vallen erg laag, dat overeen komt in (hoog)veengebieden. Opvallend is dat uit de bevindingen blijkt dat de Venwitsnuitlibel mogelijk een zuurder milieu prefereert dan nu bekend is in de literatuur. Bij de milieufactoren P-totaal (359 mg/kg), N-totaal (3.254 mg/kg) en oplosbaar nitraat (0.521 mg/kg) (tabel 2) geven aan richting hoogveen te gaan, met uitstap naar kalkrijke vochtige duin-

valleien. Dit wordt bevestigd door de ondergrens van P-totaal met 359 mg/kg, die boven de referentiewaarde van 310 mg/kg voor hoogveen valt. Hetzelfde geldt voor oplosbaar nitraat, dat met 0.521 mg/kg onder de referentiewaarde van 0.54 mg/kg voor hoogveen valt. De ondergrens van N-totaal met 3.243 mg/kg bereikt de referentiewaarde van 3.168 mg/kg, waarmee kalkrijke vochtige duinvalleien ook tot het leefgebied van de Venwitsnuitlibel worden

gerekend. Uitgaande van bovenstaande literatuur was dit nog tot zover niet bekend. Waarschijnlijk was het habitat al langer geschikt, maar is de soort sinds 2018 met een dusdanige populatiegrootte op de oostelijke zandgronden gegroeid. Hierdoor is zwerfgedrag ontstaan en zijn deze nieuwe gebieden ontdekt. Echter is het onduidelijk waarom de soort ook in kalkarme vochtige duinvalleien voorkomt, dat met een referentiewaarde van 4.500 mg/kg beduidend meer oplosbaar nitraat bevat dan de indicatiewaarden voorleggen. Mogelijk spelen meerdere (milieu-)factoren hierbij een rol en hier is aanvullend onderzoek voor nodig voordat uitspraken gedaan kunnen worden.

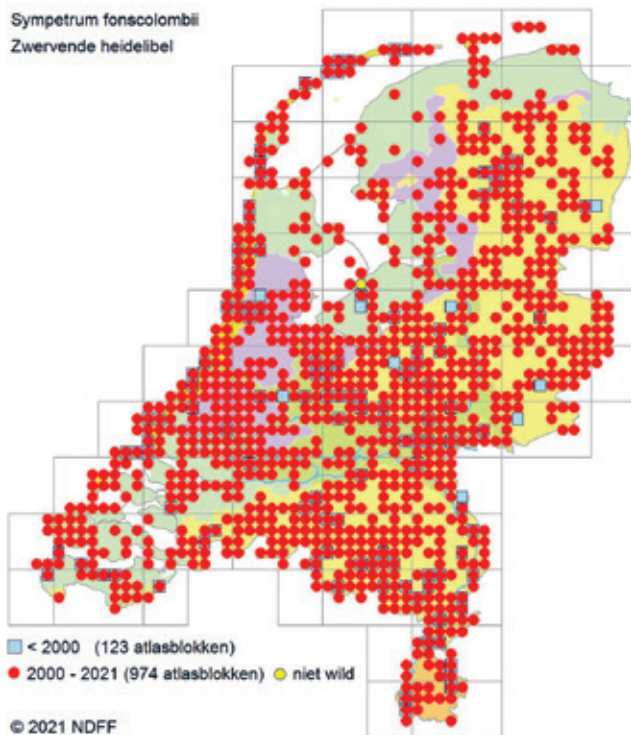
Tabel 2. Referentie Wamelink totaal fosfor, totaal nitraat en oplosbaar nitraat (Hennekens et al. 2018).

Natuureenheden	*Referentie-waarde P-totaal (mg/kg)	*Referentie-waarde N-totaal (mg/kg)	*Referentie-waarde NO3 (mg/kg)
Hoogveen	310	3.000	0.54
Kalkrijke vochtige duinvalleien	369	3.168	1.15
Kalkmoeras	471	4.407	3.20
Veenmosrietland en moerasheide in laagveen	505	4.483	3.80
Kalkarme vochtige duinvalleien	526	4.500	4.70
Zure vennen	725	5.390	5.10
Zwak gebufferd ven	793	6.980	6.00
Licht tot brak stilstaand water	841	7.600	10.50
Vochtige duinvalleien met open water	913	9.408	12.60
Gebufferde poel	1025	9.700	13.00
Langzaam stromende midden- en benedenloop	1060	10.000	16.00
Matig tot zelden geïnundeerd rivier begeleidend water	1103	10.486	19.10

*Gebaseerd op P-totaal van de plantengemeenschappen per natuureenheid en de gemiddelde mediaanwaarden.

Voorkeuren milieufactoren Zwervende heidelibel (*Sympetrum fonscolombii*)

De Zwervende heidelibel is één van de vroegste heidelibellen. Hij komt voor bij allerlei stilstaande wateren, bij voorkeur met ondiepe, relatief snel opwarmende delen (Bos et al. 2016). Hierbij zijn de plassen vaak tijdelijk of recent van aard met meestal weinig begroeiing en ondiep. De waterlichamen bestaan uit zandwinplassen, duinmeren,



Figuur 7. Verspreiding Zwervende heidelibel (*Sympetrum fonscolombii*) (NDFP, 2021).

infiltratiegeulen, groeven, vennen en pas gegraven ondiepe, modderige poelen waarbij de oevers zandig en kaal zijn (Nederlandse Vereniging voor Libellenstudie, 2002). Opmerkelijk van de soort is dat alleen de mannetjes boven open water vliegen (Bos et al. 2016). Figuur 7 weergeeft

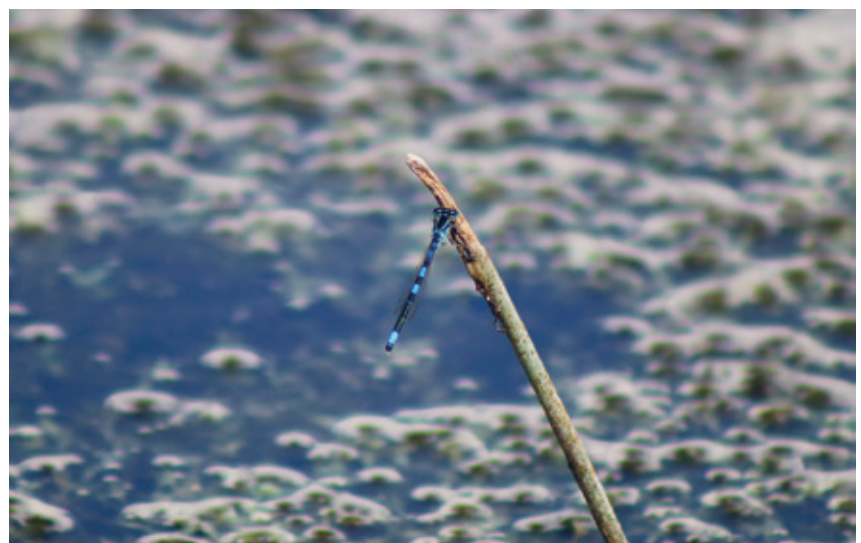
de verspreiding van de Zwervende heidelibel in Nederland.

Uit de literatuur is bekend dat Zwervende heidelibel voorkomt in ondiepe, stilstaande wateren. Opvallend is dat er toch eisen worden gesteld aan milieufactoren die iets zeggen over

de mate van voedselrijkdom in zijn leefomgeving. Voor Ellenberg stikstof (trek kans 35%, 3.5 tot 4.5) wordt een stikstofarm tot matig stikstofrijk milieu geïndiceerd (frame 1). Voor Wamelink P-totaal (trek kans 40%, 550 mg/kg tot 650 mg/kg) (Tabel 2) valt kalkarme vochtige duinvalleien net buiten de range, maar het is bekend dat de libel hier wordt aangetroffen. Voor Wamelink oplosbaar nitraat (trek kans 35%, 5.5 mg/kg tot 10.5 mg/kg) (Tabel 2) zijn zwak gebufferde vennen en vochtige duinvalleien met open water het mogelijke habitat kunnen horen. Deze indicatiewaarden komen overeen met de plaatsen waar deze heidelibel gevonden kan worden. De indicatiewaarden geven echter ook aan dat de Zwervende heidelibel een bovengrens stelt aan de mate van voedselrijkdom, vandaar dat de soort zich bindt aan pionier situaties. Voor Wamelink chloride is een verband gevonden, echter is dit verband mogelijk niet betrouwbaar. Vermoedelijk reageert Zwervende heidelibel niet op chloride en zijn uitschieters mogelijk voor deze soort. Dat er geen verband aanwezig is met zuurgraad is te verwachten, omdat de soort zowel in zure vennen als in kalkhoudende duinvalleien voorkomt.



Figuur 8. Verspreiding Gaffelwaterjuffer (*Coenagrion scitulum*) (Waarneming 2021).



Figuur 9. Gaffelwaterjuffer, 13-06-2020. De soort werd tussen vele Aazuurwaterjuffers (*Coenagrion puella*) onderscheiden door de bekervormige figuur op segment 2 en kort, donker achterlijf.

Nieuwe libellensoort in Hollandse duinen

Door het warmere klimaat zijn naast de interessante vondsten van noordelijke libellensoorten in de duinen, ook zuidelijke libellensoorten aangetroffen. Zij rukken op waarbij ze ook de duinen passeren, zoals Zuidelijke keizerlibel (*Anax parthenope*), Zadellibel (*Anax ephippiger*) en Zuidelijke heidelibel (*Sympetrum meridionale*). Zo heeft er inmiddels een flinke populatie Zuidelijke keizerlibel zich gevestigd in de Amsterdamse Waterleidingduinen en zijn er recent waarnemingen van Zuidelijke heidelibel en Zadellibel in de Kapittelduinen in Hoek van Holland gedaan.

Een zuidelijke soort van de waterjuffers (*Coenagrionidae*) die zich sinds 2007 langzaam, maar zeker gevestigd heeft in Nederland, is de Gaffelwaterjuffer (*Coenagrion scitulum*). Deze soort heeft eerst via Zeeland en daarna via Zuid-Limburg Nederland bereikt en is bezig met een opmars richting het noorden (Fig. 8) (Waarneming, 2021). De populatie in Zeeland trekt noordwaarts op via de duinen en heeft inmiddels zich gevestigd in de meeste poelen en andere snel opwarmende plassen. Het was voor mij dan ook een kwestie van tijd voordat de mobiele soort zich zou vestigen in de Zuid-Hollandse duinen. Tijdens mijn libellenmonitoring op 13 juni 2020 was het dan ook zover. Er werden vijf Gaffelwaterjuffers waargenomen waarvan

vier mannetjes en één vrouwtje ei-afzettend (Fig. 9). Als libellenliefhebber gaat je hart dan ook harder kloppen als je deze soort verwacht en dan ook aantreft. Aan alle libellenwaarnemers zou ik dan ook een oproep willen doen om in 2021 uit te kijken naar vestiging van deze soort in Meijendel. Want dat zal vast en zeker ook een kwestie van tijd zijn voordat de soort zich daar vestigt!

Alex Zuijdervliet
Alex_zuijdervliet@hotmail.com

Literatuur

- Bos F, Wasscher M & Reinoud W (2016). *Veldgids Libellen*. Zeist: KNNV Uitgeverij.
 - Hennekens S (1998-2016). *Turboveg for Windows*. Alterra, Wageningen UR, Gelderland.
 - Hennekens S, Smits N & Schaminée J (2018). *SynBioSys*. Wageningen, Nederland.
 - Nederlandse Vereniging voor Libellenstudie (2002). *De Nederlandse libellen (Odonata)*. Nederlandse Fauna 4. Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis, KNNV Uitgeverij & European Invertebrate Survey-Nederland. Leiden.
 - NDFD (2021). *Verspreidingsgegevens libellensoorten van Nederland*. De Vlinderstichting.
 - PDOK (2021). *Viewer*
 - Waarneming (2021). *Verspreiding Gaffelwaterjuffer (Coenagrion scitulum)* https://waarneming.nl/species/596/maps/?start_date=2015-08-16&interval=157680000&end_date=2020-08-14&map_type=grid10k
-

Broedvogelmonitoring Meijendel 2020

In 2020 werden tijdens de jaarlijkse tellingen van broedvogels 7112 territoria vastgesteld, verdeeld over 99 soorten. In dit verslag worden de resultaten van 2020 afgezet tegen trendmatige ontwikkelingen, zowel op de lange (1990-2019) als op de korte (2010-2019) termijn. Trends in Meijendel worden bovendien vergeleken met landelijke trends. Alle territoria bij elkaar nemend kan 2020 gekwalificeerd worden als een relatief goed jaar binnen een op de lange termijn licht dalende trend. Binnen de periode 1990-2020 komt 2020, gemeten naar het aantal territoria, op de 21e plaats. Dat het daarbij om 99 verschillende soorten gaat is bijzonder, want dat zijn er meer dan in enig ander jaar sinds het begin van de BMP-tellingen in 1984.

TEKST EN FOTO'S: FRANS HOOIJMANS



Trefwoorden
broedvogels, BMP, 2020, Meijendel.

2020-resultaten van één van 41 kavels gaat, zou het verslag vermoedelijk niet wezenlijk anders zijn geweest indien deze resultaten wel waren meegenomen.

Woord vooraf

Vlak voordat de definitieve versies van de artikelen voor dit nummer van Holland's Duinen gereed moesten zijn, kwamen inventarisatieresultaten beschikbaar van een kavel waarvan ik veronderstelde dat het in 2020 niet geteld was (kavel 36). Deze resultaten kwamen te laat voor een nieuwe berekening van de dubbeltellingen in 2020 en voor het aanpassen van tabel 1 en van alle figuren. Omwille van de volledigheid van de basisgegevens is kavel 36 wel opgenomen in bijlage 1 en zijn de inventarisatieresultaten ervan toegevoegd aan bijlage 2. Maar voor het overige spelen de 2020-resultaten van kavel 36 in dit verslag geen enkele rol. Omdat het slechts om het ontbreken van de

Geïntervieweerde kavels

In 2020 inventariseerden 36 tellers 40 kavels (bijlage 1) met een totale oppervlakte van 1526 hectare (Fig. 1).

Methode

De inventarisaties vonden plaats volgens de BMP-methode van Sovon (van Dijk & Boele 2011). BMP staat voor 'Broedvogel Monitoring Project' en Sovon voor 'Samenwerkende Organisaties Vogel Onderzoek Nederland'. In het BMP-jaarverslag over 2014 staat een korte uiteenzetting van de BMP-methode (Hooijmans 2015).



Figuur 1. De in 2020 geïnventariseerde kavels (genummerd). Alle geïnventariseerde kavels liggen in het door Dunea beheerde terrein, behalve kavel 91 (Voorlinden) en kavel 66 (Golfterrein).

BMP-resultaten in 2020

In 2020 werden in totaal 8172 BMP-territoria vastgesteld, verdeeld over 99 soorten. Bijlage 2 geeft de inventarisatieresultaten per kavel. Dit zijn de door de tellers gefiatteerde autoclusteruitkomsten (van Dijk e.a. 2012). Bij het BMP worden voor iedere soort de digitaal ingevoerde veldwaarnemingen die wijzen op een territorium (bijvoorbeeld zingende vogels), op basis van een aantal criteria automatisch gegroepeerd ('geclusterd'). Elke groep is dan opgebouwd uit in de loop van het broedseizoen gemaakte waarnemingen (van mannetje, vrouwtje of een paartje) die alle verondersteld worden betrekking te hebben op dezelfde individuen (die samen dat paar vormen). De ruimtelijke verdeling van zo'n groep waarnemingen geeft een indicatie van grootte en locatie van het territorium. Het tellen en autoclusteren vindt per kavel plaats. Hierdoor kan een territorium dat zich over twee aan elkaar grenzende kavels uitstrekt, in elk van die kavels tot voldoende waarnemingen leiden voor het vaststellen van een apart territorium. Omdat alle kavels in Meijndel aan elkaar grenzen zullen er dubbeltellingen voorkomen in het totale aantal van de over alle kavels gesommeerde aantallen territoria. Per soort is het aantal dubbeltellingen en daarmee het aantal werkelijke territoria geschat (Tabel 1). Dit is gebeurd met behulp van een hiervoor ontwikkelde, gestandaardiseerde methode (Hooijmans 2005). Gecorrigeerd voor dubbeltellingen resteerden 7112 territoria.

De resultaten van 2020 worden vergeleken met die van eerdere jaren zoals gepubliceerd in 'Meijndel Medede-

lingen' en, vanaf 1996, in 'Holland's Duinen'. Daarbij gaat het voor 2020 om de voor dubbeltellingen gecorrigeerde aantallen uit tabel 1. De in de figuren gebruikte aantallen uit eerdere jaren zijn eveneens voor dubbeltellingen gecorrigeerd. Bij kolonievogels en incidentele broedvogels heeft geen verdere correctie plaatsgevonden. Bij de overige, vaste broedvogels van Meijndel is een extra correctie toegepast om recht te doen aan de jaarlijkse variaties in geïnventariseerde oppervlakte.

Deze voor dubbeltellingen gecorrigeerde aantallen maken geen onderdeel uit van de gegevens die door Sovon en het CBS worden gebruikt bij de berekeningen van de landelijke indexcijfers. Sovon en het CBS gebruiken voor hun trendberekening de ongecorrigeerde BMP-aantallen per kavel. Ook de website van de Vogelwerkgroep Meijndel (www.vwg-m) toont alleen de ongecorrigeerde BMP-aantallen. De correctie voor dubbeltellingen wordt slechts uitgevoerd ten behoeve van dit jaarverslag in Holland's Duinen om te voorkomen dat een onrealistisch en te rooskleurig beeld ontstaat van het aantal vogels dat jaarlijks in Meijndel broedt.

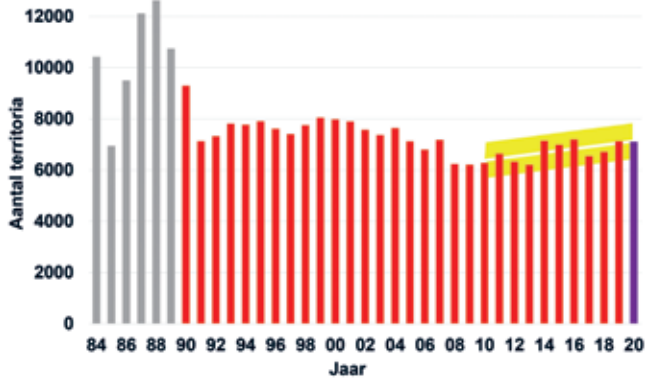
Met als maatstaf het totale aantal territoria komt 2020 op de 21e plaats binnen de 31 sinds 1990 verstreken jaren. Dat is een vrij lage notering, maar het aantal territoria is wel meer dan het gemiddelde over de afgelopen tien jaar (Fig. 2). Als we kijken naar het totale aantal in Meijndel broedende soorten komt 2020 echter op de eerste plaats binnen de periode 1990-2020 (Fig. 3). Hiervóór was de eerste plaats voorbehouden aan 1994 met 98 soorten, eentje minder dan in 2020.

De resultaten van 2020 per ecologische groep (Sierdsema 1995)

Soorten van open water

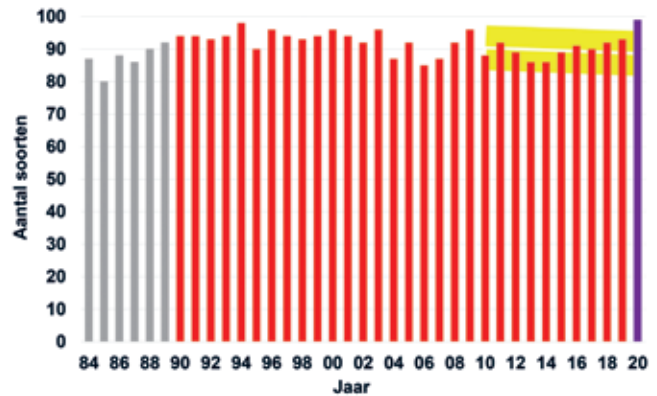
In 2020 werd deze groep in Meijndel vertegenwoordigd door 17 soorten met in totaal 497 territoria (Tabel 1). Dit was een opmerkelijk hoog aantal in het licht van de negatieve trendmatige ontwikkeling op de lange termijn (1990-2019) en ook aanzienlijk meer dan het gemiddelde over de voorgaande tien jaar.

Na twee jaar afwezigheid dook de Geoorde fuut in 2020 weer op als broedvogel in Meijndel (Fig. 4). In kavel 4/5 werd één territorium vastgesteld. De andere twee fuutachtigen in Meijndel, Dodaars en Fuut, laten op de lange termijn ook een negatieve trendmatige ontwikkeling zien, zij het lang niet zo dramatisch als die van de Geoorde fuut. Voor de Fuut paste 2020, met slechts twaalf territoria, in het negatieve beeld: op 2017 na was 2020 het jaar met het laagste aantal territoria sinds 1984. Voor de Dodaars was



Figuur 2. Totaal aantal territoria in Meijndel per jaar. De navolgende toelichting is van toepassing op alle figuren in dit verslag met jaarlijkse territoriumaantallen (de kolommen in de grafieken). Gele kolommen betekenen een stabiele of onzekere, groene een significant stijgende en rode een significant dalende trend over de periode 1990-2019 (zie tabel 1). De paarse kolom betreft het verslagjaar 2020, dat niet meegenomen is bij de trendberekeningen. De rechte, witte lijn geeft de lineaire trend over de periode 2010-2019, geschat volgens de methode van lineaire regressie (Johnston 1963). Het gekleurde vlak markeert het 95%-waarschijnlijkheidsinterval rond deze trendlijn (berekend met behulp van de geschatte standaardfout van de residuen uit de regressievergelijking, t -verdeeld met 9 vrijheidsgraden). Geel staat daarbij voor een stabiele of onzekere, groen voor een significant stijgende en rood voor een significant dalende trend van de jaarlijkse territoriumaantallen over de periode 2010-2019 (zie tabel 1).

2020 echter wederom (net als 2019) een extreem goed jaar met 51 territoria. Niet eerder werden zoveel territoria van deze soort in Meijndel vastgesteld. Voor Knobbelzwaan, ganzen en Krooneend, alle met positieve trends in Meijndel, was 2020 opnieuw een prima jaar. Met uitzondering van de Nijlgans, die in 2020 met tien territoria een gemiddeld jaar beleefde, in lijn met de gelijkmatige ontwikkeling van de laatste jaren. Behalve de Krooneend laten alle eenden in Meijndel op de lange termijn een negatieve trendmatige ontwikkeling zien. In het licht hiervan vielen de aantallen in 2020 alleszins mee. Vooral bij de Wilde eend (Fig. 5 en Fig. 6) sprong dit in het oog (Fig. 7). Voor de resterende soorten van open water was 2020 een redelijk (Meerkoet) tot uitstekend (Ijsvogel en Oeverzwaluw) jaar. Oeverzwaluwen groeven dit jaar niet alleen in kavel 77 nestholen uit, maar ook in de kavels 13 en 16. In totaal ging het om 20 nesten (Fig. 8). Of het daadwerkelijk een succesvol broedsel heeft opgeleverd is de vraag, gezien de overwegend losse structuur van het duinzand waarin de hopen werden uitgegraven. In kavel 16 bijvoorbeeld was het bovenste deel van de wand met nestholen erin binnen een week met hopen en al ingestort.



Figuur 3. Totaal aantal broedvogelsoorten in Meijndel per jaar. Over de periode 1990-2019 is sprake van een significant dalende tendens (Spearman's rangcorrelatietoets, $p < 0,05$). De witte lijn geeft de lineaire trend over 2010-2019, geschat volgens de methode van lineaire regressie (Johnston 1963). Het gele vlak markeert het 95%-waarschijnlijkheidsinterval rond deze trendlijn (berekend met behulp van de geschatte standaardfout van de residuen uit de regressievergelijking, t -verdeeld met 9 vrijheidsgraden). De trend over de periode 2010-2019 is stabiel (Spearman's rangcorrelatietoets, $p < 0,05$).

Soorten van riet- en andere verlandingsvegetaties

In 2020 werd deze groep in Meijndel vertegenwoordigd door zeven soorten met in totaal 267 territoria (Tabel 1). Daarmee was 2020 over de hele periode 1990-2020 gezien een iets minder dan gemiddeld jaar (19e plaats), maar wel het beste jaar sinds 2007.

Voor geen enkele van de zeven als broedvogel vastgestelde soorten van moerasvegetaties was 2020 een bijzonder slecht jaar. Wel was het voor Waterral en Kleine karekiet een wat minder jaar dat voor beide op de 25e plaats kwam binnen de periode 1990-2020. De Waterral, met een behoorlijk zwalkend aantalsverloop van jaar op jaar, viel terug van elf territoria in 2019 naar vier territoria in 2020. Daarentegen hield de Blauwborst het opmerkelijk hoge aantal territoria van 2019 wel vast met opnieuw 26 territoria in 2020. Ook de Roerdomp evenaarde het voor deze soort hoge aantal van vijf territoria uit 2019 (en 2016). Behalve voor Roerdomp en Blauwborst was 2020 tevens voor de Rietzanger een uitmuntend jaar. Deze soort zette de opgaande lijn sinds 2013 voort en kwam uit op 23 territoria, evenveel als in het eerdere recordjaar 1996 (Fig. 9).

Soorten van pioniervegetaties en ruigten

In 2020 werden van deze groep in totaal 23 territoria gekarteerd, verdeeld over vier soorten (Tabel 1). Drie van deze soorten komen bijna jaarlijks in Meijndel tot broeden. Zij hadden in 2020 een redelijk (Scholekster) tot goed (Kleine



Figuur 4. Geoorde fuut: aantalsontwikkeling als broedvogel in Meijndel en in heel Nederland

Zie de toelichting bij figuur 2. De navolgende aanvulling hierop betreft ook de rest van de grafieken in dit verslag. De gekleurde lijn geeft het verloop van de landelijke index over de periode 1990-2019 (Netwerk Ecologische Monitoring, Sovon & CBS, www.sovon.nl), waarbij het maximum gelijk is gesteld aan het maximum in Meijndel van het aantal territoria per jaar over de periode 1984-2019. Rood betekent een significante afname, groen een significant toename en geel een stabiele ontwikkeling over de periode 1990-2019 (zie tabel 1). De kleur van de markeringen op de lijn heeft dezelfde betekenis, maar dan voor de periode 2010-2019.

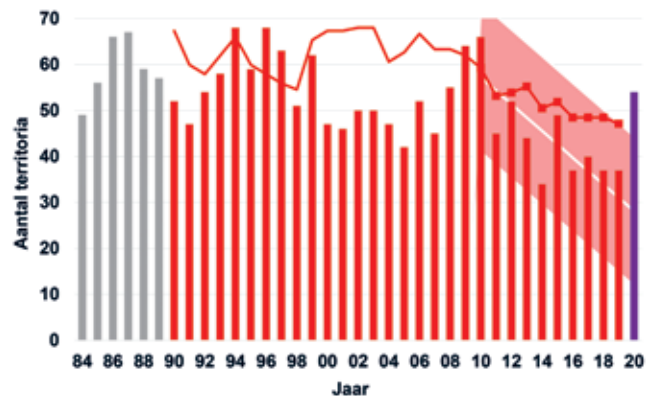


Figuur 5 Rand van een kwelpas in Meijndel (kavel 14, 6-5-2020) met onder een Duindoorn het nest van een Wilde eend. Het nest is te zien in het onderste deel van de foto, iets links van het midden.

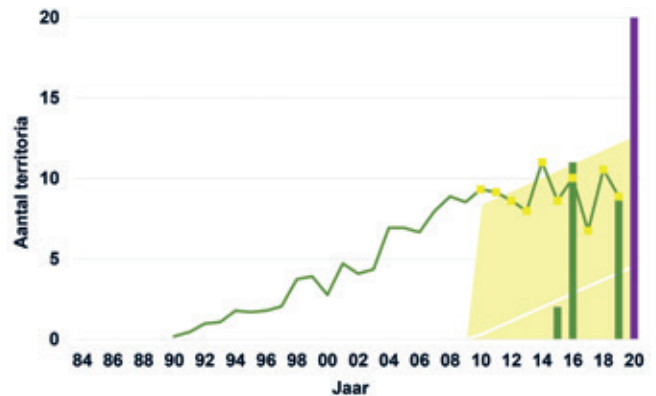
plevier en Witte kwikstaart) jaar. De vierde soort was de Gele kwikstaart, wellicht samenhangend met de licht stijgende landelijke index ervan op de korte termijn (Fig. 10). Het ging om één territorium, in kavel 105 (de Hertenkamp). Op 27 april werd daar een zingend mannetje aangetroffen



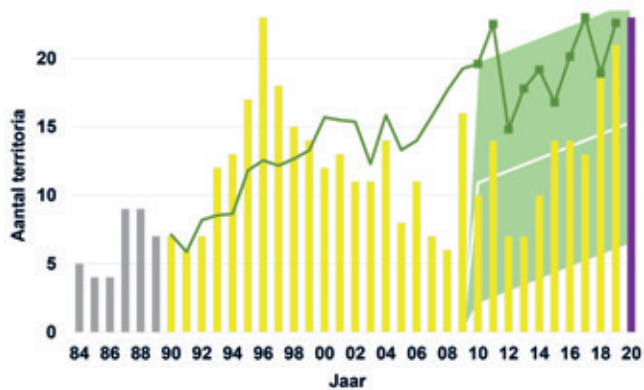
Figuur 6. Close-up van het nest van figuur 5. Het broedende vrouwtje vloog op toen ik er vlak langs liep tijdens een libellentelling op 6-5-2020.



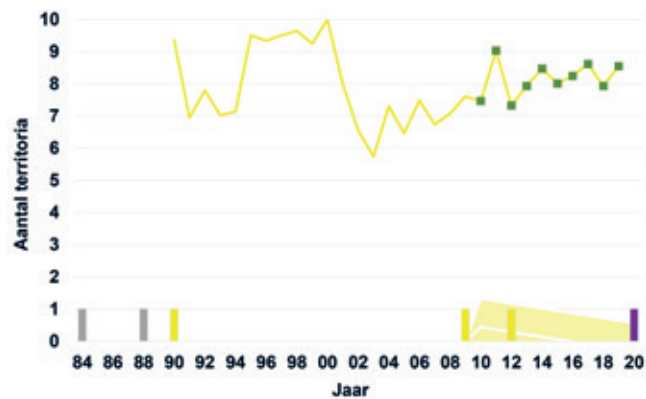
Figuur 7. Wilde eend: aantalsontwikkeling als broedvogel in Meijndel en in heel Nederland. Toelichting: als bij figuur 4.



Figuur 8. Oeverwaluw: aantalsontwikkeling als broedvogel in Meijndel en in heel Nederland. Toelichting: als bij figuur 4.



Figuur 9. Rietzanger: aantalontwikkeling als broedvogel in Meijndel en in heel Nederland. Toelichting: als bij figuur 4.



Figuur 10. Gele kwikstaart: aantalontwikkeling als broedvogel in Meijndel en in heel Nederland. Toelichting: als bij figuur 4.

en op 8 mei een aanwezige vogel (zonder territorium indicierend gedrag). Slechts vijf keer eerder sinds 1984 werd in Meijndel een territorium van de Gele kwikstaart vastgesteld.

Soorten van grazige vegetaties

In 2020 werden van deze groep 40 territoria vastgesteld, verdeeld over vier soorten (Tabel 1). Het is het hoogste aantal territoria sinds 2010 dat mooi aansluit bij de stijgende trend op de korte termijn. Vooral de Graspieper is hiervoor verantwoordelijk, omdat het overgrote deel van de territoria van de groep als geheel altijd voor rekening van deze soort komt (in 2020 31 van de in totaal 40 territoria). De Kievit, ook een vaste jaarlijkse broedvogel in Meijndel, had in

2020 met zeven territoria een min of meer gemiddeld jaar. Daarnaast waren er in 2020 twee soorten van grazige vegetaties die slechts incidenteel in ons duingebied broeden. Dat waren de Tureluur en de Kwartel, elk met één territorium. Het territorium van de Tureluur, in kavel 10/12/76, is gebaseerd op meerdere waarnemingen, waaronder twee keer een waarneming van een baltsend individu (op 29 maart en op 27 mei). Het territorium van de Kwartel, in kavel 17B (Fig. 11), is gebaseerd op de eenmalige waarneming van een roepend individu op 16 juni in vochtig, bloemrijk duingrasland. Overigens is de Kwartel (Fig. 12) in Meijndel veel zeldzamer dan de Tureluur (Fig. 13). Beide soorten laten een negatieve landelijke trend zien op de korte termijn (2010-2019).



Figuur 11. Kavel 17B, 18-6-2018

Tabel 1. Territoria-aantallen in Meijndel in 2020, vóór en na correctie voor dubbeltellingen alsmede in het licht van ontwikkelingen sinds 1990

Ecologische groep	Soort ¹	Aantal territoria		Percentage dubbeltellingen	Rang ² 1990-2020 (31 jaar)	Meijndel		Nederland	
		voor correctie	na correctie			Trend ³ 1990-2019 ⁴	Trend ³ 2010-2019 ⁴	Trend ³ 1990-2019 ⁵	Trend ³ 2010-2019 ⁵
Soorten van open water	Dodaars	69	51	26%	1	↓	→	↑	→
	Fuut	24	12	50%	30	↓	→	↓	↑
	Geoorde fuut	1	1	0%	28	↓	↓	↑	↓
	Knobbelzwaan	17	9	47%	1	↑	↑	↑	→
	Grauwe gans	75	45	40%	2	↑	→	↑	↑
	Soepgans	2	2	0%	1	↑	→	↓	↓
	Canadese gans	31	17	45%	1	↑	→	↑	↑
	Nijlgans	13	10	23%	12	↑	→	↑	↑
	Bergeend	2	1	50%	15	↓	→	↑	→
	Krakeend	44	25	43%	21	↓	→	↑	↑
	Wilde eend	88	54	39%	10	↓	↓	↓	↓
	Soepeend	7	5	29%	12	→	→	↓	↓
	Slobeend	2	2	0%	19	↓	→	↓	→
	Krooneend	46	25	46%	3	↑	→	↑	→
	Tafeleend	49	27	45%	22	↓	→	→	→
	Kuifeend	76	44	42%	25	↓	↓	↑	↓
	Meerkoet	192	142	26%	19	↓	→	→	↑
	Ijsvogel	7	5	29%	1	↑	↑	↑	↑
	Oeverzwaluw	20	20	0%	1	↑	→	↑	→
	Totaal	765	497	35%	11	↓	→	?	?
Soorten van riet en andere verlandingsvegetaties	Roerdomp	8	5	38%	1	↑	→	↑	↑
	Watterral	4	4	0%	25	→	→	↑	↑
	Waterhoen	28	25	11%	13	↓	→	↓	→
	Blauwborst	29	26	10%	1	→	→	↑	↑
	Rietzanger	25	23	8%	1	→	↑	↑	↑
	Kleine karekiet	170	161	5%	25	↓	↓	↑	↑
	Rietgors	26	23	12%	20	↓	→	↑	↑
	Totaal	290	267	8%	19	↓	→	?	?
Soorten van pioniervegetaties en ruigten	Scholekster	2	2	0%	11	↓	↑	↓	↓
	Kleine plevier	8	4	50%	3	↑	↑	↑	↑
	Gele kwikstaart	1	1	0%	1	→	→	→	↑
	Witte kwikstaart	16	16	0%	2	↑	↑	↓	→
	Totaal	27	23	15%	8	↓	↑	?	?
Soorten van grazige vegetaties	Kwartel	1	1	0%	1	→	→	↑	↓
	Kievit	11	7	36%	17	→	→	↓	↓
	Tureluur	1	1	0%	3	→	→	↓	↓
	Graspieper	34	31	9%	8	→	↑	↓	↑
	Totaal	47	40	15%	11	→	↑	?	?
Soorten van struiken en struwen	Winterkoning	290	259	11%	21	→	↑	↑	↑
	Heggenmus	316	278	12%	30	↓	→	↓	↓
	Roodborst	215	194	10%	19	↓	↑	→	↑
	Nachtegaal	366	326	11%	27	↓	→	↓	→
	Roodborsttapuit	69	64	7%	3	↑	→	↑	↑
	Merel	306	270	12%	26	↑	→	→	↓
	Zanglijster	114	95	17%	7	↑	↑	↑	→
	Sprinkhaanzanger	41	37	10%	23	↓	→	↑	↑
	Bosrietzanger	19	19	0%	18	↓	→	→	→
	Braamsluiper	149	122	18%	1	→	→	→	↑
	Grasmus	516	452	12%	16	→	↓	↑	↑
	Tuinfluit	175	156	11%	2	↑	↑	↓	↓
	Zwartkop	371	330	11%	2	↑	↑	↑	↑
	Fitis	554	520	6%	30	↓	↓	↓	↓
	Staartmees	48	38	21%	28	↓	↓	↓	↓
	Kneu	59	43	27%	15	↓	↑	↓	↑
	Goudvink	7	6	14%	31	↓	↓	↑	↑
	Totaal	3615	3209	11%	26	↓	→	?	?

Tabel 1 (vervolg).

Ecologische groep	Soort ¹	Aantal territoria		Percentage dubbel-tellingen	Rang ² 1990-2020 (31 jaar)	Meijndel		Nederland	
		voor correctie	na correctie			Trend ³ 1990-2019 ⁴	Trend ³ 2010-2019 ⁴	Trend ³ 1990-2019 ⁵	Trend ³ 2010-2019 ⁵
Soorten van boomgroepen, open bos en bosranden	Aalscholver	787	787	0%	5	↑	↑	↑	→
	Groene specht	18	13	28%	25	↓	→	↑	↑
	Boomleeuwerik	153	130	15%	1	↑	↑	↑	↑
	Boompieper	84	78	7%	2	↑	→	↑	→
	Gekraagde roodstaart	163	150	8%	2	→	↑	↑	↑
	Cetti's zanger	28	24	14%	1	→	→	↑	↑
	Spotvogel	1	1	0%	13	→	→	→	↑
	Ekster	27	23	15%	27	↓	↓	→	↑
	Zwarte kraai	55	48	13%	27	↓	↓	→	↓
	Groenling	41	34	17%	1	→	↑	↑	↑
	Putter	21	19	10%	2	→	↑	↑	↑
	Kleine barmsijs	1	1	0%	8	↓	→	↓	→
	Totaal	1379	1308	5%	2	↑	↑	?	?
Soorten van opgaand, gesloten bos	Havik	7	5	29%	1	↑	→	↑	→
	Sperwer	1	1	0%	11	↑	→	↓	↓
	Buizerd	18	12	33%	1	↑	↑	↑	↑
	Torenvalk	1	1	0%	15	↓	↑	↓	↓
	Slechtvalk	1	1	0%	1	→	→	↑	↑
	Houtsnip	3	3	0%	5	→	→	↑	↑
	Holenduif	12	12	0%	14	→	→	↑	↑
	Houtduif	47	42	11%	31	↓	↓	↓	→
	Halsbandparkiet	13	13	0%	4	↑	→	↑	↑
	Bosuil	9	9	0%	12	↓	↑	→	→
	Ransuil	2	2	0%	2	→	→	↓	↓
	Grote bonte specht	124	95	23%	1	↑	→	↑	↑
	Kleine bonte specht	24	22	8%	1	↑	↑	↑	↑
	Grote lijster	11	10	9%	1	↑	→	↓	↓
	Fluiter	1	1	0%	9	↓	→	↓	→
	Tjiftjaf	408	362	11%	14	→	→	↑	→
	Goudhaan	9	9	0%	13	↑	↑	↑	↑
	Vuurgoudhaan	1	1	0%	2	→	→	↑	↑
	Grauwe vliegenvanger	8	8	0%	6	→	↑	↓	→
	Glanskop	23	19	17%	31	↑	→	↑	↑
	Kuifmees	8	8	0%	7	→	→	↓	→
	Zwarte mees	1	1	0%	19	→	→	↓	↓
	Pimpelmees	196	163	17%	27	→	→	↑	→
	Koolmees	375	312	17%	23	→	→	↑	→
	Boomklever	26	25	4%	1	→	↑	↑	↑
	Boomkruiper	98	91	7%	2	↑	↑	↑	↑
	Wielewaal	3	3	0%	20	↓	→	↓	→
	Gaai	65	47	28%	29	↓	→	→	→
	Kauw	25	25	0%	25	↓	↓	→	→
	Spreeuw	17	17	0%	25	↓	→	↓	↓
Vink	409	364	11%	5	↑	↑	↑	→	
Sijs	2	2	0%	1	→	→	→	↑	
Appelvink	9	9	0%	3	↑	↑	↑	↑	
Totaal	1957	1695	13%	15	→	↑	?	?	
Soorten van bebouwing en overige	Turkse tortel	3	3	0%	1	→	→	↓	↓
	Koekoek ⁶⁾	23	9	61%	23	↓	→	↓	→
	Boerenzwaluw	8	8	0%	7	→	↑	↑	↑
	Zwarte roodstaart	3	3	0%	1	→	→	→	→
	Huismus	55	50	9%	1	→	→	↓	→
Totaal	92	73	21%	1	→	↑	?	?	
Alle groepen	Totaal	8172	7112	13%	21	↓	→	?	?

¹ In rood de Rode Lijst-soorten (Van Kleunen e.a. 2017).

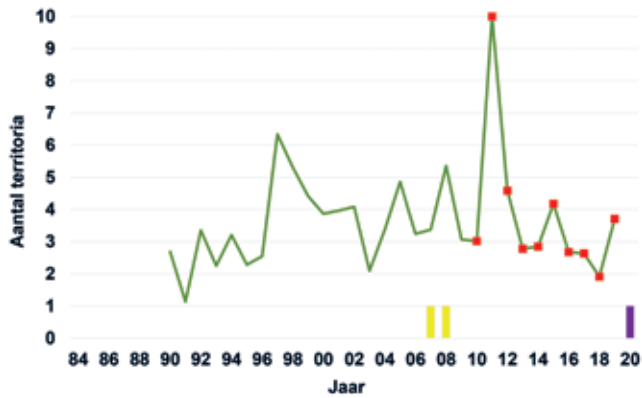
² Groen staat voor een goed jaar (rangorde < 10), rood voor een slecht jaar (rangorde > 20).

³ ↑ = significante toename, ↓ = significante afname, ⇔ = stabiel of onzeker.

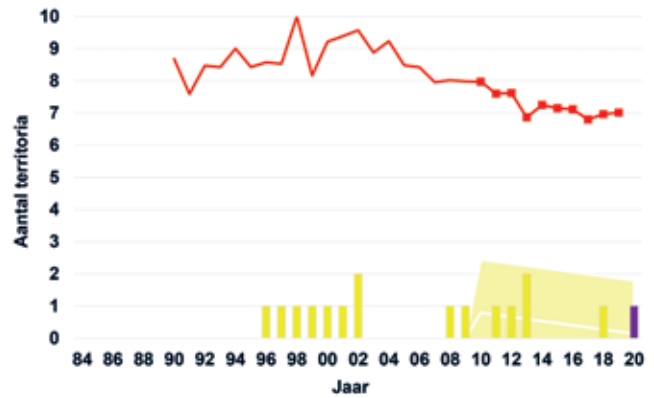
⁴ Significantie ($p < 0,05$) van toe- of afname in Meijndel op basis van een rangcorrelatietoets (Spearman 1904) tussen de jaren en de jaarlijkse territoriumaantallen.

⁵ Bron landelijke trends: Netwerk Ecologische Monitoring, Sovon, provincies & CBS (2020), www.sovon.nl.

⁶ Extra correctie op het aantal territoria (na correctie voor dubbel-tellingen) i.v.m. de beschikbaarheid van waardvogels (Hooijmans 2006).



Figuur 12. Kwartel: aantalsontwikkeling als broedvogel in Meijndel en in heel Nederland. Toelichting: als bij figuur 4.



Figuur 13. Tureluur: aantalsontwikkeling als broedvogel in Meijndel en in heel Nederland. Toelichting: als bij figuur 4.

Soorten van struiken en struwelen

In 2020 werden van deze groep 3209 territoria vastgesteld (Tabel 1). Over een langere periode bezien waren dat er relatief weinig (plaats 26 binnen de periode 1990-2020), maar afgezet tegen een kortere periode (2010-2019) was sprake van een gemiddeld jaar. De territoria behoorden alle tot 17 soorten die sinds 1984 jaarlijks in Meijndel gebroed hebben. Dat het op de langere termijn niet zo best gaat met deze groep wordt geïllustreerd door het sinds 1984 verdwijnen van drie vertegenwoordigers als vaste jaarlijkse broedvogel uit Meijndel: Fazant (met ingang van 2013), Zomertorrel (met ingang van 2012) en Matkop (met ingang van 2000).

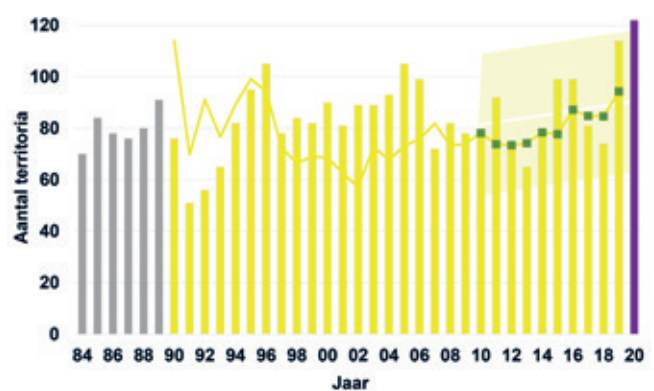
Zoals in eerdere jaarverslagen al werd opgemerkt zien de vooruitzichten van een aantal van de nog aanwezige soorten van struiken en struwelen in Meijndel er niet bijster goed uit. Met name geldt dat voor de Goudvink. Alleen een wonder lijkt het voortbestaan van deze soort als broedvogel in Meijndel veilig te kunnen stellen (Fig. 14). Deze ontwikkeling werd niet voorzien in de jongste landelijke broedvogelAtlas,

gebaseerd op tellingen in de jaren 2013-2015. Daarin wordt opgemerkt: 'In onze duinstreek lijkt de populatie langjarig stabiel' (Vogel 2018). De dreigende teloorgang in Meijndel staat ook haaks op de positieve tendens in de landelijke index van de Goudvink, zowel op de lange als op de korte termijn. Voor de andere twee soorten uit deze groep met dalende trends in Meijndel op zowel de korte als de lange termijn, Fitis en Staartmees, is de situatie minder nijpend. Beide soorten komen nog wijdverspreid voor en de aantallen territoria laten de laatste twee jaar zelfs een lichte verbetering zien ten opzichte van het dieptepunt in 2018.

Natuurlijk zijn er ook soorten uit deze groep waarvoor 2020, in lijn met de positieve trendmatige ontwikkelingen, een prima jaar was. Zoals voor Roodborsttapuit, Zanglijster, Tuinfluiter en Zwartkop. Voor de Braamsluiper, met een stabiele ontwikkeling in Meijndel, was 2020 zelfs het beste jaar ooit, net als in 2019 het geval was (Fig. 15). Dat is in lijn met de positieve landelijke trend van deze soort over het afgelopen decennium. Om de beschouwing over de soorten



Figuur 14. Goudvink: aantalsontwikkeling als broedvogel in Meijndel en in heel Nederland. Toelichting: als bij figuur 4.



Figuur 15. Braamsluiper: aantalsontwikkeling als broedvogel in Meijndel en in heel Nederland. Toelichting: als bij figuur 4.

van struiken en struwelen helemaal positief te eindigen richten we onze blik op de Kneu. Op de lange termijn is de trend nog negatief, maar na het dieptepunt in 2011 is er tot en met 2020 onmiskenbaar sprake van herstel (Fig. 16).

Soorten van boomgroepen, open bos en bosranden

In 2020 werden twaalf soorten uit deze groep als broedvogel in Meijndel vastgesteld (tabel 1). In geen enkel ander jaar sinds 1984 zijn dat er meer geweest. Wel evenveel, voor het laatst in 2002. Ook qua aantal territoria, 1308 in totaal, was 2020 voor deze groep soorten een topjaar, slechts overtroffen door 2016 met in dat jaar, gecorrigeerd voor het verschil in geïnventariseerde oppervlakte, een handvol meer territoria.

Ook voor de meeste (bijna) jaarlijks in Meijndel broedende soorten uit deze groep was 2020 een prima jaar. Voor Boomleeuwerik en Groenling was 2020 zelfs het beste jaar sinds het begin van de BMP-tellingen in 1984. De drie jaarlijks in Meijndel broedende soorten met een negatieve trendmatige ontwikkeling wisten in 2020 de schade te beperken. Dit betreft Groene specht, Ekster en Zwarte kraai. Het aantal territoria van de Groene specht in 2020 was min of meer in lijn met de gelijkmatige trendmatige ontwikkeling op de korte termijn (2010-2019). Beide kraaiachtigen lieten in 2020 een verdere verbetering zien na het in 2018 bereikte dieptepunt.

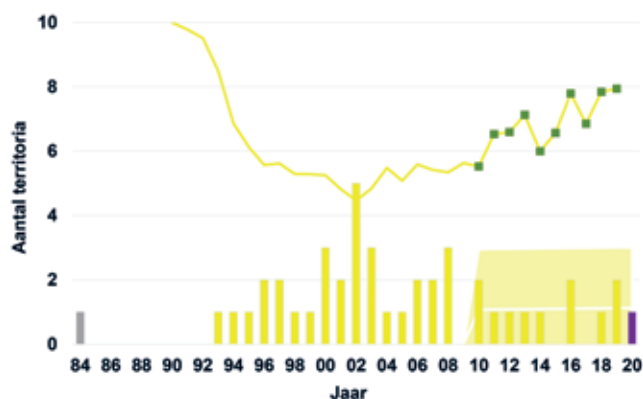
De Spotvogel is in Meijndel een erg zeldzame verschijning, maar meestal wel aanwezig met minstens één territorium (Fig. 17). In 2020 was dat het geval in kavel 77. De Kleine barsijs is tegenwoordig in Meijndel nog veel zeldzamer dan de Spotvogel. In 2020 werd een territorium van de Kleine barsijs in kavel 13 vastgesteld, gebaseerd op twee waarnemingen. Op 29 mei werd een vogel waargenomen die bezig was met de bouw van een nest, op 15 juni betrof de waarneming een baltsend individu. Terwijl de aanwezigheid van de Kleine barsijs in 2020 slechts een schim is van het algemene voorkomen in het verleden (Fig. 18), lijkt voor de Cetti's zanger de aanwezigheid in 2020 de voorbode van een sprankelende toekomst in ons duingebied (Fig. 19). De 24 territoria van de Cetti's zanger in 2020, bijna een verdriedubbeling van de negen territoria uit 2019, waren verdeeld over zeven kavels (zie bijlage 2).

Soorten van opgaand, gesloten bos

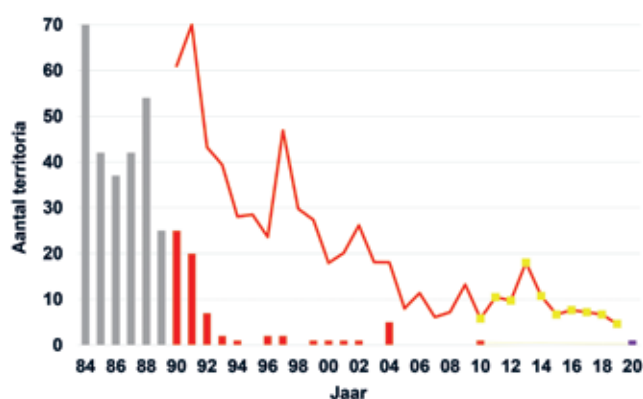
In 2020 zijn 33 soorten uit deze groep als broedvogel in Meijndel vastgesteld. In geen enkel ander jaar sinds 1984 waren dat er zoveel. Gemiddeld zijn het er 28 per jaar. Qua totaal aantal territoria (1695) was 2020 voor de bossoorten echter minder uitzonderlijk (rangnummer 15 binnen de periode 1990-2020).



Figuur 16. Kneu: aantalsontwikkeling als broedvogel in Meijndel en in heel Nederland. Toelichting: als bij figuur 4.



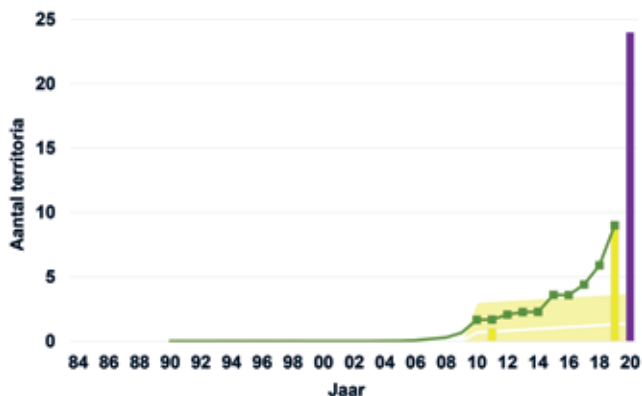
Figuur 17. Spotvogel: aantalsontwikkeling als broedvogel in Meijndel en in heel Nederland. Toelichting: als bij figuur 4.



Figuur 18. Kleine barsijs: aantalsontwikkeling als broedvogel in Meijndel en in heel Nederland. Toelichting: als bij figuur 4.

Voor het eerst sinds het begin van de BMP-tellingen in 1984 bevond zich een territorium van de Slechtvalk in het onderzochte gebied. Deze primeur was voor kavel 42, waar meerdere keren in het broedseizoen een paar werd waargenomen. Dit paar bezette de nestkast in de watertoren. Helaas mislukte de broedpoging. In kavel 42 bevond zich ook het enige territorium in 2020 van de Torenavalk in Meijendel. Het nest bevond zich op de Harstenhoek flat in Scheveningen, aan de rand van kavel 42. Het nestelende paar werd regelmatig in kavel 42 aangetroffen, baltsend, voedsel aanvoerend en ten slotte ook met vijf uitgevlogen jongen. Ook de Sperwer liet in 2020 niet verstek gaan. Zoals wel vaker met slechts één territorium, dit keer in kavel 54A. Het palet aan dagroofvogels in 2020 werd gecompleteerd door Havik en Buizerd met vijf resp. twaalf territoria. De nachtroofvogels van opgaand, gesloten bos werden, zoals de laatste jaren gebruikelijk, vertegenwoordigd door Bosuil en Ransuil. Van de Bosuil werden negen territoria opgemerkt, in lijn met de stijgende trend over de voorgaande tien jaar (Fig. 20). Dat de Ransuil ook in 2020 weer present was, voor het zesde jaar op rij, mag opmerkelijk heten in het licht van de neergaande landelijke trend (Fig. 21). De twee territoria werden opgemerkt in kavel 7 (een individu met broedcode 7, 'alarmeren/waaks gedrag' op 15 juni) en in kavel 10/12/76 (een individu met broedcode 2, 'zang/balts', op 12 april).

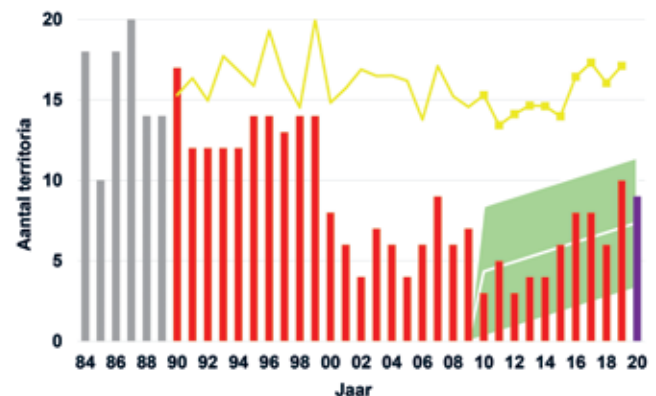
Voor enkele soorten van opgaand, gesloten bos was het aantal territoria in 2020 hoger dan in elk van de voorgaande 36 jaar. Dit gold voor Grote bonte specht, Kleine bonte specht, Grote lijster en Boomklever. Voor de spechten en de Boomklever gaan de ontwikkelingen in Meijendel gelijk op met de landelijke trends. Voor de Grote lijster is het een ander verhaal. Bij deze soort wijkt de ontwikkeling in Meijendel in positieve zin af van het negatieve verloop van de landelijke index (Fig. 22). Het hoge aantal soorten van opgaand, gesloten bos in 2020 hangt samen met



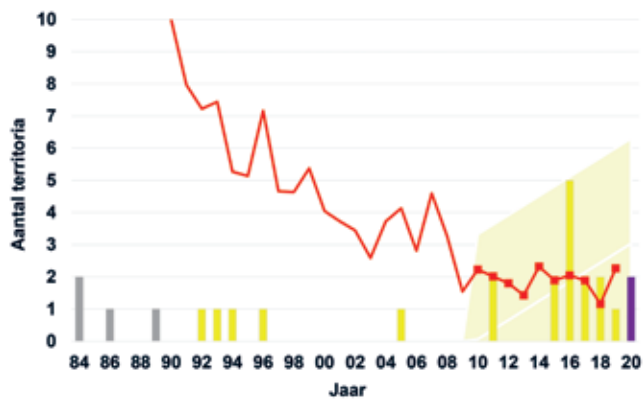
Figuur 19. Cetti's zanger: aantalsontwikkeling als broedvogel in Meijendel en in heel Nederland. Toelichting: als bij figuur 4.

de aanwezigheid dit jaar van enkele soorten die slechts incidenteel in Meijendel tot broeden komen. Behalve de al genoemde Slechtvalk en - in mindere mate - de Ransuil behoren de Fluits (Fig. 23), de Vuurgoudhaan (Fig. 24) en de Sijs (Fig. 25) tot deze categorie. De Fluits broedde voorheen bijna jaarlijks in Meijendel, maar sinds de eeuwwisseling is dat niet langer het geval. In 2020 was er een territorium in kavel 54A, gebaseerd op de waarneming van een zingend individu op zowel 22 als 31 mei. De Vuurgoudhaan bezette in 2020 een territorium in kavel 42, gebaseerd op de waarneming van een zingend individu op 27 april. Voor het eerst sinds 2012 broedde ook de Sijs in 2020 weer in Meijendel. Er waren zelfs twee territoria, in kavel 32 (op basis van een aanwezig paartje op 20 april) en in kavel 46 (op basis van een zingend mannetje op 22 mei).

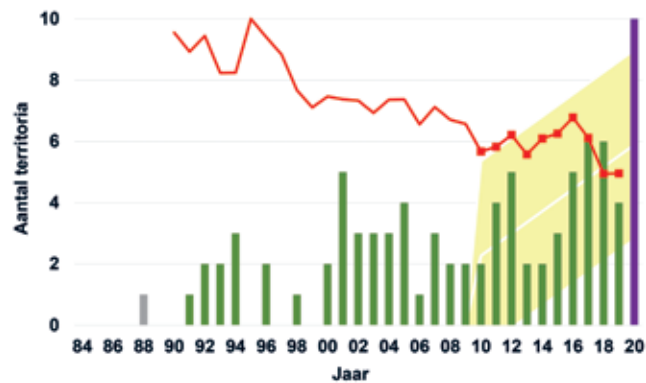
Voor de meeste soorten van opgaand, gesloten bos was 2020 een gemiddeld tot goed jaar. Behalve voor de soorten die in 2020 ontbraken, zoals de Boomvalk, was 2020 ook voor zeven soorten uit deze groep met nog wel territoria in 2020 een relatief slecht jaar. Dat gold voor Pimpelmees, Koolmees, Gaai, Kauw en Spreeuw, maar vooral voor Houtduif en Glanskop. De Houtduif zette in 2020 de neergaande trend voort en bereikte met 42 territoria een nieuw dieptepunt. Dat is slechts acht procent van het aantal territoria van de Houtduif in 1984, toen de BMP-tellingen van start gingen (Fig. 26). Past het resultaat van 2020 bij de Houtduif nog in het patroon van een negatieve trend en wekt daarom geen verbazing, bij de Glanskop is iets geheel anders aan de hand. Het lage aantal territoria van de Glanskop in 2020 staat helemaal los van de positieve trend op de lange termijn en de stabiele trend op de korte termijn (Fig. 27). Wellicht schortte er iets aan 2020 voor de jaarlijks in Meijendel broedende mezen, want ook voor Koolmees en Pimpelmees was het geen best jaar, zij het minder rampzalig dan voor de Glanskop.



Figuur 20. Bosuil: aantalsontwikkeling als broedvogel in Meijendel en in heel Nederland. Toelichting: als bij figuur 4.



Figuur 21. Ransuil: aantalsontwikkeling als broedvogel in Meijndel en in heel Nederland. Toelichting: als bij figuur 4.



Figuur 22. Grote lijster: aantalsontwikkeling als broedvogel in Meijndel en in heel Nederland. Toelichting: als bij figuur 4.

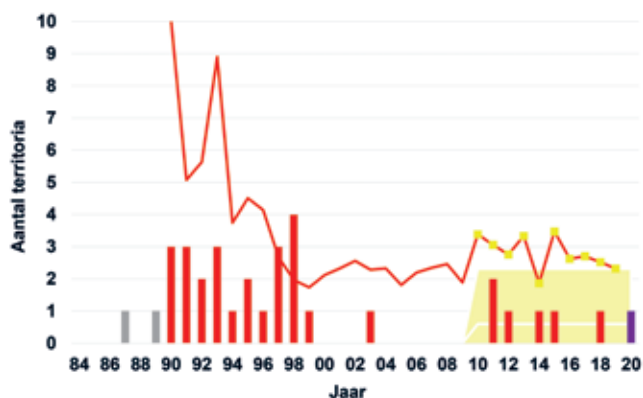
Soorten van bebouwing en overig

Van deze ecologische groep werden in 2020 vijf soorten vastgesteld met 73 territoria. Zo'n hoog aantal territoria is niet eerder voorgekomen en kan bijna volledig op het conto van de Huismus worden geschreven. Het gaat daarbij vooral om Huismussen die nestelen in de strandpaviljoens aan de rand van kavel 31. Dit kavel wordt niet vaak geïnventariseerd, maar in de jaren dat dit wel gebeurde nooit met zoveel territoria van de Huismus. Het zou een waarnemerseffect kunnen zijn, waarbij eerdere tellers van dit kavel de in de strandpaviljoens nestelende Huismussen niet meetelden.

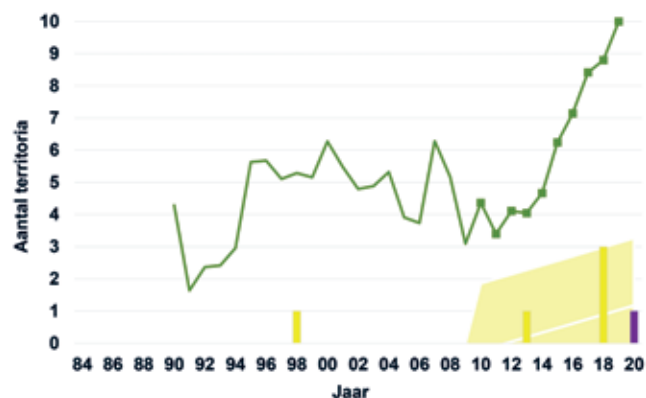
De niet jaarlijks in Meijndel broedende Turkse tortel (Fig. 28) en Zwarte roodstaart (Fig. 29) hadden in 2020 een goed jaar met elk drie territoria. Niet meegeteld in dit verslag is het broedgeval van de Kerkuil in het bezoekerscentrum 'De Tapuit'. Dit was wederom succesvol (zie de desbetreffende 'blog' hierover op de website van Dunea). Het bezoekerscentrum ligt in kavel 51 en dit kavel is in 2020 niet geïnventariseerd. Vandaar.

Samenvatting en overpeinzing

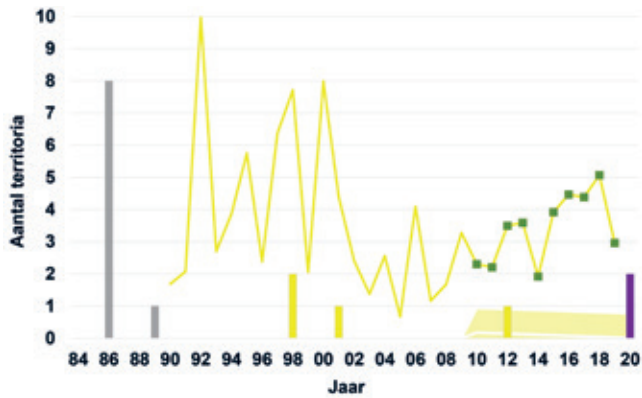
Met als maatstaf het totale aantal territoria komt 2020 op de 21e plaats binnen de 31 sinds 1990 verstreken jaren. Dat is een vrij lage notering, maar het aantal territoria is wel meer dan het gemiddelde over de afgelopen tien jaar (Fig. 2). Met als maatstaf het totale aantal in Meijndel broedende soorten komt 2020 echter op de eerste plaats binnen de periode 1990-2020 (Fig. 3). Onder de 99 in 2020 vastgestelde soorten waren maar liefst 25 soorten waarvoor 2020, afgemeten aan het aantal territoria per jaar, de eerste - of de gedeelde eerste - plaats bezette binnen de laatste 31 jaar (Tabel 1). Daarentegen neemt 2020 slechts bij drie soorten de laagste plaats in op die ranglijst. Dat is het geval bij Goudvink (Fig. 14), Houtduif (Fig. 26) en Glanskop (Fig. 27). Voor de Goudvink dreigt zelfs het verdwijnen als broedvogel uit Meijndel. Omdat er in 2020 meer soorten in Meijndel zijn die het voor de wind gaat dan soorten waar het slecht mee gaat, rijst wellicht de vraag of het lage rangnummer van



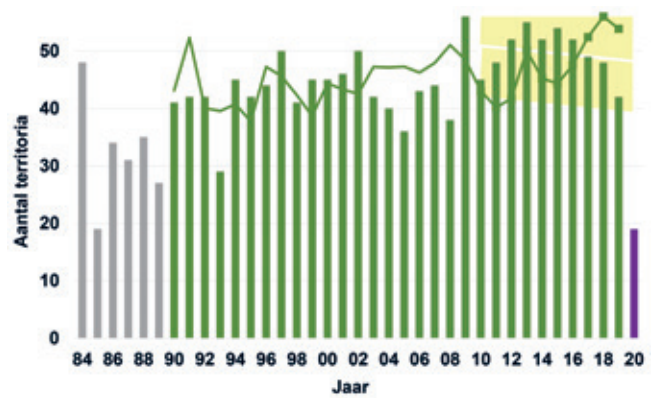
Figuur 23. Fluiter: aantalsontwikkeling als broedvogel in Meijndel en in heel Nederland. Toelichting: als bij figuur 4.



Figuur 24. Vuurgoudhaan: aantalsontwikkeling als broedvogel in Meijndel en in heel Nederland. Toelichting: als bij figuur 4.



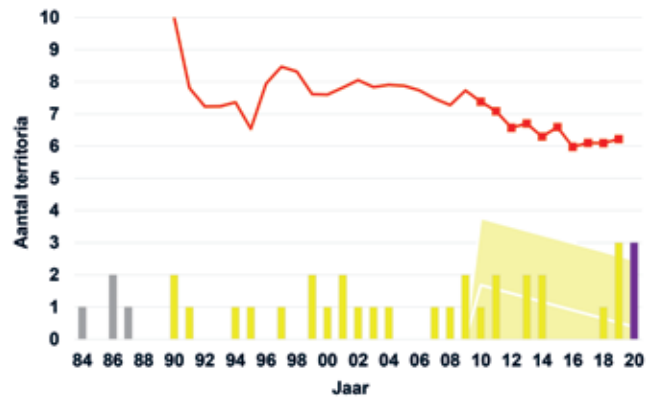
Figuur 25. Sijs: aantalsontwikkeling als broedvogel in Meijndel en in heel Nederland. Toelichting: als bij figuur 4.



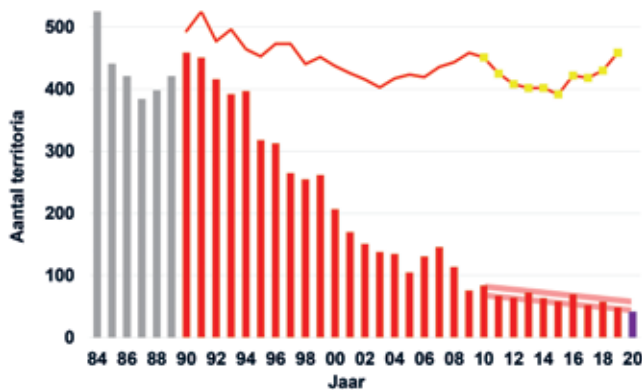
Figuur 27. Glanskop: aantalsontwikkeling als broedvogel in Meijndel en in heel Nederland. Toelichting: als bij figuur 4.

2020 qua totaal aantal territoria wel klopt. Het antwoord hierop luidt dat het klopt omdat 2020 bij alle voormalige broedvogels van Meijndel ook een - meestal met eerdere jaren gedeelde - laatste plaats inneemt. In de periode 1990-2019 zijn er 50 soorten geweest die ooit - eenmalig tot bijna jaarlijks - in Meijndel gebroed hebben maar in 2020 verstek lieten gaan.

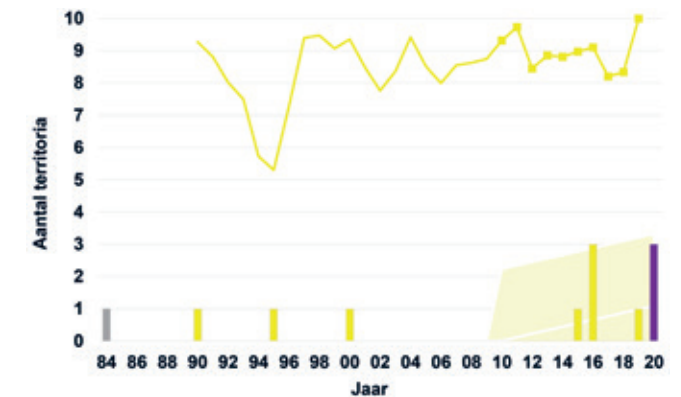
F.C. Hooijmans
fchoijmans@ziggo.nl



Figuur 28. Turkse tortel: aantalsontwikkeling als broedvogel in Meijndel en in heel Nederland. Toelichting: als bij figuur 4.



Figuur 26. Houtduif: aantalsontwikkeling als broedvogel in Meijndel en in heel Nederland. Toelichting: als bij figuur 4.



Figuur 29. Zwarte roodstaart: aantalsontwikkeling als broedvogel in Meijndel en in heel Nederland. Toelichting: als bij figuur 4.

Literatuur

- Dijk AJ van & A Boele (2011). *Handleiding Sovon Broedvogelonderzoek*. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- Dijk AJ van, M Noback, H Sierdsema, G Troost & JW Vergeer (2012). *Handleiding autoclustering in BMP (1.08 juli)*. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- Hooijmans FC (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.
- Hooijmans FC (2015). *Broedvogelmonitoring Meijendel 2014*. *Holland's Duinen* 65: 43-55.
- Johnston J (1963). *Econometric methods*. McGraw-Hill Kogakusha Ltd., Tokyo.
- Kleunen A van, R Foppen & C van Turnhout (2017). *Basisrapport voor de Rode Lijst Vogels 2016 volgens Nederlandse en IUCN-criteria*. *Sovon-rapport 2017/34*. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- 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.
- Spearman C (1904). *The proof and measurement of association between two things*. *American Journal of Psychology* 15: 72-101.
- Vogel R (2018). *Goudvink*. *Sovon Vogelonderzoek Nederland 2018, Vogelatlas van Nederland: 552-553*. Kosmos Uitgevers, Utrecht/Antwerpen.

Bijlage 1. Geïventariseerde kavels met tellers in 2020

Kavel	Opp. in ha	Teller(s)
1A	45	Leo Snellink
1B	31	Gerrit Rozeboom
2	36	André Leegwater
3	37	Nico Metaal
4/5	26	Dini Thibaudier & Hanneke Oltheten*
6	27	Cees de Vormer †
7	37	Wim Calame & Frank Regeer
8	55	Wim Kooij
10/12/76	64	Wim Calame
12A	73	Nora Kösters
13	17	Luuk & René Wanders
13S	58	Bart Dijkstra
14	41	Luuk & René Wanders
15	34	Adri Remeus
16	47	Adri Remeus
17A	59	Frans Hooijmans
17B	22	Frans Hooijmans & Pamela Rijks
31	18	Tim den Outer
32	46	Johan van Gestel
33	35	Marianne Geboers
35	22	Tim den Outer & Huib van der Velde

Kavel	Opp. in ha	Teller(s)
36	41	Arja Zandstra
42	45	Reinder de Boer
43	41	Reinoud van Bemmelen
45	45	Frans Hooijmans
46	30	Frank Brouwer
53	44	Fennie Steenhuis
54A	39	Wim Kooij
63	32	Martin Peters* & Hanne Kunnen*
64	32	Corrie Ammerlaan & Ron Ousen
66	63	Max van Waasdijk*
71	55	Dennis van den Bergen
72	7	Dennis van den Bergen
74	13	Jan Westgeest
75	50	Ton van Strien*
75A	6	Jan Westgeest
77	35	Jan Westgeest
83	49	Hans van As
84	22	Martin Koole
91	62	Aenne Jaarsveld
105	13	Dennis van den Bergen

† Cees de Vormer is op 5 januari 2021 overleden.

* Nieuwe teller.

Van de tellers uit 2019 ontbraken in 2020 Lenny van Drimmelen (kavel 4/5 in 2019), Bob Planqué (kavel 6 in 2019), Yolande de Kok (kavel 15 in 2019), Peter Voois & Natalia van Gilst (samen kavel 45 en kavel 62 in 2019) en Hidde van der Veer (kavel 73 en kavel 74 in 2019).

Bijlage 2. BMP-resultaten Meijndel in 2020 per geïnventariseerd kavel.

	1A	1B	2	3	4/5	6	7	8	10/ 12/ 76	12A	13	13S	14	15	16	17A	17B	31	32	33
Dodaars	9	2		1	5	1	3		6	1		1	5	1	5	4	1		5	3
Fuut	2	2	4	3	1				3	1			2			1	1			1
Geoorde fuut					1															
Aalscholver	324	285	29											68	58	23				
Roerdomp	1	1	2	2												1				1
Knobbelzwaan		1	1	2	1				2			1	1		2	1				
Grauwe gans	6	4	3	8	2	2	1		3				3	1	4	10	2		3	
Soepgans	1						1													
Canadese gans	3	1	1	1	2	1	3		4	1			1	1	1	1			1	1
Nijlgans		1			1		1		2							1				
Bergeend													1							
Krakeend	2	1	2		3		2		8				2	1	3	6	1		3	2
Wilde eend	2	2	2	10	3	6	4		4	2		1	2	2	7	9	3		1	1
Soepeend		1					1		1											
Slobeend																				
Krooneend	3	3	3	2	3		2		9				1		3	6	1			1
Tafeleend	3	1	1	1	5		3		7				6	1	4	3	2		2	1
Kuifeend	2	1	1	1	5		6		16	1					6	10	4		3	1
Havik		1					1		1											
Sperwer																				
Buizerd				2			1	2	1					1						1
Torenvalk																				
Slechtvalk																				
Kwartel																	1			
Watteral							2						1							
Waterhoen	4		2	2			1		3				5	1	2	2				1
Meerkoet	7	5	14	12	8	1	6		20	3		1	9	2	13	13	5		16	5
Scholekster																				
Kleine plevier					1		1		1				2			2				
Kievit									1			1	5			1				
Tureluur									1											
Houtsnip																				1
Holenduif							1													
Houtduif		1		1	1		1	4	2							1	2	3	1	1
Turkse tortel									1							1	1			
Halsbandparkiet																				
Koekoek	1	1	1	2	1	2	2	1	1				1	1	1	2	1		1	
Bosuil									1											
Ransuil							1		1											
Ijsvogel	1	2	1		1															
Groene specht								1											1	
Grote bonte specht	3	4	2		3	3	6	4	3	5			1				1	3		3
Kleine bonte specht	2	2	1			1	2	1	3										1	
Boomleeuwerik	3	2	2	2	1	2	3	7	9	5	2	8	4	5	9	9	5	2		2
Oeverwaluw											3				8					
Boerenwaluw																				
Boompieper		2		2	4		4	3	3	12						1				
Graspieper											1	5	3	3	4	5	1	1		4
Gele kwikstaart																				
Witte kwikstaart					1		1													
Winterkoning	20	12	11	11	10	6	9	11	10	2	2	5	6	5	10	10	5	4		10
Heggenmus	12	12	16	6	3	5	6	12	13	4	6	36	14	11	16	15	9	8	5	14

35	36	42	43	45	46	53	54A	63	64	66	71	72	74	75	75A	77	83	84	91	105	Som	Som excl. kavel 36	
			2	7												2	2	2		1	69	69	
				2	1																24	24	
																					1	1	
																					787	787	
																					8	8	
				1	1											1	1			1	17	17	
			1	5	1								1			2	1		10	2	75	75	
																					2	2	
			1		2	1							1			1			2		31	31	
			1										1			1			2	2	13	13	
																	1				2	2	
				3												1			3	1	44	44	
			1	7	2								1			2	2	1	5	6	88	88	
				1												1				2	7	7	
				1																1	2	2	
				3												6					46	46	
			1	4												3		1			49	49	
				11	1											4		1	1	1	76	76	
		1	1														1	1			7	7	
								1													1	1	
			1	1		2	1				1		1	1					1	1	18	18	
			1																		1	1	
			1																		1	1	
																				1	4	4	
				2													1			2	28	28	
				3	13	2							2			13	3	3	5	8	192	192	
																			1	1	2	2	
																1					8	8	
	1	1											1			1					12	11	
																					1	1	
						1	1														3	3	
			2				2					1				1			4	1	12	12	
	1	8	1		1	1	5			1	1		1	1		1		2	6		48	47	
																					3	3	
			1	1			7						1					1	2		13	13	
	1	1	1			1								1							24	23	
			1			1	1		1	1	1				1				1		9	9	
																					2	2	
																			1	1	7	7	
			3	1		1	1	1	1	1	2			1				1	2	1	18	18	
			7	4	1	2	10	10	4	6	5	6	3	1	2	2	7	3	4	5	1	124	124
			2	1		1	1	1		1						1	2	1			24	24	
7	5	3	1	6	1	3		7	8	6	3		2	14		2	6	2			158	153	
																	9				20	20	
										8											8	8	
	4	1	1		3	11	1	9	11	4	3			3			2	2	1	1	88	84	
5	2	1																		1	36	34	
																				1	1	1	
		4	1							4				2		1			1	1	16	16	
1	3	18	9	8	2	14	11		10	4	2	1	4	3	3	8	5	10	16	2	293	290	
14	8	14	5	8	3		2	4	6	3	5		3	8	4	5	5	3		1	324	316	

Bijlage 2 (vervolg).

	1A	1B	2	3	4/5	6	7	8	10/ 12/ 76	12A	13	13S	14	15	16	17A	17B	31	32	33
Roodborst	7	4	2		4		11	9	10	10	1		2			2				3
Nachtegaal	11	7	13	14	6	11	7	10	19	8	4	24	15	13	19	14	8	9	5	24
Blauwborst												12	6	1	3	4	1			
Zwarte roodstaart																				
Gekraagde roodstaart	1	2			1	1	8	8	9	10	2			1	1	1		3		3
Roodborsttapuit					1		1	1	1	1	1	8	5	5	5	5	2	1	1	4
Merel	13	15	8	5	4	6	11	13	14	7	3	4	7	1	5	4	3	9	5	9
Zanglijster	11	3	4	2	1	2	6	3	7	1	2	2	5		1	1	2	3	2	4
Grote lijster						1		2												
Cetti's zanger	2	3	7	7											6	2	1			
Sprinkhaanzanger	3	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	7	5	1	2	1	2		1	
Rietzanger	1	3	5	2	2	2						1			1	2	1		3	2
Bosrietzanger			6		1		1		1			1	1					1	1	1
Kleine karekiet	23	18	28	15	4	4			1				12	6	12	14	4		3	10
Spotvogel																				
Braamsluiper	5	5	6	5	3		6	3	9	2	3	7	7	4	8	5	3	3	5	4
Grasmus	16	15	25	16	10	6	14	18	14	7	8	56	17	23	34	22	12	15	11	22
Tuinfluit	11	7	10	8	6	4	3	7	6	3	2	5	7	7	10	6	5			2
Zwartkop	24	15	18	16	8	6	12	11	13	11	2	2	7	6	11	9	4	7		14
Fluiter																				
Tjiftjaf	26	17	19	22	14	7	13	14	15	14	2	3	6	7	11	10	5	6	4	16
Fitis	30	19	19	21	8	14	23	19	21	25	5	57	17	17	25	25	11	6	7	13
Goudhaan							1	1												3
Vuurgoudhaan																				
Grauwe vliegenvanger							2		2		1									
Staartmees	2	2	3	1	2		2	1	4	1	1		2			1		1		3
Glanskop		2	1		3			1	2	1								1		
Kuifmees																				
Zwarte mees																				
Pimpelmees	8	8	5	4	9	1	6	5	6	7	2		3	1		3	2	6	1	7
Koolmees	11	9	12	11	9	12	15	11	16	15	3	9	5	3	5	3	4	5	4	8
Boomklever																				
Boomkruiper	2	3	1		2	1	6	7	3	3	1					1		1		4
Wielewaal																				
Gaai	2	2	2	2	2	1	3	2	2	2		2	1	1	1			1	1	3
Ekster					1			2	1							1	2	5	3	1
Kauw								2												
Zwarte kraai	1		2	2	1	2	2	1	3			2			1	2	2	2	3	3
Spreeuw																				
Huismus																		43		
Vink	17	17	9	15	8	12	15	14	17	11	4	5	5	3	5	7	5	11	4	12
Groenling	2	1	2				2	1	5				1		3	1		3	1	1
Putter									3											
Sijs																				1
Kneu			1				2	1	2		3	10	5	6	4	6	1	2	1	3
Kleine barsijs											1									
Goudvink		1					1	1	1				1		1					
Appelvink							1		2	1										
Rietgors	2	1	3	1					1			2	5	2	3	2	1			1
Totaal	642	532	313	241	177	124	250	215	351	178	66	277	224	211	333	292	127	167	111	231
Aantal soorten	44	49	46	39	48	30	53	38	60	32	26	28	47	33	42	52	40	31	33	45

35	36	42	43	45	46	53	54A	63	64	66	71	72	74	75	75A	77	83	84	91	105	Som	Som excl. kavel 36
1		9	14	5	2	34	13	6	8	6	3	2	2	5	6	3	6	10	12	3	215	215
3	7	15	15	8	5	5	3	6	22		7		7	1	4	10	6	6	1	1	373	366
1																1					29	29
		2	1																		3	3
	1	7	6			24	11	9	15	3	3		1	12	4	6	6	3	2		164	163
7	5	3		1				2	3	5	2		1	1		1				1	74	69
4	4	10	14	7	13	14	12	6	8	10	6	2	4	9	3	8	6	7	13	4	310	306
		2	6	2	1	5	3		2	4	2	1	2	3	2	5	3	2	6	1	114	114
						1	1	2	1	1	1			1							11	11
																					28	28
2	1										1		1				1				42	41
																					25	25
			5																		19	19
			6	2															5	3	170	170
																1					1	1
2	3	7	5	4	1	3	1	5	3	4	2		2	4	2	2	5	3		1	152	149
13	10	11	17	21	8	3	3	9	19	6	4		3	5	2	9	13	5	2	2	526	516
2	3	5	11	7	1	1	2	5	6	2	2	1	2	2		7	4	4	1	1	178	175
	3	15	22	13	7	24	15	3	13	6	4	2	5	6	5	12	7	6	7	3	374	371
							1														1	1
1	5	20	17	12	7	24	12	7	11	4	4	2	6	8	2	13	7	9	8	3	413	408
9	17	5	10	22	11	13	3	14	22	3	12		2	13	2	14	13	4			571	554
							1					2							1		9	9
		1																			1	1
		1					1			1											8	8
1	1	3	1	2		1	2	1	1	1	1			3	1	1	1	1	1		49	48
		1				1	2	1			1	2		1	1	1			1		23	23
						3	1	1			2	1									8	8
												1									1	1
	4	8	8	3	4	13	8	7	9	8	5	2	2	6	4	4	3	4	13	1	200	196
4	4	12	13	8	9	25	16	11	20	9	11	3	6	11	7	10	6	8	13	3	379	375
						7	6			3	1	1						1	7		26	26
		5	2			11	9		6	6	4	2	1		2	3		3	9		98	98
				1		1		1													3	3
	1	3	3	3		3	3	2	2	2	3	1		1		2	2	2	2	1	66	65
1	1	2					2			3	1					2					28	27
		2	1				10												10		25	25
	1	8	2	1	1	1	1			1	1		1	1		3		1	3	1	56	55
		4					1			10					1			1			17	17
		2												5	5						55	55
3	4	22	15	12	5	27	13	8	15	8	7	4	2	9	4	30	9	9	10	1	413	409
		4		1			1			3			1	2	2	3				1	41	41
		4	1			2	1			5		1		2		2					21	21
					1																2	2
5	1	1	1							1				3		1					60	59
																					1	1
											1										7	7
		2		1							1						1				9	9
																1				1	26	26
86	101	267	235	220	97	292	202	132	229	153	116	35	71	150	69	230	133	123	197	73	8273	8172
20	27	50	44	38	28	35	43	26	26	37	36	20	32	34	23	50	31	34	41	41	99	99

Een nieuwe Mycena voor Nederland in de Coepelduynen

Een nieuwe soort vinden klinkt zo simpel, maar er was heel wat water door de Rijn gegaan voordat die conclusie getrokken kon worden. Er zijn vele tientallen microscopische preparaten en verwoede determinatiepogingen voor nodig geweest. Daarom heeft het lang geduurd voordat we een naam hadden: *Mycena atropapillata*. Onze eerste vondst van vele honderden exemplaren dateert al van oktober 2019, de naam vonden we pas in oktober 2020. Maar daarover straks meer.

TEKST: LEO JALINK



Trefwoorden
paddenstoel, *Mycena*, zandverstuiving.

Coepelduynen

Het Natura 2000 gebied Coepelduynen is een klein, maar heel bijzonder duingebied tussen Katwijk en Noordwijk. De bodem van dit duingebied is zeer kalkrijk en al sinds mensengeugenis staat het gebied bekend om zijn dynamische karakter met veel stuivend duinzand, grote stuifkuilen en prachtige paraboolduinen. Het zand dat op de ene plek wegstuift, wordt op een andere plek in soms wel decimeters dikke lagen op de vegetatie gedeponeerd. In de steile erosie-

wanden van de stuifkuilen kun je vaak meerdere duidelijke donkere banden zien zitten, tot meters onder het huidige oppervlak. Die donkere banden waren ooit het begroeide oppervlak van het duin en zijn later begraven onder een dikke laag zand.

Dankzij stuivend zand en helm zijn in de Coepelduynen veel paddenstoelen te vinden die je normaal alleen in de zeereep aantreft. Ook de meer begroeide delen van het gebied zoals duingraslanden, duinroosjesvelden

en de randen van struweel zijn heel rijk aan paddenstoelen. In totaal zijn in de Coepelduynen sinds 1975 ruim 410 verschillende soorten paddenstoelen gevonden, waaronder heel wat bijzondere soorten. En dan te bedenken dat het gebied Coepelduynen nog geen twee vierkante kilometer groot is en dat er maar weinig struweel en vrijwel geen bos voorkomt. Dat is een andere bijzonderheid van dit gebied: in het open duin is nauwelijks sprake van struweelvorming of vergrassing.

De paddenstoel

Net ten westen van het Estec gebouw ligt boven op een duin een forse zandvlakte, zeker meer dan 1000 vierkante meter groot (Fig. 1). Op 22 oktober 2019 vonden Cora van der



*Figuur 1. De vindplaats van *Mycena atropapillata* ligt vol op de wind. Foto Cora van der Plaats.*



*Figuur 2. *Mycena atropapillata*, superzeldzaam, maar ze stonden er met honderden. Foto Cora van der Plaats.*



*Figuur 3. *Mycena atropapillata*. Ruim $\frac{3}{4}$ van de steel van het liggende exemplaar betreft het wortelende, ondergrondse deel. Foto Cora van der Plaats.*

Plaats en ik daar vele honderden paddenstoeltjes in het kale zand (Fig. 2).

De paddenstoeltjes hebben een doorschijnend gestreepte, licht bruingrijze tot bruinzwarte hoed van 1-3 cm, een 2 tot 4 cm lange steel (Fig. 3) en witachtige tot grauwgrijze plaatjes aan de onderzijde van de hoed. Vooral jonge exemplaren hebben een opvallende zwartbruine papil (bultje) in het midden van de hoed (Fig. 4).

Ze deden denken aan een *Mycena*, maar heel vreemd was het feit dat de steel onder de grond wortelachtig verlengd was, tot wel 9 cm diep. Dat kenmerk past beter bij de Wortelende grauwkop (*Lyophyllum rancidum*), maar die soort viel al snel af omdat hij andere microscopische kenmerken heeft dan onze vondst.

Determinatieperikelen

Ook het idee dat het toch een *Mycena* zou kunnen zijn, werd al gauw naar de prullenbak verwezen. Ten eerste omdat in microscopische preparaten van onze vondst niet de typische *Mycena*-kenmerken gevonden werden. Opvallend gevormde steriele cellen aan de rand van de plaatjes (zogenoemde cheilocystiden) en hyfen met vingerachtige uitgroeisels in hoed- en steelhuid leken volkomen te ontbreken. In zo'n geval maak je meerdere preparaten, van verschillende exemplaren en in verschillende kleurmiddelen. Normaal is het maken van zo'n preparaat één of hoogstens enkele minuten werk, maar deze paddenstoeltjes zitten dik onder het zand. Dat betekent dat je met een pincet zandkorrel voor zandkorrel moet verwijderen, al gauw een kwartier tot een half uur werk en als je dan één korreltje over het hoofd ziet, is alle werk voor niets geweest. Je dekglasje breekt en het preparaat is onbruikbaar.

Maar er pleitte nog meer tegen *Mycena*. Bij de meeste *Mycena*'s zijn de sporen amyloid, dat wil zeggen dat ze



Figuur 4. Mycena atropapillata. De donkere papil is bij deze jonge exemplaren goed te zien. Foto Cora van der Plaats.

donker kleuren in een Jood-oplossing. Maar de sporen van onze vondst hadden die kleurreactie niet. En last, but not least, in de enkele maanden eerder verschenen Mycenasleutel (Veerkamp 2019) voor alle in Nederland voorkomende soorten komt geen enkele soort voor die ook maar enigszins lijkt

op onze vondst. En zo werd de naam Mycena verworpen en ging onze vondst volkomen anoniem door het leven, zelfs het genus was niet bekend.

Er kwamen herkansingen genoeg, want de paddenstoelen stonden niet alleen op een extreme standplaats,

ze bleken ook nog eens behoorlijk winterhard. Tot half januari 2020 waren ze steeds weer te vinden en tot op het laatst in behoorlijke aantallen. Toen de paddenstoelen er na bijna driekwart jaar afwezigheid eind september 2020 weer stonden, hebben we Edwin Maassen getipt. Edwin is een paddenstoelenkenner, die veel in de Coepelduynen komt. Hij is de volgende dag meteen gaan kijken en na diverse preparaten, vele zandkorrels en enige dagen meldde Edwin dat het een Mycena moest zijn, al had hij geen idee welke. Edwin had in de steel- en hoedhuid wel de kenmerkende hyfen met vingerachtige uitsteeksels gevonden. Met die kennis, hernieuwde moed en de Scandinavische Mycena-monografie (Aronsen & Læssøe 2016) kwam ik daarna zonder veel omwegen uit bij Mycena atropapillata. Alles klopte: de wortelende steel, de vorm van de hoed, de zeer opvallende cheilocystiden en de niet (of nauwelijks) amyloïde sporen. En ook de genoemde ecologie past prima bij de standplaats van onze



Figuur 5. Mycena atropapillata, ouder gezandstraald exemplaar met uitgespreide hoed. Foto Cora van der Plaats.

vondst: kalkminnend en groeiend op zeer droge, geëxponeerde plaatsen.

De determinatie is inmiddels bevestigd door Mycenakenner Mirjam Veerkamp en aangemeld als nieuwe soort voor Nederland. Hij heeft nog geen Nederlandse naam. De wetenschappelijke naam, *atropapillata*, vrij vertaald “met zwarte papil” heeft betrekking op de reeds genoemde donkere papil die vooral bij jonge exemplaren goed te zien is. Bij oudere exemplaren spreidt de hoed zich meer uit en wordt de papil minder zichtbaar.

De soort is volgens Aronsen & Læssøe (2016) uitermate zeldzaam: uit heel Europa waren tot 2016 vijf of zes vondsten bekend.

De standplaats

Zoals gezegd is de vindplaats een grote zandvlakte boven op een groot, vlak duin. Als het waait, word je er gezandstraald, de paddenstoeltjes ook

trouwens (Fig. 5). Dat zand komt niet alleen van de zandvlakte zelf, maar ook, of soms zelfs vooral, uit een zeer grote stuifkuil die er ten zuiden en zuidwesten van ligt. Die stuifkuil is zo groot en actief, dat Staatsbosbeheer de oostkant ervan heeft ingeplant met Helm (*Ammophila arenaria*) en dode Duindoorn (*Hippophae rhamnoides*) struiken.

Op de plek waar de *Mycena*'s groeien, bestaat de bovenste 3 tot 10 cm van de bodem uit geel zand zonder enige humus of strooisel. Er groeien daar geen vaatplanten of mossen. Op veel plekken is het zand echt helemaal kaal, op andere plekken liggen dode twijgen en plantenstengels op het zand. Onder die laag geel zand zit een centimeters dikke, donkere laag van enigszins humeus zand vol met wortelstokken van Welriekende salomonszegel (*Polygonatum odoratum*), takjes van Duinroosjes (*Rosa pimpinellifolia*) en andere minder

herkenbare plantenresten. De wortelende stelen van de *Mycena*'s reiken ongeveer tot die donkere laag, maar bij geen enkel van de exemplaren die we uitgegraven hebben, was er sprake van een verbinding tussen plantenresten en paddenstoelen.

Het ontstaan van de vindplaats is nu ook duidelijk. Van oorsprong was deze grote, vlakke duintop begroeid met mossen, Duinroosjes en Welriekende salomonszegel, een begroeiing zoals die veel voorkomt in de Coepelduynen. Die vegetatie is op een gegeven moment begraven onder een dikke laag zand afkomstig uit de aangrenzende stuifkuil en de planten en mossen zijn vervolgens afgestorven. Waarschijnlijk is de laag zand eerst dikker geweest en daarna door winderosie weer deels verdwenen.

Afgelopen herfst overheerste de erosie en op enkele plekken is het gele zand bijna helemaal weggeblazen en zijn de vegetatieresten weer zichtbaar geworden. Jammer genoeg neemt de omvang van de standplaats van *Mycena atropapillata* ook snel af, van honderden vierkante meters in 2019 tot enkele tientallen vierkante meters in 2020 (Fig. 6). Ook het aantal paddenstoelen is fors afgenomen, van vele honderden in oktober 2019 tot rond de 80 in november 2020.

Maar de Coepelduynen zijn heel dynamisch en al die zwarte bandjes in de bodemprofielen zijn er niet voor niets. Dus met een beetje geluk wordt elders in het gebied weer een ander duingrasland of duinroosjesveld begraven, en levert dat voor de *Mycena* een nieuwe groeiplek op.



Figuur 6. *Mycena atropapillata*, door stuivend zand alweer gedeeltelijk bedolven. Foto Cora van der Plaats.

Literatuur

- Aronsen, A. & Th. Læssøe, 2016. *The genus Mycena s.l. Fungi of Northern Europe – vol. 5.*
- Veerkamp, M., 2019. *Mycenasleutel voor in Nederland voorkomende soorten. Coolia 62: 62-80.*

Veranderingen in de flora van Solleveld

In Solleveld is met tussenpozen van vijf tot zes jaar de flora integraal geïnventariseerd. Dit monitoringsproject is begonnen in 1992 en loopt nog steeds. De laatste inventarisatie dateert uit 2018. Na 26 jaar maken we de balans op ten aanzien van de verschuivingen die plaats hebben gevonden in de flora. De soortontwikkelingen van indicatoren voor kalk, zuur en vocht alsook de ontwikkeling van (schijn-)grassen zijn onderzocht. Welke veranderingen zien we in die 26 jaar en wat zijn de mogelijke verklaringen?

TEKST: HANS TOETENEL, HARRIE VAN DER HAGEN. FOTO'S: HANS TOETENEL



Trefwoorden

Solleveld, flora, kalkindicatoren, zuurindicatoren, vochtindicatoren, graslanden

Inleiding

Bij een wandeling door Solleveld anno 2021 vallen een aantal zaken op. Het grootste deel van Solleveld bestaat uit graslanden. Direct achter de zeereep verdwijnen soorten die duiden op de aanwezigheid van kalk in de bodem. Duindoorn (*Hippophae rhamnoides*) en Gewone vlier (*Sambucus nigra*) zijn grotendeels beperkt tot een smalle strook vlak achter de zeereep. Kleine ruit (*Thalictrum minus*), Zanddoddegras (*Phleum arena-rium*) en Dauwbraam (*Rubus caesius*) zijn in de duingraslanden alleen dicht

achter de zeereep aanwezig. Soorten van een zuurder milieu zoals Klein tasjeskruid (*Teesdalia nudicaulus*) zijn alom aanwezig, ook dicht achter de zeereep, vaak samen met Buntgras (*Corynephorus canescens*) en Zandstruisgras (*Agrostis vinealis*). Solleveld is droog, vochtige duinvalleien ontbreken. De aanwezige plassen zijn allemaal aangelegd en dienen de waterwinning voor de drinkwatervoorziening.

Maar was dit aan het begin van het monitoringsproject in 1992 ook het geval? Hoe zag Solleveld er toen uit?

Vergrassing was voor 1993 al een algemeen fenomeen in de duinen, ook in Solleveld. Met name grassen als Helm (*Ammophila arenaria*), Duinriet (*Calamagrostis epigejos*) en Zandzegge (*Carex arenaria*) waren in Solleveld dominant geworden mede als gevolg van de stikstofdepositie en opzettelijke aanplant van Helm. Alleen daar waar gemaaid werd naar de winputten was het botanisch rijker (Vertegaal 1993). In de periode van 1992 tot nu hebben een aantal veranderingen plaats gevonden. Dit betreft o.a.

- Aan het begin van het monitoringsproject in 1992 is door Dunea in een groot deel van het terrein een begrazingsregime ingevoerd dat gedurende de hele periode effectief is geweest, met wisselende aantallen grazers: Fjorden- en later Koniks en later ook Galloways.



Figuur 1. Illustratie van de aanpassingen in Solleveld in 2005 en 2006 (voor de kustverbreding), situatie 49° gedraaid zodat de kustlijn horizontaal ligt. Het linkerdeel heet Polanenduinen; het rechterdeel Solleveld. Bron Google-Earth.

- Ook is rond 1996 gestart met het inzetten van Drentse heideschappen in de wisselende deelgebieden en wisselende aantallen overwegend in de tot dan door het grootvee niet begraasde gebieden.
- Halverwege het project, rond 2005 – 2006 is er in Solleveld veel aangepast aan de waterwinningsinfrastructuur (zie figuur 1).
- In 2012 is begonnen met een verschalingsbeleid door in delen van Solleveld graslanden te maaien en het maaisel af te voeren, nadat bleek dat de natuurdoelen voor het door waterwinning ingesloten gebied niet werden gehaald.
- In 2011 is begonnen met de aanleg van de Zandmotor waardoor Solleveld effectief honderden meters tot anderhalve kilometer verder van de zee is komen te liggen en de invloed van saltspray aanzienlijk is afgenomen.
- De stikstofdepositie is sinds 1990 met circa 36 procent afgenomen. Vanaf 2005 is de daling gestagneerd omdat de ammoniakdepositie niet verder afnam; deze neemt vanaf 2009 zelfs weer licht toe (bron RIVM).

Al deze factoren spelen mogelijk een rol in de veranderingen van de flora. Het maken dat het zuiver scheiden

van wel (B) en niet begraasd (O) van deelgebieden (Fig. 2), zoals de oorspronkelijke opzet van de monitoring, is niet meer te maken. In dit artikel gaan we op zoek naar een manier om de veranderingen, uitgaande van de resultaten van het monitoringsprogramma, in beeld te brengen. We proberen antwoorden te vinden op een aantal vragen: (i) of er in Solleveld nog kalkrijke graslanden zijn, (ii) of Solleveld verzuurt, (iii) of Solleveld droger is geworden en (iv) hoe het met de vergrassing is vergaan. We geven eerst een korte schets van Solleveld, vervolgens een toelichting op het monitoringsproces. In de daarop volgende secties beschrijven we de benadering om tot een mogelijk antwoord te komen op onze vragen, presenteren de resultaten en formuleren enkele conclusies.

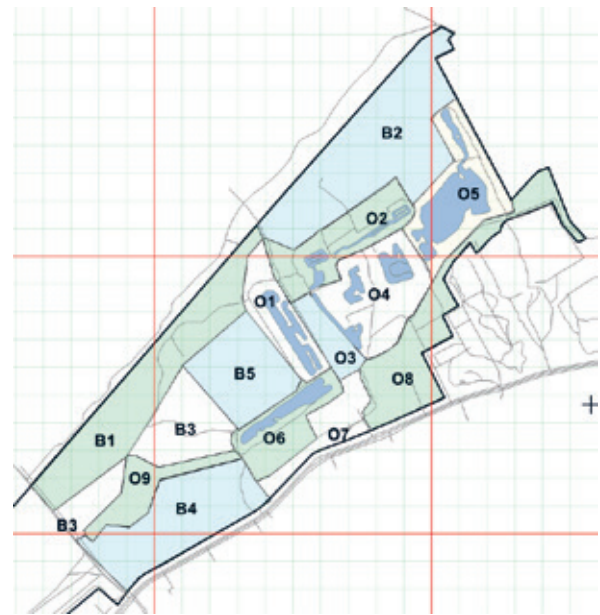
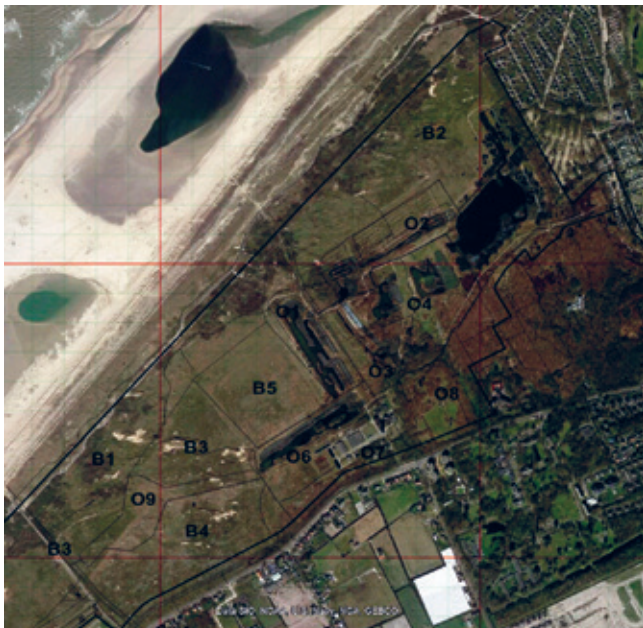
Landschap en vegetatie van Solleveld

Solleveld is ongeveer 155 hectare groot. Het noordelijke deel is Solleveld in strikte zin en de zuidelijke deel heet Polanenduinen (Fig. 1). Het unieke karakter van dit duingebied wordt bepaald doordat het voor een groot deel bestaat uit Oude Duinen

met een oud, waarschijnlijk deels zelfs laatmiddeleeuws, agrarisch landschap (zie o.a. Vertegaal et al. 1989; Lucas 1993; Boosten 1997; Van der Hagen 1998a).

Van west naar oost is er eerst de brede zeereep (Fig. 1 en 2). Een smalle westelijke strook, tegen de zeereep aan, en een belangrijk deel van de zuidelijke Polanenduinen bestaan uit Jonge Duinen, die het Oude Duin hebben overstoven. Deze Jonge Duinen hebben een natuurlijke geomorfologie met parabolen en min of meer zuid- en noordgerichte hellingen. Het zand van de Jonge Duinen is kalkrijk, het levert de daaraan aangepaste vegetatietypen op: de kalkrijke duingraslanden en de duindoornstruwelen. De middenstrook van Solleveld (behalve grote delen van de Polanenduinen) bestaat uit Oude Duinen met de belangrijkste elementen van het voormalig agrarisch gebruik van Solleveld. De bodem is kalkarm tot kalkloos en de vegetatie bestaat voornamelijk uit droge zure graslanden. Dit is ook de strook waarin de waterwinning in ligt. In de overgang van deze zone van het landschap naar de bossen op Oude Duinen is de belangrijkste groeiplaats van Struikheide (*Calluna vulgaris*) te vinden (Toetenel & Van der Hagen 2020). Ook in de aansluitende oostelijke strook liggen in het bos plekken met heide. Een belangrijk deel van de bossen bestaat uit Zomereik (*Quercus robur*).

In 2005 en 2006 zijn structurele aanpassingen uitgevoerd aan de installaties voor de waterwinning (zie Fig. 1). Enkele plassen zijn vergroot en verdiept, zodat ze bij een inlaatstop van rivierwater niet meteen droogvallen en er zijn twee nieuwe plassen aangelegd. De grote, tot 8 meter diepe zandwininput (meest rechts in Fig. 2) is aan de randen ondieper gemaakt. In het midden van het gebied tegen de zeereep aan, is een kleine plas uit



Figuur 2. Vakindeling van Solleveld.

bedrijf genomen, net zoals de grote zandvlek in de Polanenduinen, waar twee plassen met aan- en afvoertleidingen zijn weggehaald. Tussen deze voormalige plassen richting de zeereep loopt een smalle strook zand. Daar lag een pad van trottoirtegels.

Het monitoringsproject

Solleveld is in 15 vakken opgesplitst (Fig. 2 rechts, Vertegaal 1993). Figuur 2 links is een Google Earth View van 2020 inclusief een deel van de Zandmotor met een overlay van de vakken. De afbeelding is noordgericht. Het bedrijfsterrein (BT) met bijbehorende bedrijfswoningen, opslagplaatsen, tuinen, e.d. is niet geïnventariseerd.

De vakken variëren in oppervlakte van ca. 4 tot ca. 20 ha. De indeling berust op homogeniteit en herkenbaarheid, uitgaande van landschapsecologische karakteristieken (zie o.a. Vertegaal et al. 1989) en in het terrein goed herkenbare grenzen (paden, hekken, infiltratieplassen, e.d.). De 14 vakken die deel uitmaken van het monitoringsproject dragen de namen B1 t/m

B5 en O1 t/m O9. De letters B en O zijn gekozen in 1992 en gaven aan dat aan het begin van het begrazingsproject de vakken begraasd of onbegraasd waren. Gedurende de jaren van het project zijn er veel wisselingen geweest in het begraasd / onbegraasd, zodat de namen hun oorspronkelijke indicatieve functie verloren hebben. Door plaatsen van rasters werden ook (delen) van de oorspronkelijk onbegraasde vakken begraasd en vice versa of zijn delen van onbegraasde vakken in maaibeheer genomen.

Aan het eind van elke inventarisatieronde door een vak is aan de hand van een zeer eenvoudige schaal per vak een indicatie gegeven van de abundantie van de aangetroffen soorten (Vertegaal 1993). Deze schaal is ook door Eijsink (1978) gebruikt:

- 1 = op één of enkele plaatsen aangetroffen
- 2 = op meerdere plaatsen aangetroffen maar niet algemeen
- 3 = algemeen voorkomende soort.

Per vak is een totaalijst van soorten gemaakt en de aanwezigheid gewaar-

deerd met de bovengenoemde schaal (zie o.a. Vertegaal (1993), van der Hagen (1998b), Toetenel & van der Hagen (2009), Toetenel & Sikkes (2015). Tabel 1 geeft het aantal gevonden plantensoorten weer in de onderzoekjaren en het aantal soorten dat in een specifieke inventarisatie is aangetroffen. Zo zijn er 26 soorten nieuw aangetroffen in de inventarisatie in 2018, 15 soorten alleen in 2012 etc.

Methoden

De vragen die we in de inleiding hebben gesteld, proberen we te beantwoorden door te kijken naar de soortensamenstelling, presentie en de abundantie van de soorten van Solleveld. Het betreft de veranderingen in kalk-, zuur, en vochtindicatie en de wijzigingen in samenstelling van de (schijn-)graslanden. We gebruiken hiervoor de inventarisatieresultaten uit de onderzoekjaren. Kalkgehalte, zuurgraad en vochtgehalte zijn goed meetbare fysieke grootheden. Echter er zijn geen metingen uitgevoerd tijdens de inventarisaties en dus hebben we die gegevens niet.

Datasets

De omstandigheden tijdens de inventarisaties zijn niet gelijkwaardig. Tijdens en direct na de derde inventarisatieronde in 2004 is er veel veranderd in Solleveld door de herstructurering van de waterwinning. Het leek ons daardoor niet verstandig om de resultaten van de 3e ronde mee te nemen in de analyse. Elke inventarisant heeft zijn eigen specialiteiten en herkent specifieke soorten soms makkelijk of minder makkelijk. De trefkans van soorten tijdens de inventarisatie

is daardoor niet consistent. Tijdens de inventarisaties is ieder vak twee tot driemaal doorgelopen: éénmaal in het voorjaar/voorzomer, éénmaal in de zomer/nazomer en in enkele gevallen nog een keertje in het jaar volgend op het inventarisatiejaar. Zo'n bezoek duurt meestal 2 tot 3 uur per vak en in die tijd wordt een vak op willekeurige wijze doorkruist waarbij zoveel mogelijk verschillende biotopen worden bezocht. Soorten die slechts op één of enkele plekje staan, worden wellicht gemist. Ook klimaatfactoren spelen

mee. Tijdens een groot deel van het seizoen 2018 was het kurkdroog en zijn er veel soorten niet tot kieming of bloei gekomen. In 2019 is daarom een extra ronde uitgevoerd waarin is gekeken naar soorten die in 2018 eventueel gemist zijn. Om al deze effecten wat te middelen, is gekozen voor een benadering waarbij de resultaten samengevoegd zijn in een cluster van de eerste twee inventarisatieronden (1992 en 1998) en een cluster van de laatste twee inventarisatieronden (2012 en 2018). Het resultaat levert twee datasets om te vergelijken.

Tabel 1. Aantal plantensoorten in de onderzoekjaren. De eerste regel bevat de onderzoeksjaren, de tweede regel bevat het totaal aantal waargenomen soorten in de onderzoeksjaren. De volgende regels bevat in de meest rechter kolom aantallen soorten die zijn waargenomen in de onderzoeksjaren met een kruisje. Dus alleen in 2018: 26 soorten, alleen in 2012 15 soorten, alleen in 2012 en 2018 20 soorten, etc.

1993	1998	2004	2012	2018	aantal
260	257	246	275	274	
				x	26
			x		15
			x	x	20
		x			11
		x		x	3
		x	x		6
		x	x	x	5
	x				12
	x			x	1
	x		x		8
	x	x			2
	x		x	x	4
	x	x	x	x	6
x					16
x				x	4
x			x		3
x			x	x	2
x		x			5
x		x	x		2
x		x	x	x	8
x	x				10
x	x			x	2
x	x		x		3
x	x		x	x	12
x	x	x			8
x	x	x		x	6
x	x	x	x		10
x	x	x	x	x	170

Soortselectie per indicator

Gegevens over ecologische factoren van de soorten geven mogelijkheden om de soorten in te delen in groepen, waarvan we het verloop kunnen volgen over de verschillende inventarisatieronden. Voor elke vraagstelling is er een groep van soorten samengesteld. Echter hoe bepaal je de soorten van zo'n specifieke groep?. De selectie van het aantal soorten is mede van belang voor de bijdrage van de soorten in de analyse. Hoe kleiner het aantal soorten in een groep, hoe groter is het effect van één soort op de analyse. Voor de bepaling van de soorten in de vier groepen zijn we uitgegaan van twee verschillende benaderingen.

Uitgaande van een plantensociologische benadering hebben we eerst bepaald welke plantengemeenschappen een rol spelen bij de selectie van de soorten in Solleveld. Presentie en trouw worden meegewogen, evenals de breedte van het plantensociologisch spectrum van een soort. Hoe smaller het spectrum, hoe selectiever de soort, en hoe hoger de presentie en trouw, des te beter vertegenwoordigt de soort de specifieke groep. De keuze van plantengemeenschappen is bepalend evenals het niveau van de gekozen eenheid. Kijken we op Associatieniveau dan spelen er veel eenheden mee en een selectie op grond van Klasse is misschien te beperkt. Na een paar



Zuidrand O4 2011 met weinig korstmossen



Zuidrand O4 2020 met veel korstmossen



O8 grenzend aan Kijkduinpark in 2011, heide in ontwikkeling, veel korstmossen



O8 grenzend aan Kijkduinpark 2020, heide doorgroeid, weinig korstmossen

experimenten zijn we uitgekomen op een selectie via het syntaxon Verbond als eenheid met parameters presentie, trouw en sociologische amplitude.

De tweede benadering is gebaseerd op de ecologie van de soorten, uitgaande van het Ecotopensysteem van Nederland en Vlaanderen (Runhaar 1987, 2004). In dit systeem zijn de soorten toegewezen aan een specifieke vegetatiegroep: watervegetaties (W en V), pioniervegetaties (P), graslanden (G), ruigten (R) en struweel- en bosvegetaties (H). Elke vegetatiegroep is onderverdeeld in deelgroepen op grond van een aantal abiotische grootheden, zoals vochtgraad, zuur-

graad, trofiegraad, saliniteit etc. Aan één soort kunnen meerdere ecotopen zijn toebedeeld in aflopend belang. Voor elk van de vier groepen is een verzameling van ecotopen gekozen, die samen de groep zo goed mogelijk karakteriseert. Vervolgens zijn de soorten als volgt geselecteerd:

1. als enige toegewezen ecotoop één van de bijbehorende ecotopen van de groep is,
2. indien er meerdere ecotopen zijn,
 - a. de eerste ecotoop uit de reeks gelijk is aan een van de bijbehorende ecotopen voor de groep en eventueel ook de tweede of volgende en

- b. er geen tegenstrijdige ecotopen zijn zoals bijvoorbeeld een ecotoop voor zowel zure als basische omstandigheden.

De twee groepen verkregen door selectie via gemeenschappen dienen een dubbel doel: de soorten van kalkrijk duingrasland G1 worden gebruikt voor zowel de vraag over veranderingen in de kalkindicatie E1 als de graslanden E2 te beantwoorden; de soorten van kalkarm duingrasland G2 worden gebruikt voor de vragen rond de graslanden E2 en de zuurindicatie E3 te beantwoorden. Dit is schematisch weergegeven in Fig. 3.



Werkzaamheden O1 in 2005: randen infiltratieplas kaal en helling aangepast



Werkzaamheden O4 in 2005: aanleg nieuwe plas met pioniersoorten



O4 voor invoer maaibeleid in 2005, met alleen hoge grassen



O4 na invoer maaibeleid in 2020, met verschijnen eerste Struikheide



Grens B2 (links, beweide) en O2 (rechts, onbeweid) in november 2005



Verzuring in de bossen: opslag Lijsterbes in O8 in 2020.

Rekenen met abundanties en presenties

Om te kunnen rekenen, moeten de symbolische labels gebruikt in de abundantieschaal van het monitoringsproject worden omgezet naar numerieke waarden. In het verleden is hier al over nagedacht bij de maken van computergereedschappen voor het vastleggen van vegetatieopnamen (Hennekens 1990). De symbolische labels van de 1-2-3 schaal, waarmee Vertegaal (1993) is gestart, zijn omgezet naar labels uit de Tansley schaal (Tabel 2). Vervolgens zijn deze omgezet naar numerieke waarden (Scha-minée et al. 1995; Palmer Wikipedia) zoals weergegeven in tabel 2.

Voor de groepen van indicatorsoorten worden per vak twee indexen berekend: een abundantie-index en een presentie-index. De abundantie-index wordt berekend door de abundanties per soort per vak en cluster op te tellen en te delen door het maximum waarde die de som kan aannemen. De presentie-index is gelijk aan het aantal waargenomen soorten uit een

indicatorgroep per vak gedeeld door het totaal aantal soorten in de indicatorgroep. Zo ontstaan indexwaarden tussen de 0 en de 1. De gecombineerde index is het product van de abundantieindex en de presentieindex en is procentueel gemaakt door vermenigvuldiging met het getal 100. Dit is samengevat in Fig. 4.

Voor iedere soort is een abundantietotaal over alle vakken van Solleveld berekend: de AFK, de Abundantie Frequentie Klasse (Toetenel & Van der Hagen 2009). Deze grootte is equivalent aan de KFK, de Kilometerhok-frequentieklasse die wordt gebruikt in de floristiek.

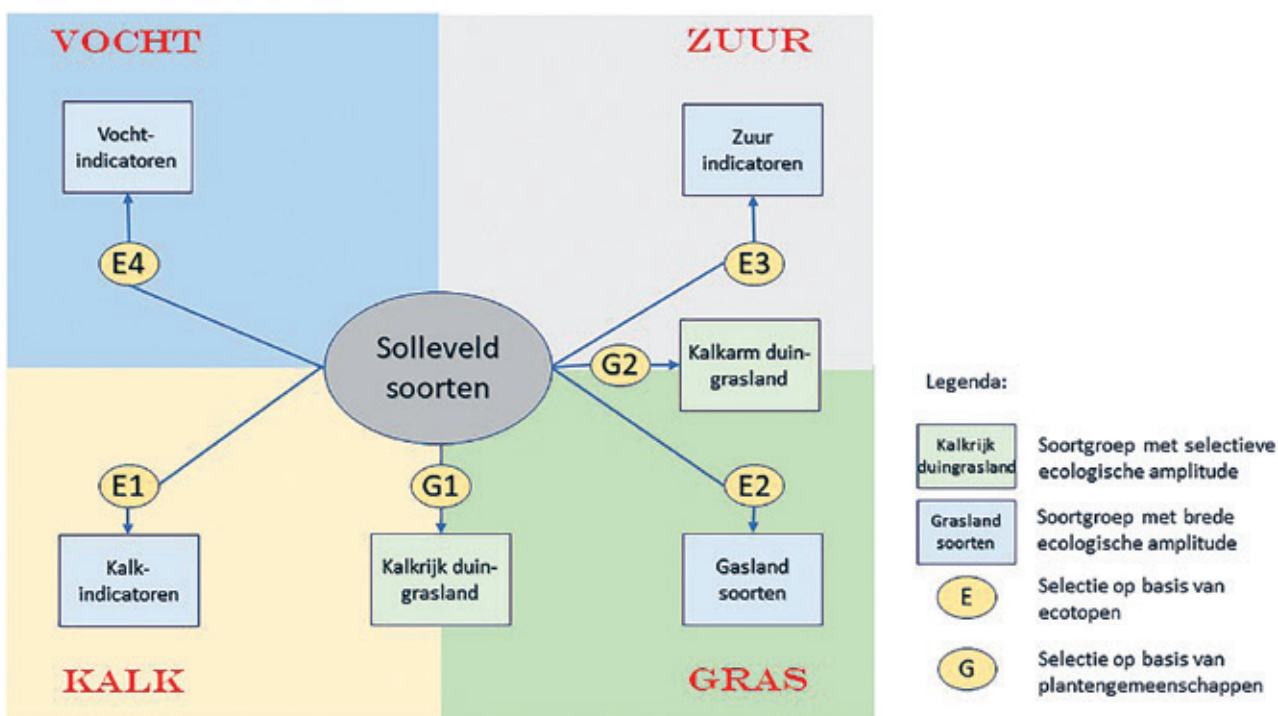
De AFK-waarde (zie Fig. 5) gedraagt zich als een logaritmische discrete stapfunctie met een bereik van 0 tot 9. Het domein van de functie is de cumulatieve waarde van de abundantie van een soort over alle vakken. De AFK-waarden 7 t/m 9 vertegenwoordigen meer dan 70% van het domein van de stapfunctie. De overige 6 waarden horen bij de eerste 30% van

het domein. Bij een lagere cumulatieve abundantie wisselt de AFK waarde dus sneller. Een verandering van AFK waarde 3 naar 4 wordt veroorzaakt door een kleine toename. Bij een verandering van AFK waarde van 7 naar 8 of van 8 naar 9 is de cumulatieve abundantie behoorlijk toegenomen.

De AFK waarden worden gebruikt in de tabellen waarin de soorten uit de indicatorgroepen worden weergegeven. Zo wordt per soort goed zichtbaar gemaakt hoe abundant de soort is in heel Solleveld. Hierdoor is ook goed te zien of de toe-of afname van een soort in de vakken belangrijk is op grotere schaal. Bijvoorbeeld als een soort in veel vakken is toegenomen maar een lage AFK heeft dan is de toename niet echt belangrijk in Solleveld.

Resultaten en toelichting op de resultaten

Voor de duiding van de veranderingen in abundantie en presentie van de soorten van de berekende



Figuur 3. Schema voor de soortenselectie.

indexwaarden is o.a. gebruik gemaakt van de Indicatorserie Droge duinen (Aggenbach et al. 1999), de gegevens m.b.t. de ecologie van soorten op de Verspreidingsatlas-Planten (<https://www.verspreidingsatlas.nl>) en de Veldgids Plantengemeenschappen van Nederland (Schaminée et al. 2010). In de bespreking van de resultaten worden eerst naar de indexen gekeken en vervolgens naar de ontwikkeling van de individuele soorten. De indexen worden weergegeven op drie manieren: als tabel met getallen, staafdiagram en op het vakkenkaartje als kleur volgens het volgende diagram. Zo wordt het ook ruimtelijk goed zichtbaar waar de veranderingen optreden.

De lijst van indicatorsoorten is opgenomen na de bespreking van de resultaten. In de tabellen is per soort de AFK en de toe- of afname per vak aangegeven.

De kalkindicatoren

In de vakken B2, B4, O2, O3, O5, O6 en O8 is de kalkindicatie relatief sterk toegenomen. De vakken B1, O1 en O4 zijn licht tot matig gestegen in kalkindicatie. In de vakken B5 en O7 neemt de index iets af; in O9 (tot 2006 de locatie van twee infiltratieplassen) neemt de index fors af.

Het totaalbeeld (Fig. 6) sluit aan bij de algemene tendens dat het kalkgehalte afneemt met de afstand tot de zeereep, met dien verstande dat in hokken waarin infiltratieplassen liggen, die gevoed worden met kalkrijk water, de kalkindicatie relatief hoog is. Andere zaken die opvallen zijn, dat in de eerste periode 93-98 de verschillen in indicatorwaarden in de zuidwestelijke hoek groter zijn dan in de noordoostelijke hoek. In de tweede periode zijn deze verschillen duidelijk kleiner geworden mede door de toename van de kalkindicatoren in B4. De twee vakken grenzend aan de zeereep, B1 en B2 hebben zich niet gelijkwaar-

Tabel 2. Toewijzing numerieke waarden aan de 123-schaal.

1-2-3 labels	betekenis	Tansley label	numerieke waarde	midden interval
0	n.a.	-	0	0
1	op één of enkele plaatsen aangetroffen	z,r,sp	1,2	1,5
2	op meerdere plaatsen aangetroffen maar niet algemeen	o, lf	3,4,5	4
3	algemeen voorkomende soort.	f, a, cd, d	6,7,8,9	7,5

$$Aindex_g(v, cl) = \frac{\sum_{s \in g} (T(a_{cl1}^{v,s}) + T(a_{cl2}^{v,s}))}{|g| * max_a}$$

$$Pindex_g(v, cl) = \frac{gw_{cl}^v}{|g|}$$

$$Cindex_g(v, cl) = Aindex_g(v, cl) * Pindex_g(v, cl) * 100$$

met:

- $Aindex_g(v, cl)$ = abundantie-index voor groep g , vak v en cluster cl
- $Pindex_g(v, cl)$ = presentie-index voor groep g , vak v en cluster cl
- $Cindex_g(v, cl)$ = gecombineerde index voor groep g , vak v en cluster cl
- T = transformatie van symbolische abundantielabels naar getallen
- $a_j^{v,s}$ = abundantie voor soort s in vak v in inventarisatiejaar j
- g = groep kalkindicatoren, zuurindicatoren, graslandsoorten of vochtindicatoren
- gw_{cl}^v = aantal waargenomen soorten uit indexgroep g , in vak v en cluster cl
- $|g|$ = totaal aantal soorten in indexgroep g
- v = het vak waarvoor de index wordt berekend, dus één van de vakken B1 t/m B5 en O1 t/m O9
- $cl, cl1, cl2$ = cluster waarvoor de index wordt berekend, dus 93-98 of 12-18 met $cl1$ eerste jaar uit de cluster, $cl2$ tweede jaar uit de cluster
- max_a = maximale numerieke waarde van de geclusterde abundantieschaal, dus $max_a = 2 * T(3) = 15$.

Transformatie functie T	
n	$T(n)$
0	0
1	1,5
2	4
3	7,5

Figuur 4. Berekening indexwaarden per groep.

$$AFK(s, j) = \left\lfloor \frac{\ln(\sum_v(T(a_j^{v,s}) + 0,5))}{\ln z} \right\rfloor$$

met:

- $AFK(s, j)$ = Abundantie Frequentie Klasse voor soort s en inventarisatie jaar j . Het aantal klassen waarin de abundantiewaarden zijn verdeeld is gelijk aan 9 (zie inzet: horizontaal de waarde van $\sum_v(T(a_j^{v,s}))$, verticaal de AFK waarden).
- $\lfloor x \rfloor$ = de integer waarde van het reële getal x
- z = Zij som de maximale waarde van $\sum_v(T(a_j^{v,s}))$. Er zijn 14 vakken, de maximale waarde van een abundantie is $T(3)=7,5$ zodat som de maximale waarde kan hebben van 105. Zij n het aantal klassen waarin de AFK verdeeld is, dan is de constante $z = \sqrt[n]{105}$, dus in dit geval $z = \sqrt[9]{105} = 1,677168082$

Figuur 4. Berekening indexwaarden per groep.

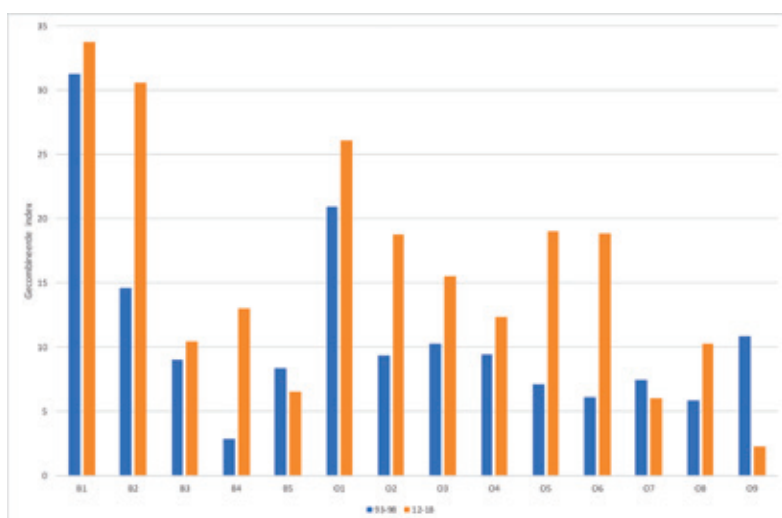
dig ontwikkeld. De abundantie van de kalkindicatoren zijn in B1 licht gestegen en in B2 fors toegenomen (Tabel 3) en vergelijkbaar met B1. Het vak O7 bestaat grotendeels uit bosvegetatie met twee kleine open plekken en een smalle zoom langs het bedrijfsterrein. De kalkindicatoren die in de eerste periode nog aanwezig waren op de twee open plekken, zijn in de tweede periode zo goed als verdwenen. Hier is de verdergaande verzuring de oorzaak. In vak O9 zijn de verschillen groot. Voor de ingreep waren er twee infiltratieplassen en na de ingreep was er vooral kaal zand, dat zich nu nog aan het ontwikkelen is tot gesloten duingrasland op kalkarm zand.

Tabel 3 geeft de 30 soorten van de groep kalkindicatoren weer gerangschikt op wetenschappelijke naam. De lijst bevat alleen kruiden

en grassen. De kruidachtigen in de lijst geven een gevarieerd beeld ten aanzien van de ontwikkeling rond de kalkrijkdom. Slechts een klein aantal soorten doen het over alle vakken goed waaronder Veldhondstong, Ruw vergeet-mij-nietje, Mannetjesereprijs, Bastaardteunisbloem en Duinviooltje. Ruw vergeet-mij-nietje en Veldhondstong staan op droge, matig voedselarme tot matig voedselrijke, kalk- en stikstofrijk zand. Ze zijn indicatief voor kalkrijkere omstandigheden. In Solleveld is Mannetjesereprijs indicatief voor kalkarmere, zwak tot matig zure relatief voedingsrijke groeiplaatsen. De soort is kenmerkend voor plaatsen waar kleine hoeveelheden voedingsstoffen vrijkomen doordat humus versneld afgebroken wordt. Binnen de duingraslanden verschijnt de soort bij oppervlakkige ontkalking en verzuring. Duinviooltje is indicatief voor

kalkrijke omstandigheden. Door diepe beworteling houdt de soort het lang uit bij voortschrijdende verzuring. Dauwbraam neemt toe in de nog wat kalkrijkere vakken zoals B1 en B2 maar neemt af in de overige vakken. Kleine ruit, de meest kalkindicatieve soort in de groep (Fig. 6; Tabel 3) blijft stabiel of neemt toe in B2 en O2. Grote tijm doet het goed op de bestaande vestigingen in de drie vakken B1, B2 en B3 maar vergroot zijn areaal in Solleveld niet. Zandhoornbloem gaat achteruit. Zij is gebaat bij enige overstuiving in een voedselrijker milieu. De achteruitgang kan duiden op verstarring van het landschap. Er werd aangenomen dat de hoeven van het vee leidt tot het opentrappen van de bodem (en zelfs tot stuifkuilen). Dat is juist niet het geval (Van der Hagen et al. 2020); er treedt eerder bodemverdichting op, die ook nadelig is voor de (bodemlar-

- : index in cluster 12-18 meer dan 50% afgenomen t.o.v. cluster 93-98
- : index in cluster 12-18 tussen de 50% en 10% afgenomen t.o.v. cluster 93-98
- : index min of meer gelijk gebleven, verandering kleiner dan 10%.
- : index in cluster 12-18 meer dan 10% toegenomen maar minder dan 50% t.o.v. cluster 93-98
- : index in cluster 12-18 meer dan 50% toegenomen t.o.v. cluster 93-98



Gecombineerde index kalkindicatoren (0 – 100 %)														
	B1	B2	B3	B4	B5	O1	O2	O3	O4	O5	O6	O7	O8	O9
93-98	31,3	14,6	9,1	2,9	8,3	20,9	9,4	10,3	9,5	7,1	6,1	7,4	5,9	10,9
12-18	33,7	30,6	10,4	13,0	6,6	26,1	18,8	15,5	12,4	19,0	18,9	6,0	10,3	2,3

Figuur 6. Kalkindicatoren

Tabel 3. Kalkindicatoren

Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	AFK	B1	B2	B3	B4	B5	O1	O2	O3	O4	O5	O6	O7	O8	O9
Bastaardteunisbloem	Oenothera x fallax	00087	•	•	↑↑	↑↑	↑↑	↑↑	↑↑	↑↑	↑↑	↑↑	↑↑	→	↑↑	→
Dauwbraam	Rubus caesius	88887	↑	↑↑	→	↓	→	→	→	↓	↓↓	↑	→	↓	↓↓	↓↓
Driedistel	Carlina vulgaris	21244	→	↑	•	•	•	•	•	↑	•	•	→	•	→	•
Duinviooltje	Viola curtisii	56678	↑	↑↑	→	↑	↑↑	↑	↑	•	→	↑	↑	→	•	→
Duinzwengras	Festuca arenaria	67554	↓↓	↑	↓	•	→	→	↓	→	→	→	↓	↓	↓↓	↓↓
Echt bitterkruid	Picris hieracioides	31045	→	•	•	•	•	↑	•	→	•	•	↑↑	↓	↑↑	•
Geel nagelkruid	Geum urbanum	00053	↑	↑	•	→	•	•	→	•	→	•	•	↑	→	•
Gewone ereprijs	Veronica chamaedrys	13441	→	↑	•	•	•	→	•	•	•	•	•	•	•	•
Gewone rolklaver s.l.	Lotus corniculatus	78787	→	↑	→	↑	→	↑	↑↑	→	→	→	→	↓↓	→	→
Gewone zandmuur	Arenaria serpyllifolia	21551	↑	•	•	→	•	→	•	•	→	→	↑	•	↓	•
Glad walstro	Galium mollugo	34245	→	→	•	↑	↓	•	↑	→	•	•	→	→	•	→
Grote tijm	Thymus pulegioides	02352	↑	↑	↑	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Kandelaartje	Saxifraga tridactylites	10300	→	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Kleine ruit	Thalictrum minus	56566	→	↑	→	•	•	→	↑	•	•	↑	•	•	•	•
Kleverige reigersbek	Erodium lebelii	22561	↑↑	→	→	•	•	→	•	•	•	↑	•	•	↑	•
Koningskaars	Verbascum thapsus	66677	↑	→	→	→	↓	→	↑	↓↓	→	↑	↑	→	↑	→
Kromhals	Anchusa arvensis	75677	↑	→	•	↑	•	↑	→	→	→	→	↑	→	→	↓
Mannetjesereprijs	Veronica officinalis	46489	↑↑	↑↑	↑	↑↑	↑↑	↑	↑	↑↑	↑↑	↑↑	↑↑	↑	→	↑
Muurpeper	Sedum acre	77787	→	→	→	↑	→	→	→	→	↓	↑	↓	→	→	↓
Ruw vergeet-mij-nietje	Myosotis ramosissima	88889	↑	↑↑	↑↑	↑↑	↓	↑↑	↑	↑↑	→	↑	→	↑	↑	→
Slangenkruid	Echium vulgare	01166	→	•	→	↑	•	↑	↑	↑↑	↑	↑	↑↑	→	↑	•
Smal fakkelgras	Koeleria macrantha	56230	↓↓	→	↓↓	↓	↓	↓	→	→	→	•	→	•	•	→
Veldbeemdgras	Poa pratensis	78787	→	→	↓	•	↓	↑	→	↑↑	↑	→	→	↓	↑↑	↓↓
Veldereprijs	Veronica arvensis	87678	↓↓	↑	↓	→	↑	↓↓	↓	→	→	↑	↑	↓	→	→
Veldhondstong	Cynoglossum officinale	67787	↑↑	↑↑	↑	↑	↑	↑	→	→	→	→	→	→	•	↓
Walstrobremraap	Orobancha caryophyllacea	44431	→	•	→	•	↓	→	•	↓	•	•	•	→	•	→
Welriekende salomonszegel	Polygonatum odoratum	45554	→	→	→	→	•	→	↓	↑	•	→	→	→	•	↓
Zachte haver	Helictotrichon pubescens	13152	•	↑	•	•	↓	→	↑	→	→	•	•	•	↑	•
Zanddoddegras	Phleum arenarium	44533	↓↓	↓	→	•	•	↓	•	•	•	•	↑	→	•	•
Zandhoornbloem	Cerastium semidecandrum	88778	→	→	↓↓	→	→	↓	→	↓	↓	↓	→	↓	→	↓

Legenda tabel 3 en volgende tabellen van de indicatorgroepen:

- AFK: = AFK waarde voor de abundantie in heel Solleveld voor de 5 inventarisaties: 93-98-04-12-18
- B1 .. O9 = toe- of ofname soort in het vak met betekenis:
- = afwezig in beide clusters
- ↓↓ = abundantie in cluster 12-18 sterk afgenomen t.o.v. cluster 93-98
- ↓ = abundantie in cluster 12-18 afgenomen t.o.v. cluster 93-98
- ⇒ = abundantie min of meer gelijk gebleven
- ↑↑ = abundantie in cluster 12-18 sterk toegenomen t.o.v. cluster 93-98
- ↑ = abundantie in cluster 12-18 toegenomen t.o.v. cluster 93-98

ven van) de kleine fauna (Van Wingerden et al. 1991; Oosten et al. 2010).

De typische duingrassen doen het minder goed. Duinzwengras gaat sterk achteruit, mede door het verdwijnen van open zand. Ook Zanddoddegras neemt af. De soort groeit op kalkhoudende, relatief basische grond. Door de ondiepe worteling verdwijnt

de soort snel bij oppervlakkige verzuring. De afname van Smal fakkelgras (tegenwoordig afgescheiden van de binnenlandse vorm als Duinfakkelgras, Koeleria albescens) is onverwacht en wellicht het gevolg van vraat van de grazers. Landelijk doet de soort het namelijk goed. Van der Hagen (2011) heeft in de Harstenhoek geconstateerd dat paarden hele graspolletjes als

van Buntgras uittrekken; daarentegen groeien struisgrassen zijdelings uit.

De kalkrijke zomen hebben zich in een aantal vakken sterk ontwikkeld, met als belangrijke vertegenwoordigers Slangenkruid, Kromhals, Bastaardteunisbloem en Koningskaars. Deze soorten profiteren van werkzaamheden in het terrein, zoals tijdens de

aanpassingen aan de waterwinning in 2005-2006 (O9; Fig. 1 en 2) en de regelmatige onderhoudswerkzaamheden aan rasters, de winputten en pijpleidingen door het terrein. Deze soorten reageren op het mengen van organische stof en kalkhoudend zand, waarbij de kalk een katalysator is van het versneld omzetten van organische stof in voedingsstoffen. Mede door de toename van deze storingssoorten is de index in de vakken B4, O2, O5 en O6 flink gestegen.

De zuurindicatoren

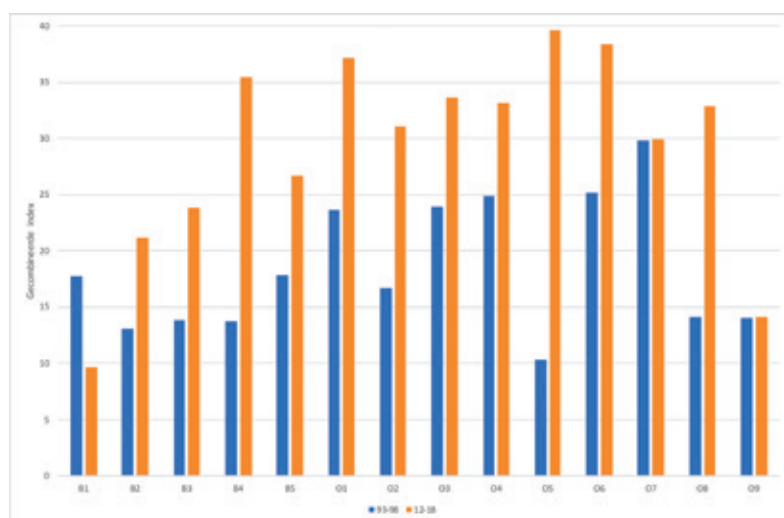
Veel indexen zijn gestegen en dus ook de presentie en abundantie van zuur-indicerende soorten. Dit betreft vooral de vakken B4, O1, O2, O5 en O8. De index van het vak B1 is duidelijk gedaald en de indexen van O7 en O9 zijn gelijk gebleven (Fig. 7).

Het verloop van de index in vakken langs de zeereep naar de vakken aan de bosrand van het binnenduin volgt

grotendeels de natuurlijke afname van kalk in de grond. De index neemt over de twee geclusterde jaren in B1 af, maar neemt in B2 juist toe. Dit is mede het gevolg van het verschil in opbouw van de vegetatie in de twee vakken (zie Fig. 7). B1 bevatte in 1997 (Boosten 1997) een vrij klein deel aan duingrasland met Helm, Duinriet en Zandzegge. B2 daarentegen bevatte een veel groter stuk duingrasland met soorten van kalkarmere omstandigheden. Duingraslandsoorten met duidelijke daling in abundantie in B1 zijn Zandstruisgras (verdwenen), Vroege haver, Fijn schapengras en Schermhavikskruid. Toegenomen (of juist niet afgenomen) in B2 zijn Buntgras, Gewone eikvaren en Klein tasjeskruid. In B4, O5 en O8 zijn de soorten van kalkarme graslanden flink toegenomen, in O5 zelfs meer dan verdubbeld. Grassoorten die het goed doen zijn Gewoon struisgras, Zandstruisgras, Vroege haver, Gewoon reukgras, Buntgras en Gestreepte wit-

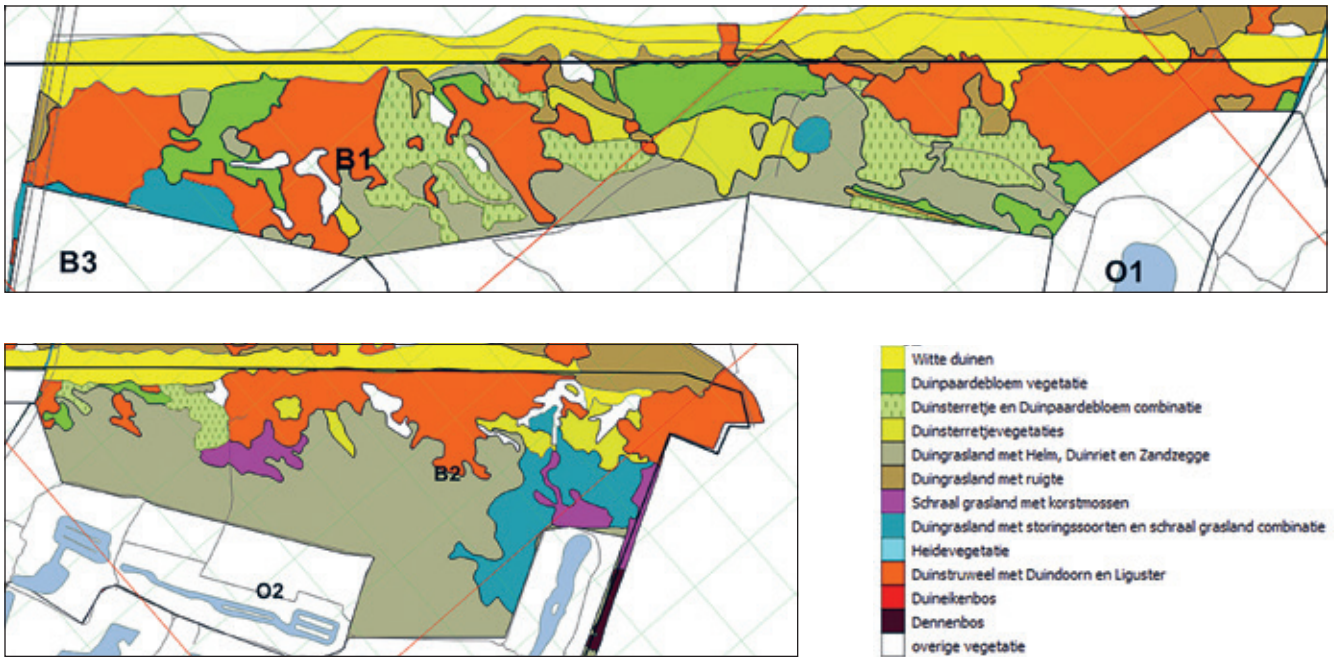
bol. De kruidachtigen die toenemen zijn o.a. Canadese fijnstraal, Sint-Janskruid, Gewoon biggenkruid, Kleine leeuwentand, Klein vogelpootje en Smalle weegbree.

Figuur 8. Vegetatiestructuur van de vakken B1 en B2 (naar Boosten 1997). In tabel 4 zijn de zuurindicatoren vermeld. De lijst bevat twee struweelsoorten Brem en Hulst en verder alleen kruidachtigen en grassen. Het voorkomen van Hulst is vrij constant. Brem neemt toe hetgeen wijst op (lokale) verzuring in deelgebieden waar Struikheide in een ouder stadium is. De kruidachtigen in de groep van zuurindicatoren die in bijna alle vakken zijn toegenomen, zijn Gewoon biggenkruid, Kleine leeuwentand, Gewone veldbies, Smalle weegbree, Gewone eikvaren, Klein tasjeskruid en Hazenpootje (Tabel 4). Deze soorten duiden op relatief voedselrijke en enigszins ruderaal standplaatsen op kalkarme relatief zure bodems. Ze



gecombineerde index zuurindicatoren (0 – 100 %)														
	B1	B2	B3	B4	B5	O1	O2	O3	O4	O5	O6	O7	O8	O9
93-98	17,7	13,1	13,8	13,7	17,8	23,7	16,7	23,9	24,9	10,3	25,1	29,8	14,1	14,0
12-18	9,6	21,2	23,8	35,4	26,7	37,1	31,1	33,7	33,1	39,6	38,4	29,9	32,9	14,2

Figuur 7. Zuurindicatoren



Figuur 8. Vegetatiestructuur van de vakken B1 en B2 (naar Boosten 1997). De kaartjes van B1 en B2 zijn 49° gedraaid t.o.v. het N.

worden door langdurige begrazing bevorderd. Hazenpootje is indifferent m.b.t. kalkrijkdom. Kruiden die minder algemeen waren maar flink toegenomen zijn Klein vogelpootje, Viltganzerik en Hondsviooltje. Klein vogelpootje is afwezig in de vakken langs de zeereep, B1 en B2. Ze komt voor op kalkarme standplaatsen met een intermediaire pH waar door tred sterke verzuring wordt voorkomen en enige verrijking plaatsvindt. Viltganzerik neemt landelijk ook toe. Het is een soort van zonnige, min of meer open plaatsen op droge, zwak zure, kalkarme tot iets kalkhoudende, vaak omgewerkte, voedselarme en humusarme grond. In Solleveld staat de soort bijna altijd langs de zandpaden of in het middendeel van karresporen. Hondsviooltje staat op matig voedselarme, zwak zure, droge tot vochtige zandgrond. In Solleveld neemt ze toe in zowel beweidde als onbeweidde vakken. De achteruitgang van Schermhavikskruid is lastiger te duiden. Het is een soort van duingraslanden, zowel kalkrijk als kalkarm, duinheiden en als zoomplant op de grens van kalkarm

grasland en struweel of bos. Ook landelijk neemt de soort af.

De grassen laten een variabel beeld zien. Zandstruisgras neemt af in B1, is constant in B2 en B3 en neemt toe in alle andere vakken. De soort is indicatief voor kalkarme en relatief zure tot sterk zure standplaatsen (schraal grasland met korstmossen; het roze deel van Fig. 8) op relatief voedselrijke min of meer ruderaal standplaatsen. Ook Gewoon struisgras is in de van oorsprong beweidde vakken afgenomen en juist toegenomen in een aantal onbeweidde vakken. De soort is indicatief voor kalkarme, relatief zure, voedselrijke standplaatsen. Ze heeft haar optimum in ontkalkte duingebieden die vroeger in cultuur zijn geweest. Gewoon reukgras, Buntgras en Gestreepte witbol zijn in Solleveld algemeen en in de meeste vakken toegenomen. Gewoon reukgras en Gestreepte witbol zijn indicatief voor relatief voedselrijke omstandigheden en indifferent met betrekking tot kalkrijkdom en worden door tred en begrazing bevorderd. Buntgras is indicatief voor meer voedselarme relatief

zure omstandigheden en ook indifferent met betrekking tot kalkrijkdom. De toename wijst op verdergaande verzuring en openen van de vergraste mat door vee, waarbij de schapen ook in de O-vakken hun aandeel hebben. Vroege haver en Fijn schapengras zijn algemeen in Solleveld maar wel afnemend in abundantie. Vroege haver vraagt oppervlakkig ontkalkte zwak zure bodems. Ze neemt af bij verdere verzuring. Fijn schapengras groeit op open tot grazige plaatsen op droge, voedselarme, niet bemeste, meestal kalkarme, zure tot vaak zwak zure grond. Ze neemt af bij toenemende voedselrijkdom. Begrazing kan ook leiden tot een ruimtelijke herverdeling van voedingsstoffen waardoor de verschillen tussen voedselarm en voedselrijk worden uitgepoetst (Bokdam 2003) en dat is ook te zien in de O-vakken.

De vochtindicatoren

De vochtindicatoren zijn soorten met ecotoop 'nat', die vooral samenhangen met de aanwezigheid van infiltratieplassen, waar het vee geen toegang tot had. Er hebben zich maar

beperkte veranderingen voorgedaan (Fig 9). De index van de vakken B1, O2 en O3 zijn vochtiger geworden. O4 en O5 zijn beperkt vochtiger geworden.

Solleveld is overwegend droog. Naast de infiltratieplassen zijn er maar enkele plekjes waar zich gedurende de nattere perioden een klein poeltje vormt. Zo is er in B1 een klein valleitje dat in sommige winters nat is (Fig. 10). Het vocht beperkt zich in de zomer meestal een vochtig aanvoelende bodem. Daarnaast zijn nog twee kleine plekjes in B1 waar in een valleitje ooit een poeltje was. In één ervan heeft slechts één jaar Parnassia gebloeid

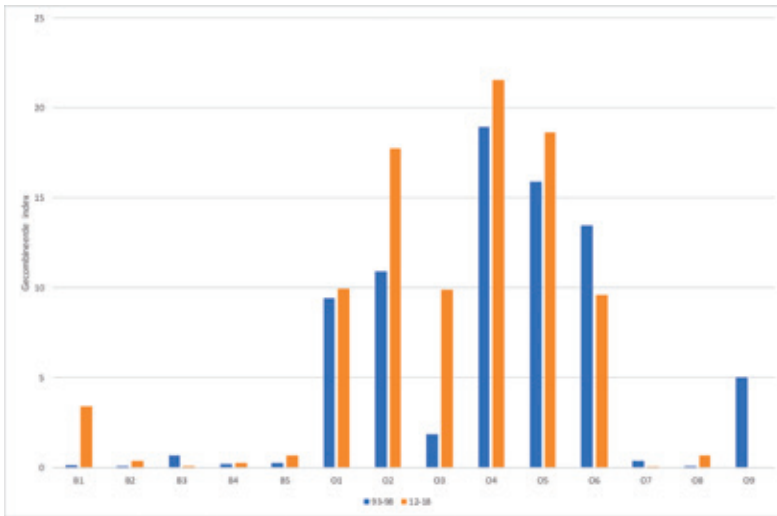
(Toetenel & Van der Hagen 2010). De eenmalige vernatting had te maken met de aanleg van de verbreding van de zeereep gevolgd door de aanleg van de zandmotor. De belangrijkste factor is de verbreding van de zeereep waar vochtig zand tot een zanddijk is opgespoten. Het water in het zand zakt naar beide zijden uit en vernatte tijdelijk het valleitje. Dat gebeurde niet alleen in de duinen; ook in Ter Heijde kwamen kelders onder water te staan. Na ruim een jaar was alles weer terug in de oude situatie en heeft Parnassia dus kort van de situatie geprofiteerd. In B2 waren er ook zulke natte plekjes waar soorten met een

wat grotere vochtbehoefte zich een tijdje hebben kunnen handhaven. Ook op de kop van O1 (Fig. 1) lag een infiltratieplasje, maar het verdwijnen ervan heeft geen invloed op de index. Daarnaast is tijdens de aanleg van de zandmotor een serie pompputten langs het nieuwe fietspad aangelegd. Deze puttenserie zorgt er voor dat de hydrologie (de opbolling van het grondwater) van Solleveld gescheiden is van die van de zandmotor, waardoor de tijdelijke verhoging werd teruggezet naar de stabiele oude situatie.

Door de grote ingrepen in Solleveld in 2005/2006 (Fig. 1) was het kortston-

Tabel 4 Zuurindicatoren

Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	AFK	B1	B2	B3	B4	B5	O1	O2	O3	O4	O5	O6	O7	O8	O9
Brem	Cytisus scoparius	44356	•	•	•	→	•	•	•	↑	↑	↑↑	↑	↓	→	•
Buntgras	Corynephorus canescens	88898	→	→	↑	→	↑↑	↑	↑	→	→	↑	↑	↓	↑↑	↑
Canadese fijnstraal	Conyza canadensis	88687	↓	→	→	↑	→	→	↓	↓↓	→	↓	→	↓	↑↑	↓↓
Fijn schapengras	Festuca filiformis	99688	→	↓	↑	→	↑	↓	↓	↓	↓↓	→	↑	↓↓	→	→
Gestreepte witbol	Holcus lanatus	78688	↓	↑	→	→	→	↑	↑↑	↑↑	↑↑	↑	→	→	↑	↓
Gewone eikvaren	Polypodium vulgare	35577	→	↑↑	↑↑	↑	→	↑	↑	↑	→	↑	↑↑	↑	•	→
Gewone veldbies	Luzula campestris	78999	↑	↑	↑↑	↑↑	↑	↑↑	↑↑	↑↑	↑↑	↑	↑↑	↑↑	↑	↑↑
Gewoon biggenkruid	Hypochaeris radicata	67599	↑	↑↑	↑	↑↑	↑↑	↑↑	↑↑	↑↑	↑↑	↑↑	↑↑	↑	↑↑	↑
Gewoon reukgras	Anthoxanthum odoratum	88789	→	↑	↑	↑	→	↑↑	→	↓	↓	↑↑	→	↑	↑↑	→
Gewoon struisgras	Agrostis capillaris	67677	↓↓	↓	↓	→	↓↓	→	→	↑↑	↑	↓	↑	↑↑	↑↑	•
Hazenpootje	Trifolium arvense	77587	→	•	→	→	→	↑↑	↑	→	↑	↑	↑	↓↓	↑	→
Hondsviooltje	Viola canina	33556	•	→	→	↑	↑	↑↑	•	→	•	•	•	•	•	→
Hulst	Ilex aquifolium	24444	•	•	•	↑	•	•	•	→	•	•	→	↑	→	•
Klein tasjeskruid	Teesdalia nudicaulis	67878	↑	↑↑	→	↑	→	↑↑	↑	→	↑	↑	↑	→	→	↑
Klein vogelpootje	Ornithopus perpusillus	55568	•	•	→	→	→	→	↑↑	↑	↑↑	↑↑	↑	↓	↑↑	↑
Kleine leeuwentand	Leontodon saxatilis	66689	↑↑	↑↑	↑↑	↑↑	↑	↑↑	↑↑	↑↑	↑	↑↑	↑	→	↑↑	↑↑
Muizenoor	Hieracium pilosella	55454	→	→	•	•	→	•	→	→	•	•	•	↓	↓	•
Pilzegge	Carex pilulifera	00030	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	↑	•
Rankende helmblom	Ceratocapnos claviculata	77674	•	↑	•	→	•	↓	↓↓	→	→	↑	↓	→	↓	↓
Schapenzuring	Rumex acetosella	99899	→	→	↑	↑	↑	→	→	→	↑	→	→	↓↓	→	→
Schermhavikskruid	Hieracium umbellatum	44203	↓	•	↓	•	→	•	•	•	→	•	•	→	•	↓
Sint-Janskruid	Hypericum perforatum	66578	•	↑	•	→	•	↓	↑↑	↑	↑↑	↑↑	↑	→	↑	•
Smalle weegbree	Plantago lanceolata	66588	•	→	→	↑↑	↑↑	↑↑	↑↑	↑	↑↑	↑↑	→	→	↑	→
Tandjesgras	Danthonia decumbens	00031	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	↑	•
Viltganzerik	Potentilla argentea	31055	•	•	•	•	→	•	•	•	↑↑	↑↑	↑	→	•	•
Vroege haver	Aira praecox	98878	↓↓	↓	↓↓	→	↓	↓↓	↓	↓	→	↑	↓	↑	↑	↓↓
Zachte dravik s.s.	Bromus hordeaceus	66676	→	→	→	•	→	↓	↑	→	→	↑↑	→	→	•	↓
Zandblauwtje	Jasione montana	44133	→	•	•	↑	•	•	•	↓	→	•	•	↓↓	•	•
Zanddoddegras	Phleum arenarium	44533	↓↓	↓	→	•	•	↓	•	•	•	•	↑	→	•	•
Zandstruisgras	Agrostis vinealis	57588	↓↓	→	→	↑↑	↑	↑↑	↑	↑↑	↑	↑↑	↑↑	↑↑	↑↑	↑↑



gecombineerde index vochtindicatoren (0 – 100 %)														
	B1	B2	B3	B4	B5	O1	O2	O3	O4	O5	O6	O7	O8	O9
93-98	0,2	0,1	0,7	0,2	0,3	9,4	10,9	1,8	18,9	15,9	13,4	0,4	0,1	5,0
12-18	3,4	0,4	0,1	0,3	0,7	10,0	17,7	9,9	21,6	18,6	9,6	0,0	0,7	0,0

Figuur 9. Vocht in Solleveld

dig een komen en gaan van pioniersoorten van natte omstandigheden, zoals Goudzuring, ganzevoeten, meldes en russen. De meeste soorten verdwenen snel en zijn tijdens de inventarisatie van 2012 al niet meer waargenomen.

In de vakken zonder infiltratieplassen is de index van de vochtindicatoren alleen toegenomen in B1. Dit is het gevolg van waarnemingen van slechts enkele soorten. In B1 is op de plek van Figuur 10 tijdens de inventarisatie in 2018 Gewone waternavel, Wolfs-

poot, Blaartrekkende boterbloem en Watermunt waargenomen (Tabel 5).

In de vakken met infiltratieplassen zijn de indexen van O2 en O3 flink toegenomen als gevolg van de toename van soorten zoals Koninginnekruid, Zomprus, Biezenknoppen en Riet. In beide vakken is het Wilgstruweel toegenomen en in het bijzonder van Grauwe wilg en Geoorde wilg. In O9 zijn na de ingreep in 2005/2006 door het weghalen van de infiltratieplassen geen vochtige plekken meer over en resteerde kaal zand dat nu

begroeid is met pioniersoorten van droge kalkarme omstandigheden.

De graslanden en (schijn-)grassen

De lijst van indicatorsoorten van de graslanden is tot stand gekomen door combinatie van soorten uit drie groepen, namelijk de graslandsoorten (ecotopen) en de twee duingraslandgroepen (gemeenschappen) zie Fig. 3. De groep met graslandsoorten (Fig. 11) geeft een beeld van de kwaliteit van de graslanden van Solleveld. Om enig inzicht te krijgen over de ontwikkeling van de grassen zelf is er een



Figuur 10. Verloop waterstand poeltje in vak B1.

Tabel 5. Vochtindicatoren.

Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	AFK	B1	B2	B3	B4	B5	O1	O2	O3	O4	O5	O6	O7	O8	O9
Ruige zegge	Carex hirta	45454	→	→	•	•	•	→	↓	→	→	↑	↓	•	•	•
Rode ganzenvoet	Chenopodium rubrum	64510	•	•	→	→	•	→	→	•	↓↓	↓↓	↓	•	→	↓
Harig wilgenroosje	Epilobium hirsutum	77577	→	•	•	•	•	↑	↓	↑	→	→	→	•	•	↓↓
Koninginnekruid	Eupatorium cannabinum	13556	•	•	•	•	•	↑↑	↑↑	•	↑↑	→	→	•	•	•
Gewone waternavel	Hydrocotyle vulgaris	00003	↑	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Gele lis	Iris pseudacorus	33365	•	•	•	•	•	↑↑	↑	↑	↑	→	•	•	•	•
Zomprus	Juncus articulatus	21132	→	•	→	•	•	↑	↑	•	→	•	→	•	•	•
Biezenknoppen	Juncus conglomeratus	03165	•	•	→	→	•	→	↑	•	↑↑	↑	↑	•	•	•
Pitrus	Juncus effusus	67476	→	•	→	•	→	↓	↑	→	↑	→	→	•	↑↑	→
Moerasrolklaver	Lotus pedunculatus	31101	•	•	•	•	•	•	•	•	↓	•	•	•	•	•
Wolfspoot	Lycopus europaeus	76666	→	•	→	•	•	↑	→	→	↓	↓	↓	•	•	↓↓
Grote wederik	Lysimachia vulgaris	12153	•	•	•	•	•	•	↑	↑	→	•	•	•	•	•
Grote kattenstaart	Lythrum salicaria	11130	•	•	•	•	•	•	↓	•	↑	→	•	•	•	•
Watermunt	Mentha aquatica	75751	↑	•	•	•	•	↓	↓	•	↓	↓↓	↓	•	•	↓↓
Veenwortel	Persicaria amphibia	12342	•	•	•	•	•	•	↑	•	•	→	•	•	•	•
Riet	Phragmites australis	67787	↑	•	•	•	→	↑	↑	↑↑	↑↑	↑↑	→	•	•	↓↓
Hertshoornweegbree	Plantago coronopus	24025	→	•	→	→	•	→	→	•	↑	→	•	↓	•	•
Kruipende boterbloem	Ranunculus repens	54543	•	•	•	•	•	↓	→	→	↓	→	→	→	→	•
Blaartrekkende boterbloem	Ranunculus sceleratus	22321	→	•	•	•	•	→	→	•	•	→	→	•	•	•
Moeraskers	Rorippa palustris	51300	•	•	•	•	•	•	→	•	↓↓	↓	→	•	•	•
Kluwenzuring	Rumex conglomeratus	54052	•	•	•	•	•	→	•	↑	↓	↓	→	↓	↑	•
Schietwilg	Salix alba	14354	•	•	•	•	→	→	→	↑↑	→	→	↑	•	•	•
Geoorde wilg	Salix aurita	00055	→	•	•	•	•	•	•	↑	↑↑	↑	↑↑	•	•	•
Grauwe wilg s.l.	Salix cinerea	55177	•	•	•	•	↑	↑	↑↑	↑↑	→	→	→	•	•	→
Kraakwilg	Salix fragilis	41234	•	•	•	•	•	→	•	•	→	→	↑	•	•	→
Kruipwilg	Salix repens	77677	↓	↑↑	↓	↓	→	↑	↑	→	→	↑↑	→	↓	•	↓
Blauw glidkruid	Scutellaria galericulata	31450	•	•	•	•	•	•	↑	•	↑	→	•	•	•	•
Bitterzoet	Solanum dulcamara	77577	→	→	→	↑	→	→	↓↓	→	↓↓	↓	↓	•	↑↑	↓↓
Beekpunge	Veronica beccabunga	21300	•	•	•	•	•	•	→	•	•	•	→	•	•	→
Rode waterereprijs	Veronica catenata	40131	→	•	•	•	•	•	↑	•	↓	→	→	•	•	•

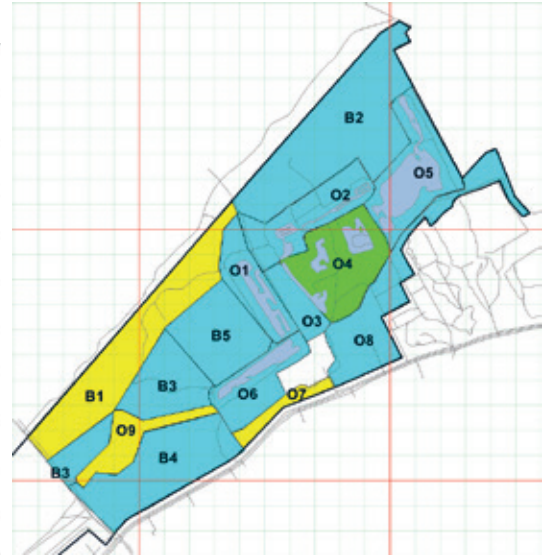
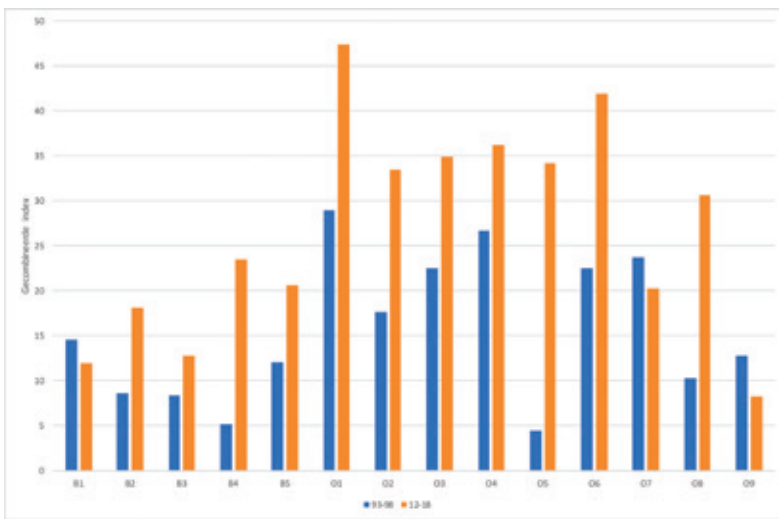
tweede index berekend over alleen de (schijn-)grassen (Fig. 12). Beide indexen zijn berekend over 30 soorten. De soorten staan benoemd in tabel 6 en tabel 7.

De indexen van de graslandsoorten nemen bijna alle vakken toe, behalve in de vakken B1, O7 en O9 (Fig. 11). Deze index zegt iets over de kwaliteit van de graslanden. In de meeste vakken is Gewoon reukgras sterk toegenomen. De soort is indicatief in de kalkarme graslanden voor relatief voedselrijke omstandigheden die samengaan met tred en/of enige aanvoer van voedingsstoffen. Begra-

zing stimuleert de soort. Ook Akkerhoornbloem is een soort die gedijt bij begrazing en is toegenomen in deze vakken. Andere soorten die zijn toegenomen zijn Zachte ooievaarsbek, Gewoon biggenkruid, Kleine leeuwentand, Duizendblad en Smalle weegbree. Ook deze soorten profiteren van begrazing. Kleine leeuwentand is ook een indicator van enige mate van verzuring. Door ondiepe beworteling verdwijnt de soort bij dieper in de grond doordringende ontkalking en sterke verzuring. De toename van de soort wijst wellicht dus ook op beperkte ontkalking. Ook in de vakken B1 en B2 is de soort toegenomen. In

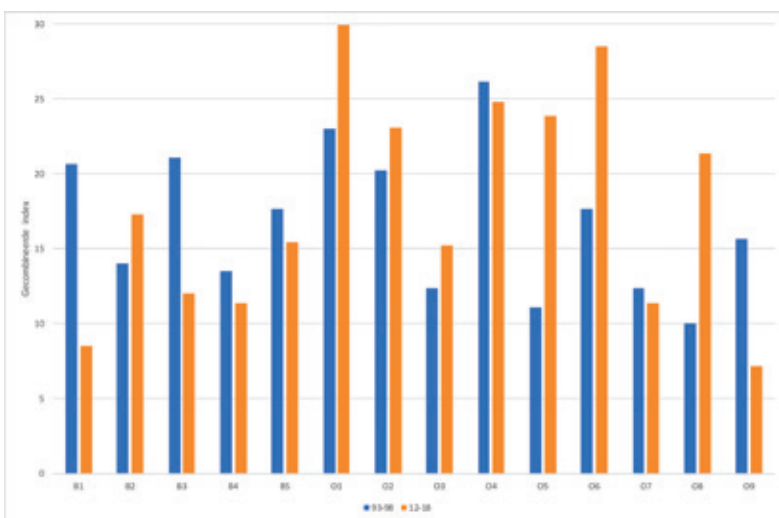
vak O8 is Gewoon struisgras toegenomen evenals Veldbeemdgras en Liggende klaver. De laatste soort is weer indicatief voor relatief voedselrijke omstandigheden die samenhangen met tred of aanvoer van voedingsstoffen waarschijnlijk als gevolg van de schapenbegrazing.

Bij de (schijn-)grassen zijn de indexen in B1, B3 en O9 afgenomen, toegenomen zijn O1, O5, O6 en O8. De rest is min of meer gelijk gebleven (Fig. 12). Opvallend is dat in een aantal vakken de kwaliteit van de graslanden is toegenomen (zie Fig. 11) waar de presentie en abundantie van de grassen juist



gecombineerde index graslandindicatoren (0 – 100 %)														
	B1	B2	B3	B4	B5	O1	O2	O3	O4	O5	O6	O7	O8	O9
93-98	14,6	8,6	8,4	5,2	12,1	29,0	17,6	22,5	26,7	4,5	22,6	23,8	10,3	12,8
12-18	12,0	18,2	12,8	23,5	20,6	47,4	33,4	34,8	36,2	34,2	41,9	20,3	30,6	8,2

Fig. 11 Graslandsoorten.



gecombineerde index grassen (0 – 100 %)														
	B1	B2	B3	B4	B5	O1	O2	O3	O4	O5	O6	O7	O8	O9
93-98	20,6	14,0	21,1	13,5	17,7	23,0	20,2	12,4	26,2	11,1	17,6	12,4	10,0	15,7
12-18	8,5	17,3	12,0	11,4	15,4	29,9	23,1	15,3	24,8	23,9	28,5	11,4	21,4	7,2

Figuur 12. Grassen.

zijn afgenomen, zoals in de vakken B3, B4, B5 en O4. Grassen hebben plaatsgemaakt voor kruiden en het vee zal hierin een rol hebben gespeeld. In O4 zal het maaien de openheid van de graszode hebben gecreëerd (Toetenel & Van der Hagen 2020).

Duinzwengkras is in alle vakken afgenomen. Het is een pioniersoort die gedijt bij enige overstuiving en bij verdergaande successie richting stabiele graslanden afneemt en zelfs kan verdwijnen zoals in Solleveld in enkele vakken is gebeurd. In 2012 is Duinriet in B1, B3 en B4 niet waargenomen. Waarom Duinriet in drie vakken niet is

waargenomen terwijl de soort in alle andere vakken met hoge abundantie aanwezig is, is onduidelijk. De soort is op kalkarme bodems indicatief voor vochtige of relatief voedselrijke omstandigheden. De indexafname in B1 en B3 is onder andere veroorzaakt door de afname van Gewoon struisgras. In de duingraslanden is de soort indicatief voor min of meer vochtige omstandigheden. De afname kan het gevolg zijn van droger wordende omstandigheden in B1 en B3; ook B5 gaat daar enigszins in mee. In O8 is deze soort juist toegenomen. In O9 is veel veranderd door de verwijdering van de infiltratieplassen in 2005/2006.

Grassen gebonden aan een vochtiger milieu zijn afgenomen of verdwenen, terwijl de grassen van de droge graslanden juist zijn toegenomen en Zandstruisgras in het bijzonder. De toename van de indexen in O5 en O8 wordt veroorzaakt door de toename van Zandstruisgras en Pitrus. In O8 zijn verder Helm, Gladde witbol en Veldbeemdgras toegenomen. De toename van Zandstruisgras kan worden veroorzaakt door de toename van de trofiegraad in heel Solleveld. De soort komt optimaal voor op relatieve voedselrijke standplaatsen, vaak op enigszins ruderaal plekken. Het graven van de infiltratieplassen

Tabel 6. Indicatorsoorten van de graslanden

Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	AFK	B1	B2	B3	B4	B5	O1	O2	O3	O4	O5	O6	O7	O8	O9
Akkerhoornbloem	Cerastium arvense	77888	↑	→	→	↑	↑	↑	→	→	→	↑↑	↑↑	→	↑	→
Biezenknoppen	Juncus conglomeratus	03165	•	•	→	→	•	→	↑	•	↑↑	↑	↑	•	•	•
Duizendblad	Achillea millefolium	66687	↑	•	↓	↑	↑	↑↑	→	→	↑	→	↑↑	↓	↑	↓
Echt bitterkruid	Picris hieracioides	31045	→	•	•	•	•	↑	•	→	•	•	↑↑	↓	↑↑	•
Fijn schapengras	Festuca filiformis	99688	→	↓	↑	→	↑	↓	↓	↓	↓↓	→	↑	↓↓	→	→
Gele morgenster	Tragopogon pratensis	65554	•	•	→	•	•	→	→	↓	→	→	↓	→	→	↓
Gewone veldbies	Luzula campestris	78999	↑	↑	↑↑	↑↑	↑	↑↑	↑↑	↑↑	↑↑	↑	↑↑	↑↑	↑	↑↑
Gewone vleugeltjesbloem	Polygala vulgaris	23334	•	→	•	•	•	•	•	→	↓	•	•	•	↑	•
Gewoon biggenkruid	Hypochaeris radicata	67599	↑	↑↑	↑	↑↑	↑↑	↑↑	↑↑	↑↑	↑↑	↑↑	↑↑	↑	↑↑	↑
Gewoon reukgras	Anthoxanthum odoratum	88789	→	↑	↑	↑	→	↑↑	→	↓	↓	↑↑	→	↑	↑↑	→
Gewoon struisgras	Agrostis capillaris	67677	↓↓	↓	↓	→	↓↓	→	→	↑↑	↑	↓	↑	↑↑	↑↑	•
Hondsviooltje	Viola canina	33556	•	→	→	↑	↑	↑↑	•	→	•	•	•	•	•	→
Klein streepzaad	Crepis capillaris	77566	↓	•	→	→	→	→	↓	→	↓	→	→	↓	→	↓↓
Klein vogelpootje	Ornithopus perpusillus	55568	•	•	→	→	→	→	↑↑	↑	↑↑	↑↑	↑	↓	↑↑	↑
Kleine klaver	Trifolium dubium	44674	•	•	•	↑	•	→	→	↑	→	↑	→	↑	↑↑	↓
Kleine leeuwentand	Leontodon saxatilis	66689	↑↑	↑↑	↑↑	↑↑	↑	↑↑	↑↑	↑↑	↑	↑↑	↑	→	↑↑	↑↑
Kruipende boterbloem	Ranunculus repens	54543	•	•	•	•	•	↓	→	→	↓	→	→	→	→	•
Lathyruswikke	Vicia lathyroides	66656	↓↓	→	↓	↑	↓	→	→	↓	→	•	→	↓	↓	↓
Liggende klaver	Trifolium campestre	66475	→	•	•	→	→	→	↑	→	→	→	↑	→	↑↑	→
Muizenoor	Hieracium pilosella	55454	→	→	•	•	→	•	→	→	•	•	•	↓	↓	•
Paardenbloem	Taraxacum officinale	77888	→	↑	→	↑	↑	→	→	→	↑	↑	↑	↑	↑	→
Ruige zegge	Carex hirta	45454	→	→	•	•	•	→	↓	→	→	↑	↓	•	•	•
Sint-Janskruid	Hypericum perforatum	66578	•	↑	•	→	•	↓	↑↑	↑	↑↑	↑↑	↑	→	↑	•
Smalle weegbree	Plantago lanceolata	66588	•	→	→	↑↑	↑↑	↑↑	↑↑	↑	↑↑	↑↑	→	→	↑	→
Smalle wikke	Vicia sativa subsp. nigra	65776	→	↑	↑	↑	↑	↑	→	→	→	↑	→	→	→	↓
Veldbeemdgras	Poa pratensis	78787	→	→	↓	•	↓	↑	→	↑↑	↑	→	→	↓	↑↑	↓↓
Vijfvingerkruid	Potentilla reptans	34445	→	→	•	•	→	→	→	•	→	•	•	•	•	•
Viltganzerik	Potentilla argentea	31055	•	•	•	•	•	→	•	•	↑↑	↑↑	↑	→	•	•
Zachte dravik s.s.	Bromus hordeaceus	66676	→	→	→	•	→	↓	↑	→	→	↑↑	→	→	•	↓
Zachte ooievaarsbek	Geranium molle	67788	↑↑	↑	→	↑↑	↑	→	↑	→	↑↑	↑↑	→	↓	↑↑	→

in kalkarme bodem en het bevoelen met kalkrijk water is mede verantwoordelijk voor de aanwezigheid en/of toename van Pitrus. Toename van de index in O5 en O8 duidt waarschijnlijk op verstoring. De toename van Biezenknoppen in O1, O2, O5 en O6 is waarschijnlijk het gevolg van de werkzaamheden in 2005/2006. Door het oprukken van wilgen in de oevers van de nieuwe infiltratieplassen is de soort al weer grotendeels verdwenen.

Conclusies

In het algemeen en per indicator worden kort de conclusies geschetst. Ta-

bel 9 geeft een beeld van verandering van de indexen van de vakken tussen de twee clusters van twee jaren.

Algemeen

In tabel 8 zou je ten aanzien van de kalk- en de zuurindicatie een tegenspraak kunnen zien; beide zijn overwegend toegenomen. Grote delen van Solleveld zijn verdergaand verzuurd. Echter, zowel door de ingrepen in 2005-2006 als ook regelmatige activiteiten rond de waterwinning zijn enkele kruidachtigen, die profiteren van roering en (korststondige) beschikbaarheid van nutriënten door de werking van vrijgekomen kalk, sterk toegenomen.

De eikenbossen in O7 en O8 zijn sterk verzuurd en verarmd aan kruiden.

De begrazing is effectief gebleken en moet worden voortgezet. Anticiperen op de aantallen dieren moet worden afgeleid op basis van de ontwikkelingen. Door de 1-2-3-veldmethode en wijzigingen in veebeheer is de strakke scheiding deels verloren gegaan en zijn conclusies veel minder eenduidig te maken. In het algemeen kan gesteld worden dat grassen in de B-vakken zijn verminderd (Fig. 13) en de kwaliteit van de graslanden verbeterd. Door de vermindering van de dominantie van (schijn-)grassen hebben kruiden en

Tabel 7. Grassen en schijngrassen

Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	AFK	B1	B2	B3	B4	B5	O1	O2	O3	O4	O5	O6	O7	O8	O9
Biezenknoppen	Juncus conglomeratus	03165	•	•	→	→	•	→	↑	•	↑↑	↑	↑	•	•	•
Buntgras	Corynephorus canescens	88898	→	→	↑	→	↑↑	↑	↑	→	→	↑	↑	↓	↑↑	↑
Duinriet	Calamagrostis epigejos	99989	↓↓	↓	↓↓	↓↓	→	→	→	→	→	→	→	↓↓	→	↓
Duinzwengras	Festuca arenaria	67554	↓↓	↑	↓	•	→	→	↓	→	→	→	↓	↓	↓↓	↓↓
Eekhoorngras	Vulpia bromoides	00040	•	•	•	•	•	•	•	•	↑	↑	•	•	•	•
Fijn schapengras	Festuca filiformis	99688	→	↓	↑	→	↑	↓	↓	↓	↓↓	→	↑	↓↓	→	→
Fioringras	Agrostis stolonifera	03101	•	•	•	•	•	•	•	•	→	•	•	•	•	↓
Gestreepte witbol	Holcus lanatus	78688	↓	↑	→	→	→	↑	↑↑	↑↑	↑↑	↑	→	→	↑	↓
Gewoon reukgras	Anthoxanthum odoratum	88789	→	↑	↑	↑	→	↑↑	→	↓	↓	↑↑	→	↑	↑↑	→
Gewoon struisgras	Agrostis capillaris	67677	↓↓	↓	↓	→	↓↓	→	→	↑↑	↑	↓	↑	↑↑	↑↑	•
Gladde witbol	Holcus mollis	54056	•	↑↑	•	↓	•	•	↑↑	•	↑	↑	→	•	↓	•
Greppelrus	Juncus bufonius	41103	→	•	→	•	•	•	•	•	→	→	→	•	•	•
Helm	Ammophila arenaria	99899	→	→	→	→	↑	↑	→	→	→	↑	→	→	↑	→
Ijle dravik	Anisantha sterilis	55154	•	•	•	↓	•	→	→	→	↓	•	↑	→	→	↓
Noordse helm	Calammophila baltica (x)	14033	→	•	↓	•	•	→	•	→	→	↑	→	•	•	•
Pitrus	Juncus effusus	67476	→	•	→	•	→	↓	↑	→	↑	→	→	•	↑↑	→
Rood zwengras	Festuca rubra	77676	↓↓	↓↓	↓	↓	↑↑	↑↑	→	↓↓	•	↑	↑↑	→	↑	•
Ruige zegge	Carex hirta	45454	→	→	•	•	•	→	↓	→	→	↑	↓	•	•	•
Ruw beemdgras	Poa trivialis	13033	•	→	•	↑↑	→	•	•	•	•	→	•	→	→	•
Smal fakkelgras	Koeleria macrantha	56230	↓↓	→	↓↓	↓	↓	↓	→	→	→	•	→	•	•	→
Straatgras	Poa annua	67576	→	↑	↓	↓	→	↑	↓	↓	→	→	→	↑	→	↓
Tengere rus	Juncus tenuis	00003	•	•	•	•	•	→	•	•	•	•	↑	•	•	•
Veldbeemdgras	Poa pratensis	78787	→	→	↓	•	↓	↑	→	↑↑	↑	→	→	↓	↑↑	↓↓
Vroege haver	Aira praecox	98878	↓↓	↓	↓↓	→	↓	↓↓	↓	↓	→	↑	↓	↑	↑	↓↓
Zachte haver	Helictotrichon pubescens	13152	•	↑	•	•	↓	→	↑	→	→	•	•	•	↑	•
Zanddoddegras	Phleum arenarium	44533	↓↓	↓	→	•	•	↓	•	•	•	•	↑	→	•	•
Zandstruisgras	Agrostis vinealis	57588	↓↓	→	→	↑↑	↑	↑↑	↑	↑↑	↑	↑↑	↑↑	↑↑	↑↑	↑↑
Zandzegge	Carex arenaria	99999	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	↓↓	↓	→
Zeegroene rus	Juncus inflexus	01030	•	•	•	•	•	↑	•	•	•	→	•	•	•	•
Zomprus	Juncus articulatus	21132	→	•	→	•	•	↑	↑	•	→	•	→	•	•	•

ook andere grassen dan de vergras- sers (Helm, Duinriet en Zandzegge) meer ruimte gekregen. Dit leidt tot een hogere presentie en abundantie ervan en dus hogere indexen in zowel de vakken met nog enige kalk (B1, O1, B2) als de zuurdere vakken. Van de grassen betreft het onder andere Buntgras en Gewoon reukgras. Daarnaast kan vee het verplaatsen van zaden van planten (in deze kruiden) bevorderen waar- door de indexen van vooral de kalk- en zuurindicatoren zijn gestegen. Ondui- delijk is in hoeverre de verlaging van de stikstofdepositie een rol heeft gespeeld in de veranderingen. In de discussie benoemen we de 1-2-3-waardering van de soorten, waardoor de veranderingen niet zo scherp te maken is

Kalkindicatie

Door het neerslagoverschot is een daling van de zuurgraad (pH) van de bodem een autonoom proces, dat verzuring in de hand werkt. Een compensatie van verzuring kan met name tot stand komen door twee factoren die samenhangen met kalkhoudend zand. De ene is dat er kalkrijk zand vanuit de kalkrijke zeereep (of in dit geval mogelijk ook vanuit de zand- motor) over het achterland waait. De verwachting was dat dit zou gaan gebeuren. Helaas is dat beperkt het geval geweest (Arens et al. in prep.). Het zand dat uit de zeereep kwam,

kwam vooral terecht ter hoogte van vak B1, terwijl juist vak B2 een hoger verschil laat zien in kalkindicatie. De andere mogelijkheid is dat er kalkrijk zand binnen het gebied beschikbaar komt door stuifkuilen. Slechts de smalle strook van B1 en B2 bestaat uit relatief kalkrijk zand (zie Fig. 7). Hier liggen kleine resten graslanden van kalkrijke bodem en komt Kleine ruit voor (hoge waarde voor kalkindicatie). In deze strook heeft over een korte periode enige verstuing plaats- gevonden. Deze stuifkuilen liggen weer grotendeels vast, maar er is een na-ijleffect. Een derde mogelijke verklaring is dat de vele paadjes die door het vee worden gemaakt, wat leidt tot opentrappen van de bodem, diverse kalk-indicerende soorten een kans heeft geboden. Een opvallende uitzondering is O7, een eikenbosje met een relatief zure bodem waar de kalkindicatieve soorten zijn verdwenen. Een daling van de kalkindicatie in O9 is logisch omdat de planten die langs de oevers van de infiltratieplas stonden profiteerden van het kalk- houdende voorgezuiverde Maaswa- ter. Omgekeerd, de aanleg van twee plassen in O4 heeft tot een hogere kalk-indicatie geleid.

Zuurindicatie

Vooraf hier geldt dat het neer- slagoverschot leidt tot een verder-

gaande verzuring van een toch al overwegend zure bodem van de Oude Duinen. Het meest expliciet is dat te zien aan de uitbreiding van Stuikhei- de (Toetenel & Van der Hagen 2020). Een verdergaande verzuring in de bossen (waaronder O8) is ook niet merkwaardig. Van Delft (2019) heeft laten zien dat de bodem van de duin- bossen hier tot op grotere diepte kal- kloos zijn. De optie is onderzocht om aanplant van bomen die zogenaamde kalkpompen zijn te overwegen. Het advies was negatief. Daarnaast geeft de toename van een aantal planten- soorten aan dat langdurige begrazing doorwerkt. Ook tredpaadjes (door het vee gemaakt) spelen een rol. Dat lijkt het sterkst het geval te zijn in de begraasde vakken B1 en B5.

Vochtindicatie

Naast de infiltratieplassen is Solleveld een overwegend droog gebied. Het verplaatsen van infiltratieplassen van O9 naar O4 is de grootste verandering in de vochtindicatie. In het droge deel van Solleveld liggen een paar klei- ne vochtige plekje waar zich maar beperkte en ook tijdelijke (Parnassia) veranderingen hebben voorgedaan.

Indicatie graslanden en (schijn-)grassen

De indexen van de graslandsoorten nemen in alle vakken toe, behalve van B1, O7 en O9. Deze index zegt iets

Tabel 8. Toe- en afname van de indexen.

	B1	B2	B3	B4	B5	O1	O2	O3	O4	O5	O6	O7	O8	O9
kalk	→	↑↑	↑	↑↑	↓	↑	↑↑	↑↑	↑	↑↑	↑↑	↓	↑↑	↓↓
zuur	↓	↑↑	↑↑	↑↑	↑	↑↑	↑↑	↑	↑	↑↑	↑↑	→	↑↑	→
vocht	↑↑	↑↑	↓↓	↑	↑↑	→	↑↑	↑↑	↑	↑	↓	↓↓	↑↑	↓↓
graslanden	↓	↑↑	↑↑	↑↑	↑↑	↑↑	↑↑	↑↑	↑	↑↑	↑↑	↓	↑↑	↓
grassen	↓↓	↑	↓	↓	↓	↑	↑	↑	→	↑↑	↑↑	→	↑↑	↓↓

Legenda tabel 9:

Vakken toe- of afname index cluster 12-18 ten opzichte van cluster 93-98 met betekenis:

B1 .. O9

↓↓ = index in cluster 12-18 meer dan 50% afgenomen t.o.v. cluster 93-98

↓ = index in cluster 12-18 tussen de 50% en 10% afgenomen t.o.v. cluster 93-98

⇒ = index min of meer gelijk gebleven, verandering kleiner dan 10%.

↑ = index in cluster 12-18 meer dan 10% toegenomen maar minder dan 50% t.o.v. cluster 93-98

↑↑ = index in cluster 12-18 meer dan 50% toegenomen t.o.v. cluster 93-98



Figuur 13. Overzicht van de veranderingen van de dominantie van grassen in B4.

over de kwaliteit van de graslanden. In veel vakken is Gewoon reukgras toegenomen. Begrazing stimuleert deze soort. In de zomer is Solleveld niet meer bedekt met een wuivende massa Duinriet, maar Gewoon reukgras. Ook andere soorten als de toename van Gewoon biggenkruid zijn een indicatie van langdurige begrazing. Daarnaast treden struisgrassen wat meer op de voorgrond; ook dat lijkt een effect van begrazing (Van der Hagen 2011). Deze soorten nemen toe door zijdelings uitstoelen door de continue vraadruk. In Van der Hagen (2011) heeft dat zijdelings uitstoelen van de struisgrassen tot gevolg dat de mossen en korstmossen bedekt worden en achteruit gaan. Ook lijkt er een toename in de graslanden van de voedselrijkdom, die mogelijk ook te wijten is aan de begrazing. Vee verplaatst voedsel via uitwerpselen van voedselrijke plekken naar voedselarme plekken waardoor een kortgrazige, maar monotonere grasmat ontstaat (Bokdam 2003).

Discussie

We hebben moeten werken met een weinig onderscheidende abundantieschaal van 1, 2 en 3 (tabel 2). Deze schaal heeft de eigenschap dat het schaaldeel 3 al snel wordt gekozen. Een overwoekering door Helm en

Duinriet en de reductie ervan door begrazing zie je dus niet snel terug, terwijl deze evident is (Fig. 13). Het was beter geweest om van begin af aan bijvoorbeeld de schaal van Tansley te gebruiken waar in plaats van drie schaaldelen er negen ter beschikking staan. Dominante soorten kunnen dan met de invloed van vee naar co-dominant of abundant gaan.

De inventarisaties zijn in de jaren door verschillende personen uitgevoerd, waardoor ook verschillen in presentie anders kan worden ingeschat. Ook de intensiteit en het bezoeken middels een route door het vak kan tot verschillen leiden. Ook klimaatfactoren spelen mee; seizoen 2018 was kurkdroog en zijn er veel soorten niet tot kieming of bloei gekomen.

Samenvatting

Vanaf de start van de begrazing in Solleveld in eind 1992 is regelmatig in vakken de floristische samenstelling gevolgd. Dat was vooral om een uitspraak te kunnen doen over de gevolgen van die begrazing. Ook andere ontwikkelingen spelen zich af. Dit is soms van een meer generiek karakter waaronder autonome verzuring. Soms is dit van een meer lokaal karakter waaronder het verplaatsen van infiltratieplassen met bodemroering als

gevolg, een overpoedering van kalkrijk zand, het instellen van (schapen-)begrazing in de eerst onbegraasde vakken en maaien van graslanden. De plantensoorten die kalk en zuur indiceren nemen toe; dat lijkt tegenstrijdig maar dat is het niet. De indicatie voor vocht is overwegend stabiel gebleven. Een kortstondige verandering van de grondwaterstanden door de aanleg van een brede zeereep voor Solleveld uitte zich in een eenmalige vondst van Parnassia. De invloed van het instellen van begrazing door vee is terug te zien in de ontwikkeling van de plantensoorten van graslanden en van (schijn-)grassen. Het is dan ook wenselijk om de begrazing met vee door te zetten of misschien het aantal dieren iets te verhogen.

Literatuur

- Aggenbach CJS & MH Jalink (1999). Indicatorsoorten deel 8: indicatorsoorten voor verdroging, verzuring en eutrofiering in droge duinen. Staatsbosbeheer, Kiwa, IKC, Vewin. 210 pp & veldversie.
- Bokdam (2003). Nature conservation and grazing management. Free-ranging cattle as a driving force for cyclic vegetation succession. Dissertatie Wageningen Universiteit.
- Boosten A (1997). Vegetatiekartering Solleveld. Uitgave Duinwaterbedrijf Zuid-Holland, Voorburg.
- Eijssink J (1978). Waterwingebied WDM (-oost). Een geobotanische inventarisatie. Duinwaterleiding van 's-Gravenhage.
- Hennekens SM, AHF Stortelder (1990). Het gebruik van numerieke methoden bij het samenstellen van vegetatietabellen. Intern rapport 90/18, Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Leersum.
- Lucas JJM (1993). Duinlandschapskaart van Solleveld. Westlandsche Drinkwaterleiding
- Maatschappij/Duinwaterbedrijf Zuid-Holland. Monster/Den Haag.
- Oosten HH, R Versluijs, O Klaassen, C van Turnhout & A van Burg (2010). Knelpunten voor duinfauna. Relatie met aantasting en beheer van duingraslanden. Stichting Bargerveen, Radboud Universiteit Nijmegen, Ministerie van LNV, Sovon. Rapport DKI nr. 2010/dk129-O.
- Remke E, E Brouwer, AM Kooijman, E Blindow, H Esselink & H Roelofs (2009). Even low to medium nitrogen deposition impacts vegetation of dry, coastal dunes around the Baltic Sea. *Environmental Pollution* 157:792-800
- Runhaar J, CLG Groen, R Van der Meijden & RAM Stevers (1987). Een nieuwe indeling in ecologische groepen binnen de Nederlandse flora. *Gorteria* 13: 277-359.
- Runhaar J, W van Landuyt, CLG Groen, EJ Weeda & F Verloove (2004). Herziening van de indeling in ecologische soortengroepen voor Nederland en Vlaanderen. *Gorteria* 30 (1)
- Schaminée JHJ, AHF Stortelder & V Westhoff (1995). De Vegetatie van Nederland. Deel 1. Grondslagen, methoden, toepassingen. Opulus Press, Uppsala, Leiden.
- Schaminée JHJ, R Haveman, S Hennekens, M Horsthuis, J Janssen, I de Ronde, N Smits & K Sykora (2010). Veldgids Plantengemeenschappen van Nederland. KNNV, 1e druk, 464 pp.
- Ten Haaf C (1992). Begrazing Solleveld. Bureau Ten Haaf & Bakker, Alkmaar.
- Van Delft SPJ (2019). Bodemonderzoek Solleveld en Staelduinse bos. Onderzoek naar mogelijkheden voor verbetering zuurbuffer in de bodem door boomsoortkeuze. Wageningen Universiteit & Research. 72 pp. en 2 bijlagen.
- Toeteneel WJ & HGJM van der Hagen (2009). Begrazing en de ontwikkeling van de flora van Solleveld, *Holland's Duinen* 53:51-61.
- Toeteneel WJ & HGJM van der Hagen (2010). Parnassia, een (tijdelijke) nieuwe soort in Solleveld, *Holland's Duinen* 56:38-40.
- Toeteneel WJ & R Sikkes (2015) Floraontwikkelingen in Solleveld na 20 jaar begrazing. *Holland's Duinen* 65:25-37.
- Toeteneel WJ & HGJM van der Hagen (2020). Oppervlak Struikheide in Solleveld neemt toe, *Holland's Duinen* 77:44-55.
- Van der Hagen, HGJM (1998a). De landschappen van Solleveld. *Holland's Duinen* 32: 36-43.
- Van der Hagen, HGJM (1998b). Paarden in Solleveld, een evaluatie van vijf jaar begrazing. *Holland's Duinen* 33:45-63.
- Van der Hagen HGJM (2011). Duingebied de Harstenhoek: ervaringen met Shetland pony's. *De Levende Natuur* 112 (1):24-25.
- Van der Hagen HGJM, D Assendorp, W Calame, F Van der Meulen, KV Sýkora, JHJ Schaminée (2020). Is livestock grazing a key factor for changing vegetation patterns in lime rich coastal dunes in the Netherlands? *Journal of Coastal Conservation* 24 (2). <https://doi.org/10.1007/s11852-020-00733-z>
- Van Wingerden WKRE, JCM Musters & FIM Maaskamp (1991). The influence of temperature on the duration of egg development in West European grasshoppers (Orthoptera: Acrididae). *Oecologia* 87: 417-423.
- Vertegaal K (1993). De flora van het WDM-gebied (Solleveld) 1992/1993. Bureau D&K, Ecologisch advies en onderzoek. 36 pp en 7 kaarten.
- Vertegaal CTM & G van Ommering & JNC van der Salm (1989). Ontwerp-Beheersvisie 1989-1999 voor het waterwingebied van de WDM in het Westlands duingebied. Bureau Duin en Kust, Leiden.

Websites

RIVM

- <https://www.clo.nl/indicatoren/nl0189-stikstofdepositie>

Palmer Wipikedia

- [https://nl.wikipedia.org/wiki/Abundantie_\(ecologie\)](https://nl.wikipedia.org/wiki/Abundantie_(ecologie))
- <https://www.synbiosys.alterra.nl/ecotopen/>
- <https://www.verspreidingsatlas.nl/>
- <https://www.synbiosys.alterra.nl/synbiosysnl/>

Buitenmensen van strand en duin: de jager en de stroper

Jagers en stropers zijn zonder twijfel mensen die graag in de natuur zijn. Onlangs sprak een hoogleraar Historische Geografie over stropers als ‘hunters belonging tot the wrong social class’. Het jagen en stropen behoort tot het oudste gebruik van de duinen.

TEKST: FRANS BEEKMAN

Jachtveld

De jacht in de duinen was vanouds voorbehouden aan de adel en de graven van Holland. De duinen als woeste gronden (Grafelijke Wildernisse) vielen onder de vorst. Hij had een houtvester in dienst, die de jacht verpachtte. Die pachter of duinmeier van een duinpartij mocht alleen op konijnen jagen, een knaagdier dat sinds het einde van de 14e eeuw in de duinen voorkwam. De jacht op ander wild (patrijzen, fazanten, houtsnippen) bleef aan de graaf en later de stadhouder. In de 19e eeuw en 20e eeuw werd de jacht in de duinen verpacht door de Dienst der Domeinen (Ministerie van Financiën).

Duinwaranden

In de 17e en 18e eeuw was het fokken van konijnen belangrijk. Op de Kaart van Delfland van Cruquius uit 1712 is te zien dat er tussen Monster en

Scheveningen het Eerste tot en met het Vijfde Westduyn is onderscheiden met telkens een duinboerderij voor de duinmeier en ook een complex evenwijdige wallen met een sloot erom, dat waarschijnlijk dienst deed

als afgesloten ‘konijnenduyn’ of warande. Ook elders in de Nederlandse duinen waren er waranden. Konijnen waren in die tijd een betaling in natura aan het stadhouderlijke hof, waaronder de hoge ambtenaren. Zij kregen



Figuur 1. Konijnen aan de fiets van Piet Krijger en Gommert Klompe met jachtgeweer (1948). Verklikkerduinen, Schouwen.



Figuur 2. Jager in de duinen. Tekening L.W.R. Wenckenbach. Verkade album Zomer, 1907.



Figuur 3. Stropoer op weg naar huis. Tekening J.J. ter Pelkwijk ca. 1935. Deze mooie wereld, 1948

een bepaald aantal 'hofkonijnen'. Rond 1600 wensten de professoren en bestuurders van de jonge universiteit in Leiden als statussymbool 'om vereerd te worden met hofkonijnen'. En het is de professoren gelukt hiervoor in aanmerking te komen!

Konijnenjacht

Op de foto uit de Verklipperduinen op Schouwen staan in overall Gommert Klompe (1910-1990) die in de landbouw werkte en Piet Krijger (1919-2005) in het uniform van veldwachter (Fig. 1). Een jachtgezelschap pachtte de jacht en stelde een jachtopziener aan, die mensen uit het jachtveld weerde, roofdieren bestreed, soms fazanten kweekte, konijnen bijvoerde en vooral achter stropers aan zat. Ikzelf ben door de fanatieke Piet Krijger ook wel eens 'aangesproken', omdat ik scherven in de duinen zocht.

We zien dat Gommert Klompe met z'n vijfschotsjachtgeweer een aantal konijnen heeft verschalkt.

Stropers

Net zo oud als de jacht (Fig. 2) was het stropen van vooral konijnen. Stropen is jagen zonder toestemming. Dat gebeurde zonder geweer. De konijnen werden in een fuiknet opgejaagd, uitgegraven of gestrikt. De strikken van geel koperdraad werden linksom gedraaid en vastgezet op konijnenpaadje. De stropers kenden het jachtveld op hun duimpje en ze kwamen er in de avond of vroege ochtend (Fig. 3). Op de terugweg met gedode konijnen werd vaak hout van het strand gejut. De stropoer zag dat ook als zijn recht, en natuurlijk was het ook spannend. Het kwam vaak voor dat een stropoer, zoals Piet Krijger, later jachtopziener werd.

Colofon

Informatie over het duinonderzoek in Berkeide, Meijndel en Solleveld. In Holland's Duinen verschijnen tweemaal per jaar Nederlandstalige artikelen over het duin, met name over de terreinen die in het beheer zijn van Dunea. De verantwoordelijkheid voor de inhoud van artikelen of berichten in Holland's Duinen ligt bij de auteur(s). © Tekst en beeldmateriaal blijven auteursrechtelijk eigendom van de auteur(s).

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

Holland's Duinen nr 78, april 2021

Redactie: F. Beekman, M. Bezemer, H.G.J.M. van der Hagen, F.C. Hooijmans, P.E. Loth, E. van der Meijden, C. Zuyderduyn

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

Vormgeving: T2 Design en Communicatie

Druk: Deltabach

Oplage: 500 exemplaren

Foto voorplaat: Koevinkje, foto Frans Hooijmans (zie pagina 26 van dit nummer).

Digitale versie in pdf-formaat is beschikbaar via de website: www.dunea.nl/hollandsduinen

Toezening van artikelen per e-mail aan Harrie van der Hagen (h.hagen@dunea.nl).
ISS nummer: 1384-7373 (ISS nummer Meijndel Mededelingen was 1382-1105)



Universiteit Leiden



Nationaal
Park
Hollandse
Duinen

Een bijzondere paddenstoel op een bijzondere mestvlieg

Bij een 'vlieg' denk je snel aan een Huisvlieg of een Fruitvliegje. Maar in Nederland zijn er heel veel verschillende soorten vliegen. Meer dan 2500 soorten zijn in Nederland geregistreerd. En jaarlijks worden daar nog soorten aan toegevoegd. Met zoveel verschillende soorten zijn er heel wat specialisten. Zo ook specialisten op karkassen.

Daar wordt dit jaar in Meijndel onderzoek naar gedaan. Op een afgeschermd plek worden karkassen van zoogdieren gelegd om door de specialisten van de natuur te worden verteerd. Over het karkas van een Ree is een val gezet om de vliegen te vangen. Tijdens het opstellen van de val zijn al een aantal vliegen gevangen en daar zat onmiddellijk een opmerkelijke vondst bij: het vliegje *Minilimosina parvula*.

Dit vliegje komt uit de familie van de Kleine mestvliegen (*Sphaeroceridae*), waarvan in Nederland meer dan 80 soorten uit bekend zijn. Het is zeker een klein vliegje



met 1,2 millimeter groot. Maar in tegenstelling wat de tweede helft van de familienaam doet vermoeden zijn in deze familie een aantal karkas specialisten te vinden. Zo ook *Minilimosina parvula*. Niet alleen een specialist van karkassen, maar veelvuldig aangetroffen juist in de winter. Vanwege de geringe grootte en levenswijze niet snel opgemerkt. Voor het eerst gevonden in natuurgebied de Kaaistoep in 2020, nu ook gevonden in Meijndel.

Maar daar houden de wonderen niet op. Op een van de vijftwintig gevonden exemplaren van *Minilimosina parvula* groeide een aantal heuse paddenstoelen. De vruchtlichaampjes zijn twee tiende van een millimeter groot. Deze schimmels hebben de naam *Laboulbeniales* en zijn specialisten op verschillende soorten insecten. Van kevers als *Lieveheersbeestjes* tot de gewone Huisvlieg, allemaal hebben ze een afzonderlijke soort *Laboulbeniales* schimmel die hun parasiteert. De specialist op dit vliegje van 1,2 millimeter groot heeft de naam *Stigmatomyces minilimosinae*.

De vliegenval zal dit voorjaar en najaar actief vliegen vangen. Komende winter zal het materiaal worden onderzocht. Met zulke bijzondere vondsten bij het opstellen van de val zal er zeker meer interessants opduiken.

Eliás de Bree