



Foto's 1-4. Vier proefvlakken in het traject op de droge heide: onbegraasd (1), extensief begraasd (2), intensief begraasd (3) en zeer intensief begraasd (4) (foto's: Michiel Wallis de Vries).

Begrazingsintensiteit en insectenrijkdom in heideterreinen

Begrazing als beheervorm wordt breed toegepast in heidegebieden om op een betaalbare manier openheid van het landschap en variatie in levensgemeenschappen te handhaven. De wijze van uitvoering luistert daarbij nauw, maar goede inzichten in de effecten van graasdruk op insecten ontbraken tot nu toe. Dit artikel geeft de resultaten van een veldonderzoek naar de invloed van begrazingsintensiteit op de soortenrijkdom van sprinkhanen, Heidecicade, vlinders, zweefvliegen, bijen en mieren in Noord-Brabantse heideterreinen.

**Jinze Noordijk
Ed Colijn
John Smit
Kars Veling
& Michiel Wallis de Vries**

Grazers op de heide

Bij de heide horen van oudsher kuddes van schapen en/of runderen die door het landschap trekken en grazen. Vanaf de jaren 1980 worden grazers veelvuldig ingezet als natuurbeheermaatregel om de heide in stand te houden. Begrazing kan verruiging en verbossing tegen gaan, de openheid van het landschap bewaren en een structuurrijke vegetatie opleveren. Soms wordt gerapporteerd dat door begrazing kenmerkende soorten verdwijnen, zoals planten (Bakker, 1998), broedvogels (van Turnhout et al., 2008) en reptielen (Stumpel, 2004). De effecten van begrazing op de biodiversiteit lijken dus niet altijd positief, maar bovenal is er nog weinig bekend over de dosis-effectrelatie van graasintensiteit en het voorkomen van kenmerkende heidefauna.

Wie de effecten van beheermaatregelen op de biodiversiteit wil evalueren, kan niet om insecten heen. In Nederland komen bijna 20.000 insectensoorten voor en hiermee beslaan ze ongeveer 70% van het totaal aantal diersoorten in ons land (Noordijk et

al., 2010). Ook op heides zijn insecten zeer dominant aanwezig, zowel in de grond, op het bodemoppervlak, in de vegetatie als vliegend over de begroeiing. Noord-Brabant herbergt vele heideterreinen en deze worden veelal begraasd. De provincie Noord-Brabant heeft sinds de beleidsnota Natuur en Landschaps-offensief Brabant uit 2002 het soortenbeleid als één van de speerpunten van haar activiteiten opgenomen en gaf opdracht om het hier beschreven onderzoek uit te voeren. In dit artikel worden de resultaten van een veldonderzoek besproken, waarbij begrazingsintensiteit is gerelateerd aan het voorkomen van kenmerkende heidefauna uit enkele insectengroepen (Wallis de Vries et al., 2013).

Insecteninventarisatie en gegevensverwerking

LOCATIES

Op zestien locaties met droge of natte heide is de dosis-effectrelatie tussen begrazingsintensiteit en het voorkomen van insecten onderzocht. De locaties zijn zo gekozen dat er een gradiënt van onbegraasd naar zeer intensief begraasd onderzocht werd, voor zowel droge als natte

Terrein	Onbegraasd	Extensief	Intensief	Zeer intensief	Begrazingsvorm	Graasdruk**	Start begrazing
Strabrechtse Heide, weekendraster				D, N ¹	Schaapskudde	77	1970
Strabrechtse Heide, noord		D, N	D, N		Gescheperde schaapskudde	5,5	1967
Strabrechtse Heide, zuid	D	D, N	D, N		Rasterbegrazing rund (permanent), schaap (enkele weken in zomer)	11	1983
Spinsterberg	D	D	D		Rasterbegrazing rund (mrt-dec), schaap (juni-okt)	3,5	2000
Braakhuizensche Heide	D, N				geen	0	nvt

Tabel 1. Overzicht van de locatie en graasvorm en -historie van de terreinen waarbinnen de zestien proefvlakken zijn onderzocht. D = proefvlak droge heide; N = proefvlak natte heide; elke D en N in de tabel staat voor één proefvlak.

¹N-proefvlak uitgerasterd in de maanden juni t/m augustus

* (grootvee-eenheden (GVE)/100 ha jaarrond)

heide (foto's 1-4). De locaties lagen in verschillende gebieden bij Heeze: de Strabrechtse Heide, Braakhuizensche Heide en Spinsterberg. Er zijn twee belangrijke begrazingsvormen meegenomen: jaarrondbegrazing binnen een raster met runderen (aangevuld met schapen) en gescheperde begrazing met heideschapen. De verschillen in begrazingsintensiteit werden in eerste instantie op basis van de veldsituatie en kennis van de beheerder beoordeeld. Op basis van mesttellingen en een bepaling van soortensamenstelling en structuur van de vegetatie werden de verschillen later kwantitatief onderbouwd. Tabel 1 geeft het type begrazing voor vijf deelgebieden uit ons onderzoek.

INSECTENINVENTARISATIES

In een proefvlak van maximaal 50 bij 50 m zijn op elke locatie insecten geïnventariseerd in de lente en zomer van 2012. Hierbij werden zes groepen bestudeerd: sprinkhanen, de Heidecicade, vlinders, zweefvliegen, bijen en mieren. Elke groep heeft een eigen leefwijze, voorkomen en gedrag en hierop is de inventarisatiemethode aangepast.

In elk proefvlak zijn gedurende 20 minuten alle roepende sprinkhaanmannetjes genoteerd. Dit is voor de meeste soorten bij zonnige omstandigheden laat in het seizoen gebeurd, omdat dan de meeste sprinkhanen volwassen en actief zijn. De Veldkrekkel is een soort die juist in het voorjaar roept en die is daarom tijdens de inventarisaties van de andere insecten geteld. In de maand juni zijn alle proefvlakken onderzocht op het voorkomen van de Heidecicade. Hiertoe is in elk proefvlak 10 minuten met een net gesleept door Struikhei (*Calluna vulgaris*). Voor de vlinders is elk proefvlak zes keer bezocht bij zonnig en warm weer. Telkens werden gedurende 10 minuten alle dagvlinders en enkele talrijke dagactieve nachtvlinders genoteerd; van het Gentiaanblauwtje zijn niet de vlinders maar de afgezette eitjes geteld. Elk proefvlak is driemaal bezocht voor zweefvliegen en wilde bijen: eenmaal in het voorjaar en tweemaal in de zomer. Tijdens elk bezoek is 45 minuten gezocht naar bijen en zweefvliegen, waarbij 15 minuten met een net is gesleept over (bloeiende) heide en 30 minuten gericht is gezocht naar vliegende of foeragerende

dieren. Elk proefvlak is eenmaal bezocht om de mieren in kaart te brengen. Tijdens de inventarisatie is 35 minuten gericht gezocht naar mieren nesten; hierbij werd gespeurd naar kleine afwijkingen in de bodem, gekeken onder stenen of stukken hout die op de grond lagen en gezocht in graspollen. Daarnaast zijn enkele miertjes terecht gekomen in de sleepnetmonsters voor bijen; ook deze zijn gedetermineerd. Van alle soorten die gevonden zijn is een subset gemaakt van 'kenmerkende' soorten van de heide op basis van de boeken uit de serie Nederlandse Fauna (zie ook Wallis de Vries et al., 2013). Het gaat hierbij om die soorten die in Nederland grotendeels afhankelijk zijn van heideterreinen. Dit houdt in dat generalisten en soorten van ruderaal terreinen en bossen niet meegenomen zijn in de analyses.

OMGEVINGSVARIABLEN EN ANALYSES

Voor elk proefvlak werden zeven omgevingsvariabelen genoteerd: botanische soortensamenstelling, vegetatiestructuur, bloemenaanbod, begrazingsintensiteit op basis van mest, paadjes en vraatsporen, afstand tot de bosrand en water, verspreid

Veldkrekkel (*Gryllus campestris*) (foto: Jinze Noordijk)

Moerassprinkhaan (*Stethophyma grossum*) (foto: Ed Colijn).



staande bomen en struiken, en hoogteverschil en microreliëf (meer details in Wallis de Vries et al., 2013). Hierna zijn de proefvlakken in een principale componentenanalyse (PCA) gerelateerd aan de omgevingsvariabelen om te achterhalen of de door ons geselecteerde proefvlakken daadwerkelijk een goede afspiegeling zijn van plekken in de droge en natte heide en een gradiënt in begrazingsintensiteit; dit bleek daadwerkelijk zo te zijn. De eerste PCA-as weerspiegelde de gradiënt van nat naar droog en de tweede as de graasdruk van onbegraasd naar begraasd (Wallis de Vries et al., 2013). Vervolgens konden de abundanties (waar nodig logaritmisches getransformeerd) van de insecten via een multi-pele regressie aan die twee assen gerelateerd worden en is het zwaartepunt van het voorkomen van elke soort berekend om een indicatie te verkrijgen van de voorkeuren van de soorten.

Resultaten

OMGEVINGSVARIABLEN

De insectensoorten lieten een duidelijke verdeling zien in relatie tot de omgevingsvariabelen (tabel 2). Zeven van de 22 onderzochte soorten kwamen talrijker voor in de droge heide, tegenover twee in de natte heide (bij $P < 0,05$). Alleen de vlinders Gentiaanblauwtje en Groot dikkopje waren (vrijwel) beperkt tot de natte heide. Dertien soorten vertoonden geen significante relatie in voorkomen tussen droge en vochtige heide. Tien soorten vertoonden een toename in relatie tot een intensivering van de graasdruk, terwijl er slechts

Tabel 2. Relaties tussen de abundantie van insectensoorten die in minimaal drie proefvlakken werden geteld en omgevingsvariabelen op basis van een principale componentenanalyse (PCA):
NS = niet significant;
+ = positieve relatie;
- = negatieve relatie.

Ook de relatie met de totale soortenrijkdom van kenmerkende heide-insecten is gegeven.

Significantie:

(+) / (-) = $P < 0,10$;

+ / - = $P < 0,05$;

++ / --- = $P < 0,01$;

+++ / ---- = $P < 0,001$;

++++ / ----- = $P < 0,0001$.

Voor wetenschappelijke

soortnamen, zie tabel 3 en 4.

twee in aantal afnamen bij intensieve begrazing: Groot dikkopje in de natte heide en Heidecicade in de droge heide. Tien soorten vertoonden geen significante relatie ten opzichte van graasdruk. De totale soortenrijkdom van de kenmerkende insecten van de heide vertoonde een zeer significante toename van natte naar droge heide en van onbegraasd naar intensief begraasd.

Groep/Soort	Gradiënt droog – nat	Begrazingsdruk laag – hoog
Sprinkhanen		
Heidesabelsprinkhaan	NS	NS
Moerassprinkhaan	NS	NS
Veldkrekel	NS	++++
Cicaden		
Heidecicade	-	-
Vlinders		
Gentiaanblauwtje	++	NS
Groentje	NS	NS
Groot dikkopje	+	-
Heideblauwtje	NS	NS
Heivlinder	NS	+++
Hooibeestje	NS	+++
Kleine vuurvlinder	NS	+++
Phegeavlinder	---	NS
Zuringspanner	NS	++
Bijen		
Heidevlitbij	----	+
Heidewespbij	NS	NS
Heidezandbij	--	+
Heizijdebij	--	NS
Mieren		
Bloedrode roofmier	-	NS
Buntgrasmier	(-)	+++
Kokersteekmier	-	NS
Rode baardmier	NS	+++
Zandsteekmier	NS	+
Totale soortenrijkdom	----	+++

Gentiaanblauwtje (*Phengaris alcon*)
(foto: Chris van Swaay)
en **Hooibeestje** (*Coenonympha pamphilus*)
(foto: Kars Veling).

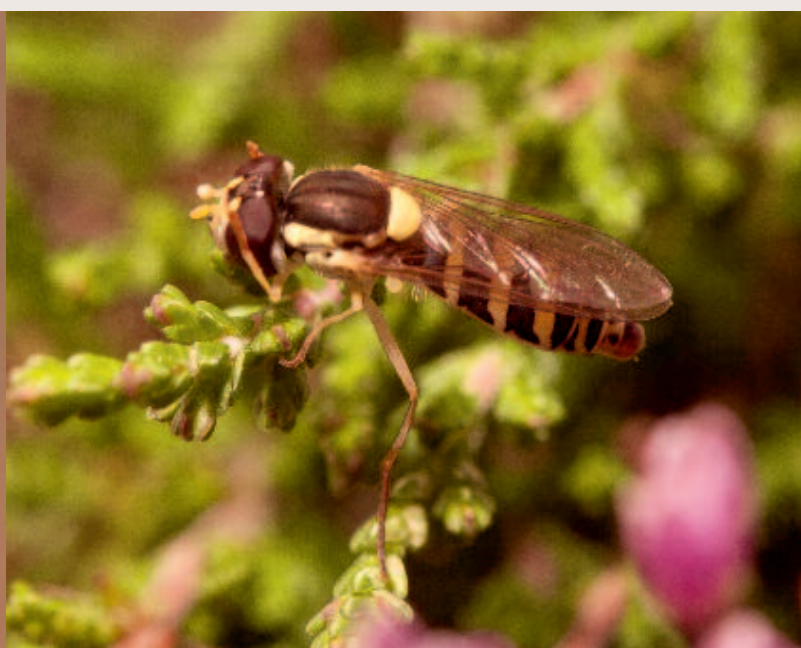
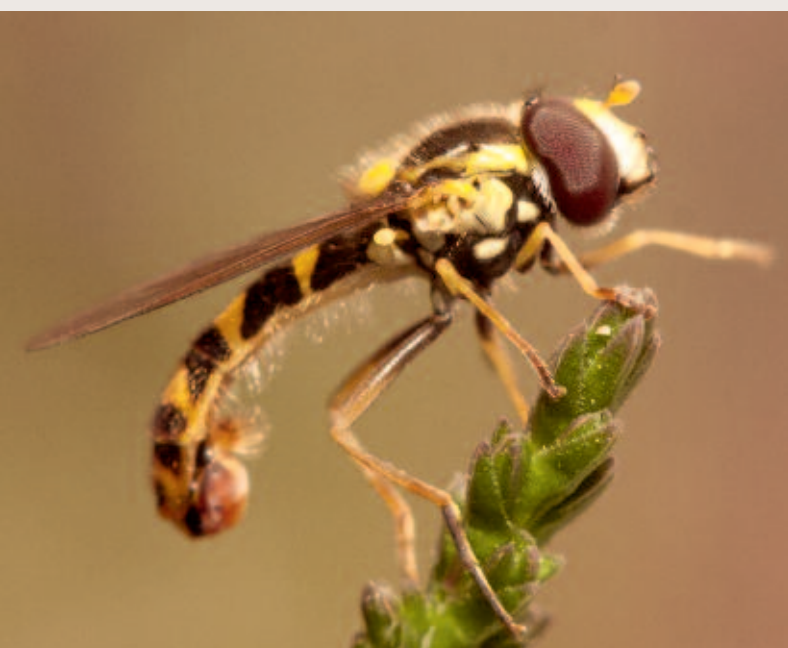


Soort / Proefvlak	onbegrasd (3 proefvlakken)	extensief begrasd (3 proefvlakken)	intensief begrasd (3 proefvlakken)	zeer intensief begrasd (1 proefvlak)
Krekels en Sprinkhanen				
Veldkrekel <i>Gryllus campestris</i>			13,3 ²	5
Heidesabelsprinkhaan <i>Metrioptera brachyptera</i>	1,7 ²	2,7 ¹	4 ²	
Blauwvleugelsprinkhaan <i>Oedipoda caerulescens</i>			0,3 ¹	
Moerassprinkhaan <i>Stethophyma grossum</i>	0,7 ¹			
Cicaden				
Heidecicade <i>Ulopa reticulata</i>	10,3 ³	12,7 ³	3 ¹	
Vlinders				
Groentje <i>Callophrys rubi</i>			0,7 ²	
Groot dikkopje <i>Ochlodes sylvanus</i>	0,7 ¹			
Heideblauwtje <i>Plebejus argus</i>			0,7 ¹	
Heivlinder <i>Hipparchia semele</i>		0,3 ¹	1,7 ²	6
Hooibeestje <i>Coenonympha pamphilus</i>	0,7 ¹	0,3 ¹	5,7 ²	10
Kleine vuurvlinder <i>Lycaena phlaeas</i>	0,3 ¹	0,7 ²	3,3 ²	7
Phegeavlinder <i>Amata phegea</i>	1,7 ³	1 ³	1,3 ³	1
Zuringspanner <i>Lythria cruentaria</i>		0,3 ¹	4,3 ²	5
Zweefvliegen				
Zandlanglijf <i>Sphaerophoria batava</i>		1,7 ²		
Donkere langlijf <i>Sphaerophoria philanthus</i>	1,7 ²			
Heidelanglijf <i>Sphaerophoria virgata</i>	1,3 ¹	5,3 ²		
Langlijf indet. <i>Sphaerophoria</i> sp. 1)			1,3 ²	
Bijen				
Heidezandbij <i>Andrena fuscipes</i>	3,3 ²	22,7 ³	29 ³	
Heidezijdebij <i>Colletes succinctus</i>	2,3 ³	7,3 ³	6,7 ³	
Heideviltbij <i>Epeolus cruciger</i>	1,7 ²	3,7 ³	8,3 ³	2
Heidewespbij <i>Nomada rufipes</i>	2,7 ³	7 ²	8,3 ³	
Mieren				
Zwarte staafmier <i>Ponera coarctata</i>		7 ¹		
Buntgrasmier <i>Lasius psammophilus</i>		0,7 ¹	6,7 ²	300
Bloedrode roofmier <i>Formica sanguinea</i>		1 ²	1 ¹	1
Rode baardmier <i>Formica rufibarbis</i>		1,3 ²	1,7 ²	10
Zandsteekmier <i>Myrmica sabuleti</i>	0,3 ¹	1 ¹	6,7 ²	1
Kokersteekmier <i>Myrmica schencki</i>		5 ³	10,7 ²	1
Duinsteekmier <i>Myrmica specioides</i>		0,3 ¹		
Lepelsteekmier <i>Myrmica lonae</i>		0,7 ¹	0,7 ¹	
Diefmier <i>Solenopsis fugax</i>				1
Gemiddeld aantal soorten per proefvlak	8,7	13	14,7	13

Tabel 3. Resultaten van de insecten-inventarisaties op de droge heide, waarbij per soort het voorkomen in gemiddeld aantal individuen voor de proefvlakken van dezelfde graasdruk wordt gegeven. In superscript staat in hoeveel proefvlakken de soort is aangetroffen, behalve voor de laatste kolom, omdat voor de zeer intensief begraste heide slechts één proefvlak is geïnventariseerd. Onderaan is het gemiddeld aantal soorten per proefvlak gegeven; dit getal is gebruikt om figuur 1 te maken. Indien een soort op meerdere dagen is geteld, is het hoogste aantal gebruikt. Bij mieren is niet het aantal individuen geteld, maar het aantal nesten, waarbij dit bij talrijke aanwezigheid is geschat.

1) Vrouwtjes van Sphaerophoria-vliegen zijn vrijwel niet op naam te brengen. Indien in een proefvlak alleen vrouwtjes zijn aangetroffen, dan werd er geen soortnaam gegeven. Als er ook mannetjes werden gevonden, dan werden de aanwezige vrouwtjes bij die soort ingedeeld.

Donkere langlijf (*Sphaerophoria philanthus*)
en **Heidelanglijf** (*Sphaerophoria virgata*)
(foto's: John Smit).



TRAJECT DROGE HEIDE

In tabel 3 staan de kenmerkende insectensoorten weergegeven per begrazingsintensiteit. Niet begraasde heide herbergde een laag aantal kenmerkende soorten (fig. 1). Hierna volgen de extensief en zeer intensief begraasde proefvlakken (van de laatste categorie was maar één proefvlak onderzocht); beide met gemiddeld dertien soorten per proefvlak. Op de intensief begraasde plekken werd gemiddeld het hoogste soortenaantal gevonden. De onderzochte groepen laten verschillen zien in hun voorkomen in de graasdrukgradiënt. Bij de sprinkhanen zijn er voor de meeste soorten te weinig waarnemingen verricht om duidelijke relaties te kunnen vaststellen, maar de Veldkrekel liet een duidelijke voorkeur zien voor de intensief en zeer intensief begraasde proefvlakken, want hier kan hij zijn holletjes maken in de zeer korte vegetatie. De Heidecicade leeft uitsluitend als herbivoor op Struikhei, met een voorkeur voor oudere planten, omdat de dieren hierin overwinteren. De cicade werd gevonden in zowel de onbegraasde als de extensief begraasde proefvlakken. Wordt de begrazing intensief dan laat de soort het afweten, want dan verdwijnen de oude heistruiken.

Bij de vlinders zijn de soorten veelal in laag aantal gezien. Voor vier soorten was een positieve trend zichtbaar met een toename in graasdruk. Dit betrof Heivlinder, Hooibeestje, Kleine vuurvlinder en Zuringspanner. Voor al deze soorten was er een significante relatie met de bedekking van hun waardplanten: Schapenzuring (*Rumex acetosella*) voor Kleine vuurvlinder en Zuringspanner en diverse droogteminnende grassoorten voor Heivlinder en Hooibeestje. Ook het warme microklimaat in de lage, droge grazige vegetatie is voor deze soorten voordelig. De aangetroffen zweefvliegen hebben bloeiende Struikhei of kruiden nodig om te foerageren en de larven prederen op bladluizen op deze planten. In de onbegraasde en extensief begraasde proefvlakken zijn deze ruimschoots aanwezig, maar bij intensieve begrazing niet. De Donkere langlijf is zelfs alleen gevonden in de onbegraasde proefvlakken.

Net als bij de zweefvliegen is bloeiende Struikhei van groot belang voor de kenmerkende bijen van de heide, voornamelijk als drachtplant, maar ook als nectarplant. Hiernaast zijn onbegroeide plekken van essentieel belang om nesten in te kunnen maken. Het zeer intensief begraasde proef-

Soort / Proefvlak	onbegraasd (1 proefvlak)	extensief begraasd (2 proefvlakken)	intensief begraasd (2 proefvlakken)	zeer intensief begraasd (1 proefvlak)
Krekels en Sprinkhanen				
Veldkrekel <i>Gryllus campestris</i>				10
Heidesabelsprinkhaan <i>Metrioptera brachyptera</i>	6	1,5 ¹	6 ²	
Moerassprinkhaan <i>Stethophyma grossum</i>		1,5 ²	0,5 ¹	
Vlinders				
Gentiaanblauwtje <i>Phengaris alcon</i>		2,5 ¹	18,5 ¹	21
Groentje <i>Callophrys rubi</i>			0,5 ¹	
Groot dikkopje <i>Ochlodes sylvanus</i>	1	3 ²	9,5 ¹	
Heideblauwtje <i>Plebejus argus</i>		0,5 ¹	2 ¹	
Heivlinder <i>Hipparchia semele</i>				4
Hooibeestje <i>Coenonympha pamphilus</i>	1	0,5 ¹		2
Kleine vuurvlinder <i>Lycaena phlaeas</i>				5
Zuringspanner <i>Lythria cruentaria</i>			0,5 ¹	
Zweefvliegen				
Langlijf <i>Sphaerophoria spec</i>		0,5 ¹	2,5 ¹	2
Bijen				
Heidezandbij <i>Andrena fuscipes</i>			0,5 ¹	2
Heidezijdebij <i>Colletes succinctus</i>			2,5 ¹	
Heidewespbij <i>Nomada rufipes</i>				6
Mieren				
Veenmier <i>Formica picea</i>		25 ¹		
Rode baardmier <i>Formica rufibarbis</i>			0,5 ¹	5
Zandsteekmier <i>Myrmica sabuleti</i>	4		2,5 ¹	5
Gemiddeld aantal soorten per proefvlak	4	5	6,5	10

Tabel 4. Resultaten van de insecteninventarisaties op de natte heide, waarbij per soort het voorkomen in gemiddeld aantal individuen voor de proefvlakken van dezelfde graasdruk wordt gegeven. In superscript staat in hoeveel proefvlakken de soort is aangetroffen, behalve voor de onbegraasde en zeer intensief begraasde proefvlakken, waar slechts één meting is verricht. Onderaan is het gemiddeld aantal soorten per proefvlak gegeven; dit getal is gebruikt om figuur 2 te maken. Indien een soort op meerdere dagen is geteld, dan is het hoogste aantal gebruikt. Bij mieren is niet het aantal individuen geteld, maar het aantal nesten. Voor het Gentiaanblauwtje is het aantal eitjes geteld.

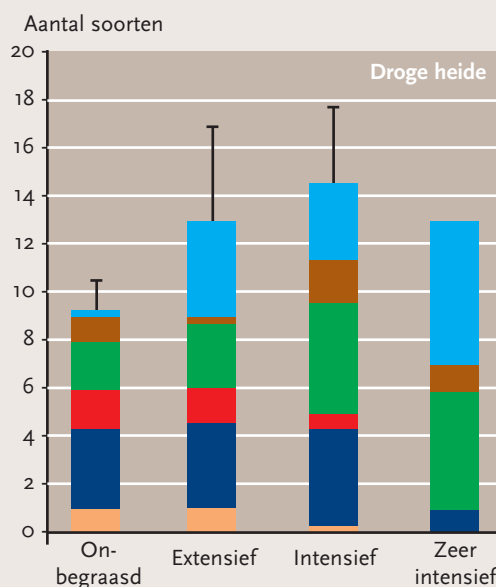


Fig. 1. Gemiddeld aantal gevonden insectensoorten per proefvlak op de droge heide, uitgezet tegen de begrazingsintensiteit. Foutenbalken geven de standaardafwijking in het totale soortenaantal wanneer er meer dan één proefvlak is geïnventariseerd.

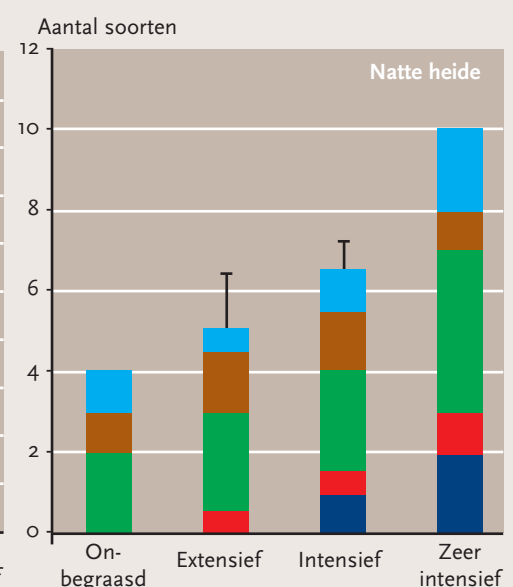


Fig. 2. Gemiddeld aantal gevonden insectensoorten per proefvlak op de natte heide, uitgezet tegen de begrazingsintensiteit. Foutenbalken geven de standaardafwijking in het totale soortenaantal wanneer er meer dan één proefvlak is geïnventariseerd.



De Heideviltbij (*Epeolus cruciger*) en zijn gastheer de Heidezijdebij (*Colletes succinctus*) (foto's: John Smit).

vlak bevatte geen bloemen en hier zijn dan ook geen bijen aangetroffen, maar ook de onbegraasde plots zijn niet erg geschikt door het ontbreken van nestelplekken. Juist door begrazing ontstaan geschikte nestelplekken; de bijen komen in hoogste aantallen voor bij extensieve en intensieve begrazing.

Het onderzoek laat zien dat voor heide kenmerkende mieren sterk profiteren van begrazing. In de drie onbegraasde proefvlakken werd slechts één nest van de Zandsteekmier gevonden. Het dichte mostapijt dat hier onder de heistruiken ligt, voorkomt dat zonlicht de bodem kan bereiken en dit is voor heidemieren een zeer ongeschikte situatie. Pas als grazers de vegetatie enigszins openmaken kunnen warmteminnende soorten er een nest bouwen. Zeer intensieve begrazing bleek zelfs optimaal: op de uitloopweide van de schaapskooi werd het hoogste aantal mierensoorten aangetroffen evenals de hoogste dichtheden van de Buntgrasmier en de Rode baardmier. Bovendien was dit de enige plek waar de zeldzaamste soort uit de lijst, de Diefmier, voorkwam.

TRAJECT NATTE HEIDE

In tabel 4 staan de kenmerkende insectensoorten weergegeven per proefvlak. Niet begraasde natte heide herbergde net als in de droge heide een laag aantal kenmerkende soorten en het aantal steeg met een toename in graasdruk, met de hoogste rijkdom aan soorten bij een zeer intensieve begrazing (fig. 2). Van zowel de onbe-

graasde als de zeer intensief begraasde situatie is maar één proefvlak bemonsterd, wat de veralgemenisering wat bemoeilijkt. De Veldkrekkel kwam in dit traject alleen voor in de zeer intensief begraasde plot, die grensde aan droge stuifduinen. Wat betreft de vlinders kwamen Heivlinder en Kleine vuurvlinder alleen voor in het zeer intensief begraasde proefvlak; dit betrof vooral foeragerende vlinders in de 's zomers uitgerasterde natte slenk, terwijl de voortplantingsplekken van deze soorten zich in de aangrenzende droge vegetatie bevonden, waar het nectaraanbod laag is. Ook de zeldzame Kommavlinder (*Hesperia comma*) is buiten de telrondes foeragerend op deze locatie gezien.

Het Groot dikkopje was juist beperkt tot plekken met een hoge vegetatie van Pijpenstrootje (*Molinia caerulea*) in begraasde heide. Opvallend was verder dat het Gentiaanblauwtje vooral in de zwaarst begraasde proefvlakken voorkomt. De waardplant Klokjesgentiaan (*Gentiana pneumonanthe*) verdwijnt in de onbegraasde of extensief begraasde plekken, wanneer er niet aanvullend wordt geplagd. In het zeer intensief begraasde proefvlak kan het Gentiaanblauwtje zich alleen handhaven wanneer deze tijdens de groei en bloei van de Klokjesgentianen wordt uitgerasterd om ze te beschermen tegen vraat. Dus de vlinder en de gentiaan profiteren van de zeer kortgevreten vegetatie, maar begrazing in het zomerseizoen zou hier desastreus zijn, omdat door vraat de plant geen kans krijgt zich te ontwikkelen.

Voor de zweefvliegen en de bijen is de natte heide niet erg aantrekkelijk door het ontbreken van Struikhei als meest geschikte nectarplant. Ze mijden de onbegraasde en extensief begraasde proefvlakken, maar profiteren van het uitrasteren van het zeer intensief begraasde proefvlak gedurende de zomer. De mieren laten een gevarieerd beeld zien. De Veenmier is een specialist die het nest in hoge pollen van Pijpenstrootje of mossen maakt. De soort kwam alleen voor in een extensief begraasd proefvlak, dat in een uitgebreide natte vegetatie lag. De andere proefvlakken lagen waarschijnlijk in te kleine of geïsoleerde natte heides en zijn daardoor moeilijk te bereiken voor de Veenmier. De Rode baardmier profiteert van begrazing: door de lage vegetatie kan de bodem opwarmen, waarna de mier er nesten kan aanleggen.

Begrazing noodzakelijk voor insectenfauna

De niet begraasde proefvlakken herbergden in alle gevallen de laagste aantallen kenmerkende insectensoorten. Dit komt vooral omdat successie op de droge heide zorgt voor een dichte mosmat onder hoge Struikhei en op de natte heide voor een eentonige ruige vegetatie van Pijpenstrootje. Hierdoor verdwijnen veel waarden nectarplanten en kan de bodem onvoldoende opwarmen, waardoor de meeste heidesoorten geen leefgebied meer kunnen vinden, in elk geval alle soorten die een deel van hun leven in de grond doorbren-

gen. Dit proces wordt nog versneld door stikstofdepositie en verzuring van de bodem. Soorten die hoger in de vegetatie leven kunnen nog wel voorkomen op onbegraasde heide, zoals de Heidecicade, enkele sprinkhaansoorten en vliegende insecten als de vlinders en zweefvliegen. Er is slechts één soort gevonden die alleen in de onbegraasde proefvlakken voorkwam: de zweefvlieg Donkere langlijf (tabel 3 & 4). Daarnaast was er onder de eenendertig door ons gevonden kenmerkende heidesoorten geen enkele die een voorkeur leek te hebben voor onbegraasde heide, terwijl maar liefst elf soorten positief reageren op begrazing (tabel 2), waarvan er negen een sterke voorkeur hebben voor de intensief en zeer intensief begraasde heide (tabel 3 & 4).

Uit dit onderzoek blijkt dat begrazing op de heide zeer goed uitpakt voor de kenmerkende insectenfauna. Begrazing zorgt ervoor dat de vegetatie wordt opengebroken en er vegetatiemozaïeken ontstaan waar veel soorten van profiteren (bijv. Stuke, 1995). Zo wordt ruimte geboden aan een scala van minibiotopen met elk hun eigen microklimaat en kan meer zonlicht de bodem bereiken en voor warmte zorgen die de kenmerkende fauna van heides nodig heeft voor de ontwikkeling. Met een intensieve begrazing is een aanzienlijke verhoging van het aantal soorten te verkrijgen ten opzichte van een onbegraasde heide. In combinatie met uitrasteren in de zomer is er bij een zeer intensieve begrazing op de natte heide nog meer winst te boeken. Dit komt omdat bij zeer intensieve begrazing het nectaraanbod verdwijnt, en het tijdelijk uitrasteren in de zomer kan dan zorgen voor voldoende bloemenaanbod.

De waargenomen positieve effecten op insecten zijn niet zomaar te vertalen naar gewervelde dieren, waar vaak negatieve effecten van intensieve begrazing worden gerapporteerd. De ruimtelijke schaal waarin een soort het landschap gebruikt is hier deels verantwoordelijk voor. In heideterreinen komen bijvoorbeeld vaak maar enkele broedparen van kenmerkende broedvogels voor en als één nest wordt vertrapt door een rund is dat een merkbare aantasting van de populatie. Daarentegen kan een door een rund afgetrapt zand-

randje al leefgebied creëren voor vele soorten en individuen bijen, mieren, wespen, kevers, etc. Bij gewervelde dieren lijkt voornamelijk de directe verstoring in het seizoen door grazers veel schade te veroorzaken. En ook voor bloembezoekende insecten is de vraat aan nectarplanten een knelpunt. Jaarrondbegrazing lijkt daarom beter dan zomerbegrazing, omdat dan met een lagere veedichtheid hetzelfde positieve effect op de vegetatie(structuur) bereikt kan worden. Hoogstwaarschijnlijk is een intensieve vorm van najaars- of winterbegrazing nog beter, omdat er dan een gevarieerde heidevegetatie ontstaat, terwijl de heidefauna tijdens het seizoen ongestoord kan blijven. Ook de waarnemingen aan de Klokjesgentiaan en het Gentiaanblauwtje die talrijk voorkwamen in het zeer intensief begraasde proefvlak op de natte heide, dat in het groeiseizoen werd uitgerasterd, wij-

zen erop dat een rustperiode in het groeiseizoen zeer goed kan uitpakken (Ketelaar & Wallis de Vries, 2005). Helaas wordt najaars- en winterbegrazing in Nederland nog zeer weinig toegepast, maar ook geschepende begrazing biedt de mogelijkheid om selectief in ruimte en tijd te begrazen. Nader onderzoek naar dergelijke begrazingsvormen is dan ook geboden.

Conclusie

Het feit dat intensief begraasde heide het rijkst aan insectensoorten is, is niet verrassend in een historisch perspectief: de heide is immers ontstaan en altijd in stand gehouden door agrarisch gebruik waarbij begrazing een hoofdrol speelde. De kenmerkende fauna van de heide heeft zich dus al eeuwenlang ontwikkeld onder invloed van grazers. In de hoogtijdagen van de heides in Nederland, zag het heide-



Kokersteekmier (*Myrmica schencki*) en
Bloedrode roofmier (*Formica sanguinea*)
(foto's: Theodoor Heijerman).

landschap er waarschijnlijk nog het meest uit als de door ons onderzochte intensief begraasde heide (bijv. Burny, 1999). Kortom: een heide zonder grazers is een incompleet systeem waar een kenmerkende fauna niet veel kansen heeft. Maatwerk bij begrazing blijft echter noodzakelijk en ook zeer extensief begraasde heide of onbegraasde hei dat een andere beheervorm ontvangt om het open karakter te behouden hebben waarde voor onder andere reptielen, broedvogels en insecten als Spiegeldikkopje (*Heteropterus morpheus*) (Raemakers & van der Made, 1991), koepelnestbouwende mierensoorten (Versluijs et al., dit nummer), Heidecicade en Donkere langlijf. Dit soort terreindelen moeten dan ook altijd aanwezig blijven. Een gescheperde schaapskudde die dagelijks vanuit een schaapskooi vertrekt, geeft de beste mogelijkheden om een gevarieerd terrein te laten ontstaan, omdat vrijwel vanzelf zeer intensief tot nauwelijks begraasde terreindelen ontstaan in relatie tot de afstand tot de schaapskooi (Smits & Noordijk, 2013). Is dit niet mogelijk, bijvoorbeeld in kleine terreinen, dan is het zaak om op andere manieren ervoor te zorgen dat begrazing niet leidt tot een eenvormige heide, bijvoorbeeld door met rasters begrazing te sturen. De effecten van graasdruk op de vegetatie en bodem – en dus de biodiversiteit – hangen in hoge mate af van allerlei factoren die per terrein vaak flink verschillen: type grazer, vegetatietype, of er sprake is van een gescheperde of vrijlopende kudde, aanwezigheid van drink- en veerustplaatsen, mate van terreinreliëf, etc. Een simpele richtlijn voor begrazingsdruk op heides – welke veesoort in welke dichtheid – is dus niet te geven en maatwerk en bijsturen blijven noodzakelijk. Daarnaast zijn het monitoren van pleksgewijze begrazingsdruk en biodiversiteit tijdconsumerende zaken. Al deze problemen zijn te ondervangen door júst te monitoren op de aanwezigheid van een volledige gradiënt in begrazingsintensiteit. Het gaat dan om de aanwezigheid van (1) terreindelen met zeer laag weggevreten begroeiing, (2) een hoofddeel van het terrein met mozaïeken van heistruiken (deels aangevrotten en regenererend), schaarser begroeide grond met korstmossen en kaal zand, en (3) enkele nauwelijks begraasde terreindelen met oude heistruiken. Is deze gradiënt in begroeiingstypen aanwezig op een heideterrein, dan wordt plaats geboden aan een omvangrijke kenmerkende faunagemeenschap.

Literatuur

- Bakker, J.P., 1998.** The impact of grazing on plant communities. In: *Grazing and Conservation Management*, (Wallis de Vries, M.F., J.P. Bakker & S.E. van Wieren, eds): 137-184. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.
- Burny, J., 1999.** Bijdrage tot de historische ecologie van de Limburgse Kempen (1910-1950); tweehonderd gesprekken samengevat. Natuurhistorisch Genootschap in Limburg, Maastricht. Publicaties van het Natuurhistorisch Genootschap in Limburg 42-1.
- Ketelaar, R. & M.F. Wallis de Vries, 2005.** Gaan begrazing op de natte heide en het gentiaanblauwtje samen? *De Levende Natuur* 106 (5): 222-226.
- Noordijk, J., R.M.J.C. Kleukers, E.J. van Nieuwkerken & A.J. van Loon (eds.), 2010.** *De Nederlandse biodiversiteit*. Nederlandse Fauna 10. NCB Naturalis, Leiden & EIS – Nederland, Leiden.
- Raemakers, I.P. & J.G. van der Made, 1991.** Het Spiegeldikkopje, habitat en beheer. *De Levende Natuur* 92 (4): 117-122.
- Smits, J. & J. Noordijk, 2013.** Heidebeheer – moderne methoden in een eeuwenoud landschap. KNNV Uitgeverij, Zeist.
- Stuke, J.H., 1995.** Beitrag zur Fauna Ausgewählter Insektengruppen auf nordwestdeutschen Sandheiden. *Drosera* 95: 53-83.
- Stumpel, A.H.P., 2004.** Reptiles and amphibians as targets for nature management. Proefschrift Wageningen Universiteit, Wageningen.
- Turnhout, C. van, E. Brouwer, M. Nijssen, S. Stuijzand, J. Vogels, H. Siepel & H. Esselink, 2008.** Herstelmaatregelen in heideterreinen: samenvatting OBN onderzoek en richtlijnen met betrekking tot de fauna. Rapport DK nr. 2008/042-O, Directie Kennis, Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, Ede.
- Wallis de Vries, M.F., J. Noordijk, H. Sierdsema, R. Zollinger, J.T. Smit & M. Nijssen, 2013.** Begrazing in Brabantse heidegebieden – effecten op de fauna. De Vlinderstichting, Wageningen / EIS-Nederland, Leiden / Sovon Vogelonderzoek Nederland, Stichting RAVON & Stichting Bargerveen, Nijmegen.

Summary

Grazing intensity and insect diversity of heathlands

Grazing as a management tool for biodiversity conservation in heathlands is widely applied in The Netherlands. It is a relative cheap method that maintains an 'open' landscape and creates vegetation mosaics. In this article, we describe a field survey on the relation between grazing intensity (of cattle and/or sheep) and species richness of characteristic heathland insects of the following groups: grasshoppers, the cicada-

delid *Ulopa reticulata*, butterflies, hoverflies, bees and ants. Ten plots on dry and six on wet heathlands were selected, and the plots could be categorised into four classes: ungrazed, extensively grazed, intensively grazed and very intensively grazed. Species diversity increased significantly with an increasing grazing pressure. In ungrazed plots only few characteristic species could be found and only one hoverfly species was exclusively found here. In intensively grazed plots the number of characteristic insects was high. In the very intensively grazed plots in wet heathland, the total number of observed species was even higher, because during three months in summer the plot was excluded from grazing to allow flowers (amongst others *Gentiana pneumonanthe*) to thrive. It is no surprise that heathland insects respond very positively to (intensive) grazing. Heathlands are created and maintained for centuries by grazing and other agricultural activities. The characteristic fauna has developed under these circumstances; a heathland without grazers is therefore an incomplete system with few chances for characteristic biodiversity.

Dankwoord

De insecteninventarisatie maakte onderdeel uit van een groter onderzoek dat werd uitgevoerd door Henk Sierdsema (SOVON), Ronald Zollinger, Jeroen van Delft, Annemarieke Spitzen, Arnold van Rijsewijk en Ingo Janssen (RAVON), Marijn Nijssen (Stichting Bargerveen), Marnix de Zeeuw en Arco van Strien (CBS) en José Kok (De Vlinderstichting). Jap Smits (Staatsbosbeheer) en Mari de Bijl (het Brabants Landschap) gaven toestemming om onderzoek in hun terreinen te mogen uitvoeren. Wiel Poelmans begeleidde het onderzoek vanuit Provincie Noord-Brabant, dat het onderzoek met een subsidie mogelijk maakte.

Dr. J. Noordijk,
E.O. Colijn &
ing. J.T. Smit
EIS-Nederland
Postbus 9517
2300 RA Leiden
jinze.noordijk@naturalis.nl
ed.colijn@naturalis.nl
john.smit@naturalis.nl

Drs. K. Veling &
Prof. dr. ir. M.F. Wallis de Vries
De Vlinderstichting / Wageningen Universiteit
– Laboratorium voor Entomologie
Postbus 506
6700 AM Wageningen
kars.veling@vlinderstichting.nl
michiel.wallisdevries@vlinderstichting.nl