

Natuurhistorisch 2 Maandblad

Gentianen in het Mergelland:
deel 1

Het voorkomen van
Hazelwormen in relatie tot
vegetatiesamenstelling en
-structuur

De Hokjespeulkever en de
Gleditsiakever



Bankzitter

Ton Lenders

Hij kijkt alsof hij op een adder heeft getrapt

Op de laatste fysieke RAVON-dag kreeg ik van Henk Strijbosch, een van de nestors van de Nederlandse herpetologie, een stukje nalatenschap. Hij vond het belangrijk dat sommige oude stukken in vertrouwde handen terecht kwamen. Dat vond ik ook, zodat ik nu alle informatie over het begin van het adderonderzoek in Nationaal Park De Meinweg in mijn bezit heb. Bij het uitvlooien van die informatie kwam ik een vergeeld krantenartikel tegen. De Gelderlander van zaterdag 22 juli 1972 had te melden dat de Adder voortaan op de Meinweg beschermd was.

Foto: Ton Lenders,
Wilhelmshaven (D)
-2017



Ik citeer: “In tegenstelling tot het gebied boven Luik, waar de giftige Adder wordt uitgeroeid, doet het Staatsbosbeheer in Limburg alle moeite om de adderstand in het natuureservaat “Meinweg” bij Herkenbosch-Vlodrop op peil te houden. Hoe gek het ook moge klinken, maar deze giftige slang is in Nederland een beschermd dier.” Afgezien van de nodige onzin in deze intro, doet men het voorkomen dat de soort in het Meinweggebied uniek is voor Nederland. Op de Veluwe komen volgens hetzelfde artikel alleen maar kleine addertjes voor en in Drenthe staat de adderkolonie bij Havelte op de rand van

uitsterven door de aanleg van een militair oefenterrein. Natuureservaat Meinweg zou een van de laatste plekken zijn waar de Adder zich in Nederland heeft kunnen handhaven. Inmiddels weten we wel beter! De hoofdboodschap van het artikel was echter een andere. In verband met het toenemend toerisme achtte men het verstandig om nieuwe waarschuwingsbordjes te plaatsen omdat steeds meer mensen de dieren meenden te moeten doodknuppelen om ze daarna trots bij de boswachter in te leveren. De tekst op de borden veranderde dan ook van “Gevaarlijke adders!” in “Pas op, adders! Beschermden dieren, niet doden!”

Daarmee liep Staatsbosbeheer duidelijk op de feiten vooruit. Pas het jaar daarop, in 1973, werden alle reptielen in Nederland via de Natuurbeschermingswet aangewezen tot beschermde inheemse soorten.

Op de Meinweg zijn de borden inmiddels weggehaald. Nieuwe waarschuwingen zijn blijkbaar niet nodig. Recreanten tonen inmiddels alle respect voor de slangen. Met het groeiend aantal toeristen is echter ook de bemoeizucht toegenomen. En agressieve ‘natuurbeschermers’ onder hen maken het de adder-onderzoekers tot angst en schrikken toe soms behoorlijk lastig. Daar helpt dan zelfs geen uitleg aan.

Ik kijk tegenwoordig dus vooral spiedend om me heen bij het doen van allerlei ‘onoorbare’ zaken, zoals het wegen en meten van Adders, met toch echt als enige doel de laatste exemplaren van deze soort voor de Meinweg te behouden.

Betekenis: Erg schrikken



Gentianen in het Mergelland: de hoogste tijd voor actie

DEEL 1: INLEIDING, VERSPREIDING, ECOLOGIE EN LEVENSTRATEGIE

Joop H.J. Schaminée, Ploeglaan 18, 6681 EZ Bommel, e-mail: joop.schaminee@wur.nl

Sina Bohm, Gernsstraat 6, 6531 TD Nijmegen, e-mail: sina.bohm@wur.nl

Remar Erens, Oudeweg 74, 3770 Kanne, België, e-mail: remarere@southblue.com

Gerard Oostermeijer, Noordergeeststraat 16, 1851 TG Heiloo, e-mail: j.g.b.oostermeijer@uva.nl

Sheila Luijten, Noordergeeststraat 16, 1851 TG Heiloo, e-mail: s.h.luijten@science4nature.nl

Nils M. van Rooijen, Postweg 251, 6523 LB Nijmegen, e-mail: nilsvanrooijen@wur.nl

Guido Verschoor, Keutenberg 1, 6305 PP Schin op Geul, e-mail: ecovers@online.nl

Gentianen hebben over het algemeen weinig te klagen over aandacht. De beelden van bloeiende gentianen in een zonovergoten alpenwei hoog in de bergen, wie kent ze niet? En dichterbij huis: het fascinerende samenspel van mieren en blauwtjes met de Kloksesgentiaan (*Gentiana pneumonanthe*). In het Mergelland komen van oudsher maar liefst drie gentiaansoorten voor, maar met deze soorten gaat het – kort samengevat – allesbehalve goed. In dit artikel (deel 1) wordt ingegaan op de ecologie en verspreiding van dit drietal, waarvoor we de noodklok luiden. De Veldgentiaan (*Gentianella campestris*) is vermoedelijk uitgestorven, de Franjgentiaan (*Gentianopsis ciliata*) dreigt te volgen en van de Duitse gentiaan (*Gentianella germanica*) resteert nog slechts een

handvol kleine populaties. Hoe heeft deze terugloop zo geruisloos kunnen plaatsvinden en wat is het perspectief voor deze gentianen in de nabije en wat verdere toekomst? Deze blik op de toekomst komt aan bod in een volgend artikel over de gentianen in het Mergelland (deel 2). Daarin wordt uitvoerig ingegaan op de plantensociologische positie van de diverse gentianen, waarbij ook de Kruisbladgentiaan (*Gentiana cruciata*) kort de revue passeert. Deze soort is een aantal jaren geleden incidenteel in het Mergelland waargenomen. Ze wordt hier echter niet als inheems beschouwd, hoewel haar Midden-Europese areaal wel aansluit bij Zuid-Limburg. In ons land geniet zij vooral bekendheid als icoon van de kalkrijke kustduinen van Meijndel.

FIGUUR 1

In 2020 kwam de Duitse gentiaan (*Gentianella germanica*) nog op een vijftal plekken in het Heuvelland voor, waaronder op de Wylre-akkers. Hier bloeiden een twintigtal planten, waaronder een albino-exemplaar (foto: Joop Schaminée).



FIGUUR 2

Behalve in het Europese binnenland komt de Veldgentiaan (*Gentianella campestris*) ook voor langs de kusten van Noordwest-Europa. Deze foto is gemaakt in een duingrasland op de Shetland Islands ten noorden van Schotland (foto: Joop Schaminée).

HISTORISCHE WAARNEMINGEN

Voordat wordt ingegaan op de historische waarnemingen worden eerst een paar woorden gewijd aan de taxonomie van de Zuid-Limburgse gentianen, waarover de opvattingen met name op genusniveau herhaaldelijk zijn gewijzigd. In de recent verschenen 24^e druk van Heukels' Flora van Nederland (DUISTERMAAT, 2020) worden de gentianen verdeeld over drie geslachten. De Veldgentiaan en de Duitse gentiaan (die ook wel Krijtgentiaan wordt genoemd; [figuur 1&5]) worden, samen met de tot de kuststreek beperkte Slanke gentiaan (*Gentianella amarella*), gerekend tot het geslacht *Gentianella*. De Franjgentiaan is in een afzonderlijk geslacht ondergebracht en staat te boek als *Gentianopsis ciliata*. De Klokjesgentiaan en de Kruisbladgentiaan zijn tot slot de enige soorten die deel uitmaken van het geslacht *Gentiana*, als *Gentiana pneumonanthe* respectievelijk *Gentiana cruciata*. De laatste komt in deel 2 nog even aan bod; de eerste komt in het Mergelland niet voor, maar wel in het Subcentreurop district dat ook Midden-Limburg en het noordoosten van Zuid-Limburg omvat. Tegenwoordig groeit de soort hier alleen nog in de natte delen van de Brunssumerheide (SCHAMINÉE & JANSSEN, 2009). Alle gentianen in ons land staan op de Rode Lijst (SPARRIUS *et al.*, 2014), variërend van 'gevoelig' (Klokjesgentiaan en Kruisbladgentiaan) tot 'bedreigd' (Veldgentiaan, Slanke gentiaan, Duitse gentiaan en Franjgentiaan). Een belangrijke bron voor het verkrijgen van een beeld van het voorkomen van plantensoorten in het verleden is de 'Lijst van Wildgroeïende en enige Gekweekte Planten in Zuid-Limburg' van De

Wever, die tussen 1911 en 1923 in elf afleveringen is gepubliceerd in de Jaarboeken van het Natuurhistorisch Genootschap. De gentianen komen aan bod in Deel VII (DE WEVER, 1917). Over het hier besproken drietal schrijft De Wever dat de Franjgentiaan (beschreven onder de naam *Gentiana ciliata*) voor het eerst in Nederland is ontdekt in 1911 "op den Eiserberg", dus in de omgeving van Eys, en in 1915 ook te Lemiers. Verder vermeldt De Wever dat de soort niet zeldzaam is op de krijtheuvels in het naburige Duitse en Belgische gebied. Over de Veldgentiaan (als *Gentiana campestris*) meldt hij dat van deze soort in 1914 nog enkele planten werden gezien op de Sint-Pietersberg, tegenover het kasteel van Canne (Château Neercanne). Over het voorkomen verder zuidwaarts in België schrijft hij dat de soort "ook [daar] zeldzaam [is] geworden". Heel anders is het verhaal over de Duitse gentiaan (als *Gentiana germanica*) die "bijna overal [voorkomt] waar 't krijt aan den dag komt, van den Pietersberg af tot Vaals; bijzonder rijke plekken vindt men op den Eiserberg, Beritzenhoven, Kuitenberg, Gerendal, Kunrader- en Welterberg [en bij] Kaardenbeek. Op vele mergelheuvels, die door kiezel of zand bedekt zijn, komt ze weinig of alleen voor op plekken waar 't krijt blootligt: Bemelen, Kader en Keer; ook nog enkele ex. aan de rand der krijtzone (Hulsberg: gemeentehoei, Lommelenberg)." Uit deze beschrijving blijkt dat De Wever niet alleen een begenadigd florist was, maar ook verstand had van de ecologie van de door hem beschreven soorten.

Als nog wat verder wordt ingezoomd op de verspreiding van het drietal dan blijkt dat het geschetste beeld van De Wever in de voorbije eeuw herkenbaar is gebleven, met (helaas) een negatief slotakkoord.

Veldgentiaan

De wederwaardigheden van de Veldgentiaan kwamen eerder aan bod in een artikel van KREUTZ (1982). Hij vermeldt dat de soort na lange tijd weer in het Mergelland kon worden gevonden en wel op de Kunderberg. Het ging om een waarneming van een kleine populatie in 1979 die zich in 1981 had uitgebreid tot een vijftigtal individuen. Tien jaar later stonden er nog steeds zo'n 50 bloeiende Veldgentianen op de Kunderberg (LUIJTEN, 1992), maar korte tijd later is de soort hier verdwenen. De soort groeit hier samen met Duitse gentiaan, daarom is het denkbaar dat ze voordien over het hoofd is gezien. Kreutz schrijft immers over: "... de Krijtgentiaan, die op de Kunderberg massaal voorkomt en in ongeveer dezelfde periode bloeit". Over de waarnemingen van de soort op het Nederlandse deel van de Sint-Pietersberg schrijft De Wever dat de soort hier volgens bronnen door uitsteken is verdwenen (DE WEVER, 1913; 1938). Wel komt de Veldgentiaan aan het eind van de jaren zeventig van de vorige eeuw nog voor op haar enige groeiplaats bij Eben-Emael (WILLEMS & BLANCKENBORGH, 1975; PETIT &

RAMAUT, 1978). Op de helling bij Eben-Emael werd in 2019 nog welgeteld één exemplaar gevonden (Remar Erens, mondelinge mededeling), maar de soort is hier in 2020 niet teruggezien. Volgens DUIS-TERMAAT (2020 en 2021) komt Veldgentiaan uiterst zeldzaam voor in het Zuid-Limburgse district, maar deze vermelding is niet geboekstaafd door recente waarnemingen.

KREUTZ gaat in zijn artikel ook in op de taxonomie van de soort, waarbij hij aangeeft dat er in het verleden twee ondersoorten werden onderscheiden, respectievelijk de éénjarige ondersoort *baltica* en de tweejarige *campestris*, een indeling die ook in de Flora Europaea wordt aangehouden (TUTIN *et al.*, 1978). De eerste ondersoort wordt in ons land vertegenwoordigd door de voorkomens van de soort in de kustduinen, terwijl de Veldgentiaan van Zuid-Limburg, evenals die van de Belgische Sint-Pietersberg, tot de ondersoort *campestris* zouden zijn te rekenen [figuur 2]. Waarnemingen aan de populatie op de Kunderberg door Gerard Oostmeijer en Sheila Luijten lieten echter zien dat de planten ook hier éénjarig waren, en op basis daarvan dus niet tot de ondersoort *campestris* behoorden. Het onderscheid in ondersoorten wordt sinds de 16^e druk van de Flora van Nederland (HEUKELS & VAN OOSTSTROOM, 1970) niet meer gemaakt, dit op basis van bestudering van het herbariummateriaal (zie KREUTZ, 1982).

Franjegtiaan

Na de eerste vondst van de Franjegtiaan bij Eys is de soort slechts een enkele maal op andere plekken waargenomen. Weeda vermeldt (in MENNEMA *et al.*, 1980) dat de soort “in 1978 alleen nog op de Kunderberg werd aangetroffen”, met de toevoeging dat de soort door haar late bloei gemakkelijk over het hoofd kan worden gezien, terwijl de aantallen ieder jaar sterk kunnen fluctueren als gevolg van verschillen in de hoeveelheid neerslag. In het klas-sieke overzicht van DIEMONT *et al.* (1953) worden vier locaties genoemd en met vegetatieopnamen gedocumenteerd: Krijthelling ten zuidoosten van Gulpen (12-07-1940), Plattebos onder Nyswiller (17-07-1940), Eyserberg (03-09-1952) en Karstraat tussen Ubachsberg en Ransdaal (03-07-1952).

Alle locaties hebben betrekking op het oosten van Zuid-Limburg. Opmerkelijk is verder het vroege tijdstip waarop sommige opnamen zijn gemaakt. De soort kan op dat moment nog niet in bloei hebben gestaan en vermoedelijk zijn de planten pas tijdens het maken van de opnamen ontdekt. Buiten Zuid-Limburg is de soort aan het eind van de jaren zeventig enkele keren waargenomen in de Ooijpolder bij Nijmegen, tussen aangevoerde steenbrokken, een vondst die wij als adventief beoordelen. Weeda (in MENNEMA *et al.*, 1980) gaat niet in op de status van deze populatie, maar het feit dat hij deze locatie in de Nederlandse oecologische flora (WEEDA *et al.*,



1988) niet meer vermeldt, geeft wel aan dat hij deze vondst op deze plek niet als inheems beschouwt: “Aan de noordwestrand van haar areaal bereikt ze nog juist het oostelijke deel van het Zuid-Limburgse krijtgebied”. De laatste jaren zijn de waarnemingen van Franjegtiaan op de vingers van één hand te tellen (bron: Verspreidingsatlas.nl, geraadpleegd 15 maart 2021). In 2014 werd nog één exemplaar gevonden op de Welterberg, in een sterk verruigde begroeiing. In 2015 werden op de helling onder het Eyserbos nog 13 exemplaren gezien, maar in latere jaren zijn hier geen planten meer waargenomen, totdat in 2020 weer één bloeiend exemplaar werd ontdekt [figuur 3]. In 2021 werden hier twee exemplaren geteld. Dit betrof een andere locatie op de helling dan waar de soort in 2015 werd gezien, ditmaal precies op de plek waar Diemont in 1952 zijn vegetatieopname heeft gemaakt (DIEMONT *et al.*, 1953). Daarnaast werd in 2020 een tweede bloeiende plant gevonden in een particulier kalkgraslandje in Eys. De laatste waarneming van de Franjegtiaan op de Kunderberg (vijf exemplaren) dateert uit 2016. De waargenomen exemplaren van Franjegtiaan zijn in 2020 en 2021 geen van alle tot vruchtzetting gekomen.

Duitse gentiaan

Het wijdverbreide en talrijke voorkomen van de Duitse gentiaan in het Mergelland aan het begin van de 20^e eeuw is al kort aan bod gekomen; ook in de jaren veertig en vijftig van de vorige eeuw kwam de soort nog talrijk voor. In de vegetatieopnamen van Diemont (DIEMONT *et al.*, 1953) is ze aanwezig in 11 van de 20 opnamen van de ‘*Briza media* variant

FIGUUR 3

Franjegtiaan
(*Gentianopsis ciliata*)
bloeiende in 2020 nog
met één exemplaar op
een krijthelling nabij Eys
(foto: Niels Eimers).



FIGUUR 4
 Verspreiding van de Duitse gentiaan (*Gentiana germanica*) op de Wylre-akkers in 1980. Het betreft de stippen en de arceringen. De omcirkelde plekken hebben betrekking op struweel, waarmee de helling op voorspraak van Herbert Diemont destijds plekgewijs is beplant. De kaart is gemaakt in het kader van een doctoraalonderzoek van Stephan Hennekens en Joop Schaminée, maar niet eerder gepubliceerd.

van het kalkgrasland', die de min of meer gesloten graslanden vertegenwoordigt. Opmerkelijk is wel dat alle waarnemingen betrekking hebben op het oostelijke deel van Zuid-Limburg. De verspreidingsatlas van FLORON (bron: Verspreidingsatlas.nl, geraadpleegd 15 maart 2021) vermeldt de soort van acht atlasblokken, waarvan er na 2000 nog zes over zijn. De sterke achteruitgang van de kalkgraslanden in de periode na de Tweede Wereldoorlog, door direct habitatverlies en het beëindigen van de beweiding met (Mergelland-)schapen van de resterende terreinen, hebben ongetwijfeld hun tol geëist, maar dat is toch niet het gehele verhaal (zoals verderop uitvoerig zal worden toegelicht). Vooral in de jaren tachtig van de vorige eeuw kwam de soort op een paar terreinen zeer talrijk voor, zoals onder andere is vastgelegd op een verspreidingskaart van de soort op de Wylre-akkers in 1980 [figuur 4]. In het kader van onderzoek naar de populatiebiologie van zeldzame soorten in het begin van de jaren negentig werden er nog steeds enkele duizenden planten geteld op de Wrakelberg, Kunderberg en in het Gerendal (LUIJTEN, 1992). Momenteel is de Duitse gentiaan nog slechts van vijf plekken in Zuid-Limburg bekend en met uitzondering van de Laamhei in het Gerendal met slechts zeer geringe aantallen.

BIOLOGIE EN LEVENSTRATEGIE

Ondanks hun op het oog sterke overeenkomst blijken de gentianen van Zuid-Limburg zeer verschillende levensstrategieën te hebben, hetgeen een groot effect heeft op de levensvatbaarheid van de nog resterende populaties. Samengevat loopt deze variatie van de

éénjarige en waarschijnlijk grotendeels spontaan zelfbestuivende Veldgentiaan via de tweejarige, deels zelfbestuivende en deels kruisbestuivende Duitse gentiaan tot de overblijvende Franjgentiaan, een kruisbestuiver die hier echter nauwelijks wordt bestoven.

Veldgentiaan

De Veldgentiaan is, zoals hierboven bij de taxonomische beschrijving reeds is vermeld, een éénjarige dan wel tweejarige soort. In Nederland zijn echter alleen eenjarige populaties waargenomen, zowel in de duinen als in Zuid-Limburg. Het zaad kiemt in het voorjaar, afhankelijk van de temperatuur vanaf eind maart. Onderzoek aan plantenpopulaties in Zweden liet zien dat kieming nog een hele tijd kan doorgaan wanneer het vochtig genoeg blijft, wat verklaart dat in één populatie vaak zowel grote meerbloemige als kleine éénbloemige individuen kunnen worden aangetroffen. Het moment van kieming bepaalt hoe groot de plant kan worden:

vroege kiemers vormen een groot rozet, dat daarna leidt tot een relatief hoge bloeistengel met zijtakken met daaraan meerdere bloemen. Late kiemers komen niet verder dan een klein rozetje, dat snel een bloeistengeltje en een bloem moet vormen voordat het te laat is en er helemaal geen zaad meer gemaakt kan worden. De vegetatiestructuur – gestuurd door het type en tijdstip van het beheer – speelt een cruciale rol in de overleving van Veldgentiaan omdat de groei van de rozetten en de bloei van de volwassen planten daar sterk door worden beïnvloed (LENNARTSSON & OOSTERMEIJER, 2001). In Zweden bleek het daar traditionele graslandbeheer het meest gunstig: maaien in de zomer, gevolgd door nabeweiding in de herfst. Bijzonder van de Veldgentiaan is dat wanneer de planten door grazende dieren afgebeten worden ze meer bloemen gaan produceren dan planten die niet afgevreten worden. Dit wordt ook wel 'overcompensatie' genoemd; het lijkt een aanpassing aan de begrazing waaraan de populaties vaak zijn blootgesteld (LENNARTSSON *et al.*, 2018). Veldgentiaan heeft net als de Duitse gentiaan bloemen die bezocht en bestoven worden door hommels, maar af en toe ook door andere wilde bijen. Daarnaast worden regelmatig zweefvliegen op de bloemen gezien, maar dat betreft vooral 'stuifmeeldieven' die, zittend op de kroonslippen, het pollen direct uit de helmhokjes en zelfs van de stempel af eten. De bloemen vertonen dimorfie, waarbij er planten zijn met een korte stijl (waardoor de stempel zich tussen de meeldraden bevindt) en planten met een lange stijl die ervoor zorgt dat de stempel een eind boven de eigen helmhokjes uitsteekt (LENNARTSSON *et al.*, 2000). Dit verschil in positie is erfelijk en leidt ertoe

dat kortstijlige planten in de regel zichzelf bestuiven, terwijl de langstijlige door insecten kruisbestoven worden. Wanneer insecten ontbreken kunnen de kortstijlige planten nog steeds bijna al hun zaadknoppen tot goed zaad ontwikkelen terwijl de langstijlige dan een sterk gereduceerde zaadzetting hebben, omdat er door de positie van de stempel maar weinig stuifmeel spontaan op de stempel terecht komt. In jaren met weinig bestuivers produceren dus vooral de kortstijlige planten zaden, maar dat zaad is dan het resultaat van voornamelijk zelfbestuiving, wat een nadelig effect heeft op de kieming, groei en bloei (LENNARTSSON, 2002). In jaren met voldoende bloembezoek kan de genetische diversiteit weer toenemen door de langstijlige, kruisbestoven bloemen. Aan de variatie in bloemtypen in een populatie kan dus worden afgelezen hoe goed deze wordt bestoven.

Franjegentiaan

De Franjegentiaan (tegenwoordig ondergebracht in het geslacht *Gentianopsis*) lijkt in bloembouw meer op een *Gentiana* dan op een *Gentianella*, het geslacht waartoe de soort vroeger werd gerekend. De bloemen zijn protandrisch, dat wil zeggen dat de meeldraden in een bloem op een ander moment rijp zijn dan de stempels, dit om zelfbestuiving zoveel mogelijk te voorkomen. Met hun blauwe kleur proberen ze hommels aan te trekken, maar door het zeer late bloeitijdstip, van september tot in oktober, lukt dit maar zelden zodat de zaaddozen veelal leeg blijven (OOSTERMEIJER *et al.*, 2002). Handmatige bestuivingen van planten in Zuid-Limburg leverden wél zaad op, zodat de oorzaak vooral ligt in de afwezigheid van bloembezoek (OOSTERMEIJER *et al.*, 2002). Het geringe aantal planten is daar vrijwel zeker mede debet aan, want kleine populaties worden vaak slecht gevonden door bestuivers (OOSTERMEIJER *et al.*, 1998a; b; zie ook RUSMAN *et al.*, 2018). De Franjegentiaan is net als de twee *Gentiana*-soorten minder sterk afhankelijk van een jaarlijkse goede zaadproductie, omdat de planten niet één- of tweejarig zijn zoals de meeste flora's vermelden, maar overblijvend. Demografisch onderzoek in Zuid-Limburg en Zwitserland heeft laten zien dat planten vaker kunnen bloeien (OOSTERMEIJER *et al.*, 2002; KÉRY & MATTHIES, 2004). Daarnaast vormen de bloemen veel zaadknoppen, maximaal wel 2000 per bloem, zodat wanneer het gedurende het leven van een plant een keer lukt om goed kruisbestoven te worden meteen veel zaden worden gevormd. In die zin lijkt de strategie van de Franjegentiaan wel wat op die van een orchidee, al vormen orchideeën nog meer zaden per bloem.

Duitse gentiaan

In de kalkgraslanden van Zuid-Limburg is in de jaren negentig van de vorige eeuw aangetoond dat de Duitse gentiaan eenzelfde variatie in bloemtypen vertoont als de Veldgentiaan (LUIJTEN *et al.*, 1999) en



Figuur 5
Duitse gentiaan
(*Gentiana germanica*)
(foto: Olaf Op den
Kamp).

dat deze variatie sterk beïnvloed wordt door de populatiegrootte en het terreinbeheer (destijds vooral het maaitijdstip).

Het verschil in voortplantingssysteem tussen de Duitse gentiaan en andere gentianen werd in beeld gebracht door LUIJTEN *et al.* (1998) die lieten zien dat de tweejarige Duitse gentiaan door de bovenbeschreven bloemdimorfie een positie inneemt tussen de geheel spontaan zelfbevruchtende Slanke gentiaan (PETANIDOU *et al.*, 1998) en de geheel op kruisbestuiving door hommels ingerichte bloemen van Klokjes- en Kruisbladgentiaan. Bij beide *Gentiana*-soorten ontwikkelt zich zonder bloembezoek slechts een kwart van de zaadknoppen in het vruchtbeginsel tot kiemkrachtig zaad (LUIJTEN *et al.*, 1998; zie ook PETANIDOU *et al.*, 1995a, b). Hun bloemen zijn allemaal langstijlig en ook nog eens sterk protandrisch, waarbij eerst het stuifmeel wordt gepresenteerd en de stempel zich pas enkele dagen later opent. Bij goed bloembezoek is het meeste stuifmeel dan al geoogst en is er weinig gevaar voor inteelt. Toch kunnen bloemen die niet worden bezocht met hun omkrullende stempellobben nog wat stuifmeel uit de eigen bloem 'oplikken', maar dit leidt slechts tot een zeer beperkte bevruchting en zaadzetting (PETANIDOU *et al.*, 1995a, b).

De Duitse gentiaan is in tegenstelling tot beide andere Zuid-Limburgse soorten tweejarig (LUIJTEN *et al.*, 1999; zie ook SCHENKEVELD & VERKAAR, 1984). Dit betekent dat het zaad het eerste jaar in

Soort		%	%	%	Soort		%	%	%
Duitse gentiaan	<i>Gentiana germanica</i>	100	26	0	Driedistel	<i>Carlina vulgaris</i>	44	39	2
Franjegentiaan	<i>Gentianopsis ciliata</i>	22	100	1	Grote tijm	<i>Thymus pulegioides</i>	44	42	4 ⁵
Veldgentiaan	<i>Gentianella campestris</i>	0	1	100	Bergdravik	<i>Bromus erectus</i>	34 ²⁰	33 ¹⁸	9 ¹²
					Knolboterbloem	<i>Ranunculus bulbosus</i>	33	32	7
Beventjes	<i>Briza media</i>	72 ⁵	58	36 ⁵	Beemd kroon	<i>Knautia arvensis</i>	33	30	3
Gewone rolklaver	<i>Lotus corniculatus</i>	72	69	46 ⁵	Kalkbedstro	<i>Asperula cynanchica</i>	33	26	2
Geelhartje	<i>Linum catharticum</i>	69	63	28	Voorjaarsganzerik	<i>Potentilla tabernaemontani</i>	32	35	5
Ruige leeuwentang	<i>Leontodon hispidus</i>	66 ⁶	48 ⁵	30 ⁶	Hopklaver	<i>Medicago lupulina</i>	31	35	2
Muizenootje	<i>Hieracium pilosella</i>	50 ⁵	45 ⁵	22 ⁵	Ruig viooltje	<i>Viola hirta</i>	30	32	3
Ruige weegbree	<i>Plantago media</i>	48	47	21	Margriet	<i>Leucanthemum vulgare</i>	30	23	8
Smalle weegbree	<i>Plantago lanceolata</i>	45	43	19 ⁵	Grote centaurie	<i>Centaurea scabiosa</i>	29	27	9
Wondklaver	<i>Anthyllis vulneraria</i>	38	35 ⁵	27 ⁵	Knoopkruid	<i>Centaurea jacea</i>	28	25	5
Paardenhoefklaver	<i>Hippocrepis comosa</i>	37 ⁵	33	23	Sint-Janskruid	<i>Hypericum perforatum</i>	23	26	3
Duizendblad	<i>Achillea millefolium</i>	36	34	22	Peen	<i>Daucus carota</i>	24	23	2
Voorjaarszegge	<i>Carex caryophylla</i>	35	31	25 ⁶	Gulden sleutelbloem	<i>Primula veris</i>	24	20	8
Grote muggenorchis	<i>Gymnadenia conopsea</i>	35	26	21	Kammos	<i>Ctenidium molluscum</i>	22 ¹³	23 ⁹	3
Rode klaver	<i>Trifolium pratense</i>	29	28	41 ⁶	Kuifvleugeltjesbloem	<i>Polygala comosa</i>	22	19	0
Schapengras	<i>Festuca ovina</i>	29 ¹²	22 ⁸	17 ⁹	Stijve ogentroost	<i>Euphrasia stricta</i>	21	16	4
Blauwgras	<i>Sesleria albicans</i>	20 ²⁵	19	25 ⁹	Kattendoorn	<i>Ononis spinosa</i>	19	23	1
Grote brunel	<i>Prunella grandiflora</i>	32 ⁶	27 ⁵	13 ⁶	Gewone agrimonie	<i>Agrimonia eupatoria</i>	19	22	0
Beemd haver	<i>Avenula pratensis</i>	30 ⁵	20 ⁵	10 ⁶	Grove den	<i>Pinus sylvestris</i>	15	24 ¹⁴	1
Geel walstro	<i>Galium verum</i>	30	33	16					
Cypreswolfsmelk	<i>Euphorbia cyparissias</i>	27	44	14	Altijdgroene zegge	<i>Carex sempervirens</i>	9	4	47 ¹⁵
Kropaar	<i>Dactylis glomerata</i>	19	21	14	Reukgras	<i>Anthoxanthum odoratum</i>	14	9	44 ⁵
Zilverdistel	<i>Carlina acaulis</i>	17	22	34	Knolduizendknoop	<i>Polygonum viviparum</i>	6	2	35
Kalkwalstro	<i>Galium pumilum</i>	19	12	21	Alpenbeemdgras	<i>Poa alpina</i>	5	2	32
					Scheuchzers klokje	<i>Campanula scheuchzeri</i>	9	2	29
Gevinde kortsteel	<i>Brachypodium pinnatum</i>	66 ¹⁶	61 ¹⁶	13	Borstelgras	<i>Nardus stricta</i>	5 ²²	2 ¹⁸	29 ¹⁷
Kleine pimpernel	<i>Sanguisorba minor</i>	65 ⁶	59 ⁵	9	Bergklaver	<i>Trifolium montanum</i>	17	12	26 ⁵
Kleine bevernel	<i>Pimpinella saxifraga</i>	64	62	10	Rozenkransje	<i>Antennaria dioica</i>	9	6	26 ⁴
Duifkruid	<i>Scabiosa columbaria</i>	61	52	8	Bolrapunzel	<i>Phteuuma orbiculare</i>	12	6	26
Aarddistel	<i>Cirsium acaule</i>	57 ⁶	50 ⁵	17	Geel zonneroosje	<i>Helianthemum nummularium</i>	12 ⁷	5	25 ⁷
Grasklokje	<i>Campanula rotundifolia</i>	52	42	16	Voorjaarsgentiaan	<i>Gentiana verna</i>	7	5	23
Breed fakkelgras	<i>Koeleria pyramidata</i>	48 ⁵	46 ⁶	10 ⁵	Tormentil	<i>Potentilla erecta</i>	11	9	23 ⁶
Zeegroene zegge	<i>Carex flacca</i>	46 ⁷	44 ⁶	12 ⁵	Gewoon struisgras	<i>Agrostis capillaris</i>	12	11	21 ⁶

TABEL 1

Presentietabel van de meest frequente soorten (>20%) waarmee de drie onderzochte gentianen (Duitse gentiaan, *Gentiana germanica*, Franjegentiaan, *Gentianopsis ciliata* en Veldgentiaan, *Gentianella campestris*) volgens de vegetatieopnamen van het European Vegetation Archive samen voorkomen; het betreft opnamen uit het gehele areaal van het voorkomen van de soorten (EUROPEAN VEGETATION SURVEY, 2020). De kleine cijfers geven de gemiddelde bedekking van de soorten aan, wanneer deze meer dan 5% bedraagt.

het voorjaar kiemt en gedurende het groeiseizoen uitgroeit tot een rozet met een diameter van 3–5 cm. De grootte van de rozet bepaalt in hoge mate de lengte van de bloeistengel en het aantal bloemen in het jaar erop. Hoewel net als bij de Veldgentiaan af en toe kleine individuen met weinig bloemen voorkomen, zijn de meeste individuen groter dan bij de Veldgentiaan en hebben een groter aantal bloemen. Gemiddeld zijn de planten 25 cm hoog en hebben 15 bloemen. Als een individu in het eerste jaar vroeg kiemt, en het seizoen zeer gunstig is voor groei van de rozet, kan de bloeistengel het jaar erop wel meer dan 50 cm hoog worden en 300 bloemen produceren (LUIJTEN *et al.*, 1998, 1999).

ZAAD- EN KIEMINGSBIOLOGIE

Naast verschillen in levensstrategie laten de gentianen van het Heuvelland ook verschillen zien in zaadvorm en kiemingsstrategie. Zeker voor kortlevende soorten geldt dat ze een levensstrategie moeten hebben om tijdelijk ongunstige omstandigheden

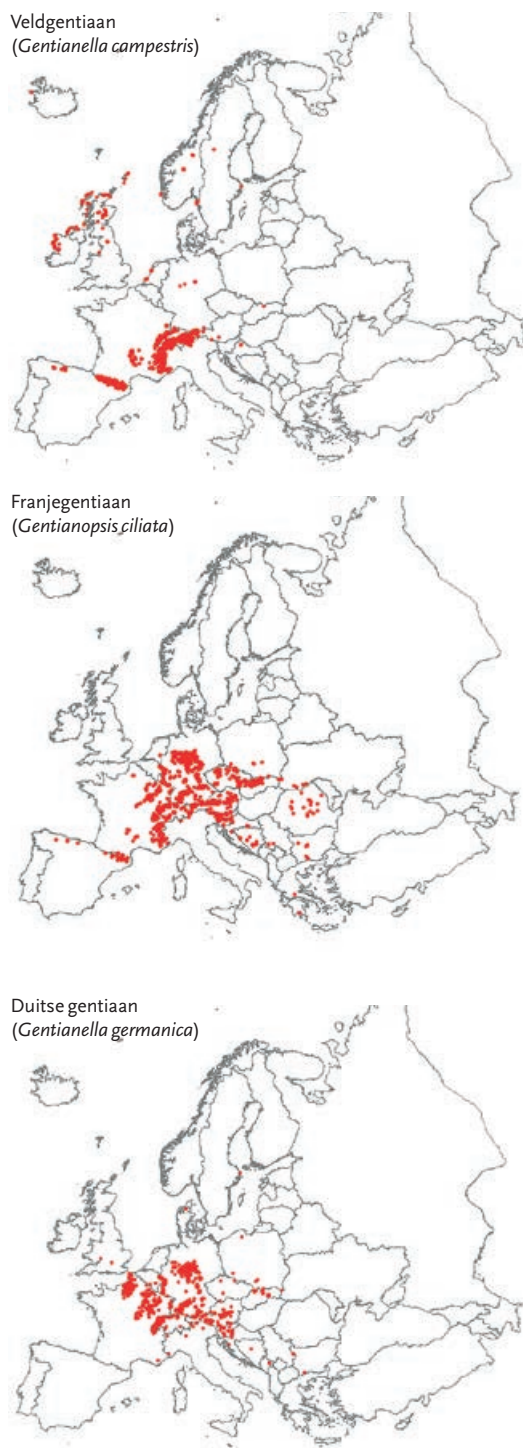
op de standplaats het hoofd te bieden of, wanneer die omstandigheden langdurig ongunstig blijven, potentieel geschikte nieuwe standplaatsen te bereiken. Daarbij gaat het dus om dispersie in de tijd of dispersie in de ruimte. Dispersie in de ruimte wordt mogelijk gemaakt door speciale aanpassingen van zaden om (met wind, water of dieren) de beoogde plekken te bereiken. Van dispersie in de tijd is sprake bij langlevende zaden die ongunstige perioden in rusttoestand (dormantie) doorbrengen.

De beide *Gentianella*-soorten in Zuid-Limburg zijn niet uitgerust voor dispersie in de ruimte: hun zaden zijn glad, ovaal, 0,8–1,0 mm lang en hebben geen speciale structuren om door wind, water of dieren getransporteerd te kunnen worden. In plaats daarvan zouden ze veranderingen in de standplaats met zaaddormantie moeten proberen te overbruggen: dispersie in tijd. Dit wordt onderbouwd door een studie van FISCHER & MATTHIES (1998) waaruit blijkt dat het opbouwen van een zaadbank voor zowel de Duitse als de Veldgentiaan van belang is voor de populatiedynamiek. De auteurs vermelden dat

ongeveer 10% van de geproduceerde vitale zaden van Duitse gentiaan in kiemrust gaat, waarna deze zaden in de daaropvolgende jaren een hoge kans op ontkiemen hebben. Volgens de auteurs zijn hierdoor de aantallen vitale zaden in de zaadbank vele malen hoger dan het aantal levende planten in de populatie. In een jaar met gunstige omstandigheden is de bijdrage van de dormante zaden aan de populatiegroei klein. Maar in een ongunstig jaar met hoge mortaliteit onder de planten zou de zaadbank cruciaal zijn voor het herstel van de populatie in het jaar daarop. Op deze manier vormt de zaadbank een buffer voor populaties Duitse gentiaan, die erom bekend staat sterk in populatiegrootte te fluctueren (FISCHER & MATTHIES, 1998). Hetzelfde principe zou volgens de auteurs moeten gelden voor de zaadbank in populaties Veldgentiaan, gebaseerd op de percentages gerapporteerd door MILBERG (1994). In vergelijking met de zaadbanken van andere soorten gaat men bij de Duitse en de Veldgentiaan van kort- tot middellang levende zaadvoorraden in de bodem uit.

De zaden van de Franjementiaan hebben een andere morfologie: ze zijn kleiner (0,4-0,5 mm), langwerpiger en hebben een onregelmatig vergroot, afgeplat zaadvlies met daarin een netwerkachtige structuur van cellen (WHITLOCK *et al.*, 2010). Het fijne zaad lijkt op het stofzaad van orchideeën en wordt door de wind verspreid. Dit duidt aan dat ruimtelijke dispersie een grotere rol speelt bij de Franjementiaan dan bij de Duitse gentiaan en de Veldgentiaan. Daarnaast laat de relatief lange levenscyclus van deze soort vermoeden dat populaties Franjementianen geen zaadbank hebben. De weinige studies waarin de levensduur van zaad van Franjementiaan is onderzocht bevestigen dit (THOMPSON *et al.*, 1997). Bij benadering kunnen dus twee levensstrategieën bij de gentiaansoorten van het Mergelland worden vastgesteld: aan de ene kant de één- tot tweejarige Veldgentiaan en Duitse gentiaan met een laag ruimtelijk dispersievermogen en een kort- tot middellang levende zaadbank, en aan de andere kant de twee- tot meerjarige Franjementiaan met een hoger ruimtelijk dispersievermogen en een zeer kortlevende zaadbank.

De verschillende bevindingen in de literatuur over het belang van zaadbanken voor gentiaansoorten leren dat we niet mogen vertrouwen op het vermogen van een populatie om enkele jaren nadat de laatste individuen zijn verdwenen vanuit een zaadbank terug te keren. Wanneer een populatie niet op eigen kracht kan herstellen, kan versterking of herintroductie van individuen een oplossing bieden. Helaas blijkt het opkweken van gentianen in de kas (*ex situ*) lastig te zijn. Veldgentiaan, Franjementiaan en Duitse gentiaan zijn moeilijke kiemers en het zaad vereist diverse behandelingen, zoals koude-stratificatie of blootstelling aan het plantenhormoon gibberelline, om dormantie te breken. En zelfs dan is het succespercentage vaak laag (ENSCOBASE, 2020; eigen observaties Oostermeyer en Luijten); ook het opkweken van de planten na



FIGUUR 6
Verspreiding in Europa van vegetatieopnamen met respectievelijk Veldgentiaan (*Gentianella campestris*, 2.491 opnamen), Franjementiaan (*Gentianopsis ciliata*, 1.837 opnamen) en Duitse gentiaan (*Gentianella germanica*; 2.327 opnamen), zoals opgeslagen in de European Vegetation Archive (bron: <http://euroveg.org/eva-database>, geraadpleegd 15 januari 2021).

het kiemen is doorgaans weinig succesvol. Dit maakt duidelijk dat het behoud van duurzame populaties in het veld (*in situ*) de hoogste prioriteit moet hebben en het borgen van zaden uit natuurlijke populaties gentianen geen garantie biedt dat populaties hersteld kunnen worden.

STANDPLAATS EN PLANTENSOCIOLOGISCHE POSITIE

Voor het beoordelen van de standplaats en plantensociologische positie van de door de auteurs onder-

zochte gentianen moeten we wat verder kijken dan alleen naar het Limburgse Mergelland. Dan wordt al snel duidelijk dat twee van de drie soorten (Duitse gentiaan en Franjegentiaan) zowel in hun verspreiding als in hun ecologie een sterke verwantschap vertonen, maar dat de derde soort (Veldgentiaan) een ander beeld laat zien. Beide eerstgenoemde soorten hebben in hoofdzaak een Midden-Europees areaal, waarbij de Duitse gentiaan daarbuiten ook is te vinden in een klein gebied in Zuid-Engeland, terwijl de Franjegentiaan wat verder zuidwaarts reikt. De laatste soort bereikt in het noordwesten van haar verspreidingsgebied nog net het oostelijke deel van de Limburgse heuvels. Haar afwezigheid in de westelijke delen van Zuid-Limburg wordt toegeschreven aan de relatief geringe hoeveelheid neerslag die daar valt (WEEDA *et al.*, 1988). De Veldgentiaan komt enerzijds in het Noordwest-Europese laagland voor (zoals in onze kustduinen), anderzijds in het Midden-Europese bergland met een zwaartepunt in de Alpen en de Pyreneeën. Net als bij de Franjegentiaan strekt het Midden-Europese areaal zich net uit tot in Zuid-Limburg.

Doordat er beschikt kan worden over een groot aantal vegetatieopnamen die in de loop van de voorbije eeuw zijn gemaakt, en die voor een groot deel zijn samengebracht in het Europese gegevensbestand 'European Vegetation Archive' (EVA), kan een goed beeld gevormd worden van de floristische samenstelling van de desbetreffende begroeiingen (SCHAMINÉE *et al.*, 2009; EUROPEAN VEGETATION SURVEY, 2020). Wat betreft de Duitse gentiaan gaat het om 2.327 opnamen, in het geval van Franjegentiaan om 1.837 opnamen en de Veldgentiaan komt voor in 2.491 opnamen; verreweg de meeste opnamen van de laatste soort hebben betrekking op het bergland. De samenvattende tabel laat zien met welke soorten iedere soort afzonderlijk het meest voorkomt [tabel 1]. De verspreiding van de opnamen [figuur 6] komt

goed overeen met gegevens uit de literatuur, al is de Veldgentiaan in Noordwest-Europa zeker niet alleen beperkt tot de kustgebieden (HULTÉN & FRIES, 1986).

De overeenkomst in het floristische spectrum van de Duitse gentiaan en Franjegentiaan in Europa is verbluffend. De vijftig meest voorkomende soorten zijn vrijwel identiek; pas onder een presentiewaarde van 25% treden kleine verschillen op. Het gaat in alle gevallen om kalkindicatoren, waarvan de meeste kenmerkend zijn voor de Klasse van de kalkgraslanden (FESTUCO-BROMETEA) en in het bijzonder het Verbond van de matig droge kalkgraslanden (MESOBROMION). Soorten met een hoge presentie zijn onder andere Geelhartje (*Linum catharticum*), Gevinde kortsteel (*Brachypodium pinnatum*), Ruige leeuwentand (*Leontodon hispidus*), Kleine pimpernel (*Poterium sanguisorba*), Kleine bevernel (*Pimpinella saxifraga*), Duifkruid (*Scabiosa columbaria*), Aarddistel (*Cirsium acaule*), Ruige weegbree (*Plantago media*), Breed fakkelgras (*Koeleria pyramidata*), Zeegroene zegge (*Carex flacca*), Wondklaver (*Anthyllis vulneraria*), Driedistel (*Carlina vulgaris*) en Grote tijm (*Thymus pulegioides*). Het zijn zonder uitzondering soorten die ook in Zuid-Limburg de basis vormen voor de plantengemeenschap van de kalkgraslanden. Wat minder exclusieve soorten vertegenwoordigen de Klasse van de matig voedselrijke graslanden (MOLINIO-ARRHENATHERETEA), met soorten als Bevertjes (*Briza media*), Gewone rolklaver (*Lotus corniculatus*), Smalle weegbree (*Plantago lanceolata*), Duizendblad (*Achillea millefolium*) en Rode klaver (*Trifolium pratense*).

Wanneer de soortensamenstelling van de opnamen met Veldgentiaan nader wordt beschouwd, vallen twee zaken in het bijzonder op. Allereerst een hoog aandeel van soorten die hun optimum in gebergten hebben (soorten die bij ons dan ook niet voorkomen) zoals Altijdgroene zegge (*Carex sempervirens*), Levendbarende duizendknoop (*Polygonum viviparum*), Scheuchzers klokje (*Campanula scheuchzeri*), Bergklaver (*Trifolium montanum*), Alpenbeemdgras (*Poa alpina*) en Bolrapunzel (*Phyteuma orbiculare*). Een tweede groep van soorten die opvalt, betreft indicatoren van zwak zure of heischrale omstandigheden, zoals Borstelgras (*Nardus stricta*), Rozenkransje (*Antennaria dioica*), Tormentil (*Potentilla erecta*) en in mindere mate Gewoon reukgras (*Anthoxanthum odoratum*) en Gewoon struisgras (*Agrostis capillaris*).

Het gezamenlijke optreden van Duitse en Franjegentiaan in kalkgraslanden komt niet alleen tot uitdrukking in de status van kensoort van beide soorten voor dezelfde associatie, maar ook in de wetenschappelijke naam die aan deze plantengemeenschap is toegekend, het GENTIANO-KOELERIETUM, die in Nederland bekend staat onder de naam Kalkgrasland. Deze beide soorten werden ook al door KNAPP (1942) als kenmerkend genoemd en hij was het die toen als eerste de naam van de associatie aan deze

Summary

GENTIANS IN THE HILLS OF SOUTHERN LIMBURG: HIGH TIME FOR ACTION

Part I: Introduction, distribution, biology and ecology

Traditionally, three Gentian species used to thrive in the hills of Southern Limburg (the Netherlands), but these species are currently not doing well at all. In this article, we ring the alarm bell for this trio: the Field gentian (*Gentianella campestris*) is probably extinct, the Fringed gentian (*Gentianopsis ciliata*) nearly so, and of the German or Chiltern gentian (*Gentianella germanica*) only a handful small populations remain. This article (the first of two) discusses the ecology, distribution and phytosociological position of these species, as well as their lifecycle and their pollination, seed and germination biology. Part 2 will discuss the prospects for conservation and restoration in the context of biotic and abiotic conditions.

gentianen koppelde, met Smal fakkelgras (*Koeleria macrantha*) als meest kenmerkende gras. De associatie beslaat in Europa slechts een betrekkelijk klein,

subatlantisch areaal dat buiten Nederland België, Luxemburg, Noord-Frankrijk en delen van West-Duitsland omvat (SCHAMINÉE & WILLEMS, 1996).

Literatuur

- DIEMONT, W.H., A.J. VAN DE VEN & J.J. BARKMAN, 1953. De kalkgraslanden van Zuid-Limburg. Natuurhistorisch Genootschap in Limburg. Reeks VI. Natuurhistorisch Genootschap, Maastricht.
- DIJKMAN, W. & M.A. DEN HOED, 1980. Een successie onderzoek op de Wrakelberg, Z Limburg. Doctoraalverslag. Rijksuniversiteit Utrecht, Utrecht.
- DUISTERMAAT, L., 2020. Heukels' Flora van Nederland. Vierentwintigste druk. Noordhoff uitgevers, Groningen/Utrecht.
- ENSCOBASE, 2020. The European network seed conservation database. Laatste herziening september 2020. Geraadpleegd op 27 oktober 2020. <http://enscoba-se.maich.gr/germination.html>.
- EUROPEAN VEGETATION SURVEY, 2020. European vegetation survey, 2020. European vegetation archive (EVA). Geraadpleegd 01 juli 2020. <http://euroveg.org/eva-database>.
- FISCHER, M. & D. MATTHIES, 1998. Experimental demography of the rare *Gentianella germanica*: seed bank formation and microsite effects on seedling establishment. *Ecography* 21 (3): 269-278.
- HEUKELS, H. & S.J. VAN OOSTSTROOM, 1970. Flora van Nederland. Zestiende druk. Wolters-Noordhoff, Groningen.
- HULTÉN, E. & M. FRIES, 1986. Atlas of North European vascular plants, north of the tropic of cancer. I, II and III. Lubrecht & Cramer Ltd., Königstein.
- KÉRY, M. & D. MATTHIES, 2004. Reduced fecundity in small populations of the rare plant *Gentianopsis ciliata* (Gentianaceae). *Plant Biology* 6 (6): 683-688.
- KNAPP, R., 1942. Zur Systematik der Wälder, Zwergstrauchheiden und Trockenrasen des eurosibirischen Vegetationskreises. Zentralstelle für Vegetationskartierung des Reiches. Beilage zum 12. Rundbrief an die Kameraden im Felde.
- KREUTZ, C.A.J., 1982. De Veldgentiaan, *Gentianella campestris* L. (Börner) terug in Zuid-Limburg. *Natuurhistorisch Maandblad* 71 (1): 4-5.
- LENNARTSSON, T., J.G.B. OOSTERMEIJER, J. VAN DIJK & J.C.M. DEN NIJS, 2000. Ecological significance and heritability of floral reproductive traits in *Gentianella campestris* (Gentianaceae). *Basic and Applied Ecology* 1 (1): 69-81.
- LENNARTSSON, T. & J.G.B. OOSTERMEIJER, 2001. Demographic variation and population viability in *Gentianella campestris*: effects of grassland management and environmental stochasticity. *Journal of Ecology* 89 (3): 451-463.
- LENNARTSSON, T., 2002. Extinction thresholds and disrupted plant-pollinator interactions in fragmented plant populations. *Ecology* 83 (11): 3060-3072.
- LENNARTSSON, T., S. RAMULA & J. TUOMI, 2018. Growing competitive or tolerant? Significance of apical dominance in the overcompensating herb *Gentianella campestris*. *Ecology* 99 (2): 259-269.
- LIJITEN, S.H., 1992. Enkele populatiebiologische aspecten van *Gentianella amarella*, *G. campestris* en *G. germanica* in Nederland. Doctoraalverslag 288. Universiteit van Amsterdam.
- LIJITEN, S.H., J.G.B. OOSTERMEIJER, A.C. ELLIS-ADAM & J.C.M. DEN NIJS, 1998. Reproductive biology of the rare biennial *Gentianella germanica* compared with other gentians of different life history. *Acta Botanica Neerlandica* 47 (3): 325-336.
- LIJITEN, S.H., J.G.B. OOSTERMEIJER, A.C. ELLIS-ADAM & J.C.M. DEN NIJS, 1999. Variable herkogamy and autofertility in marginal populations of *Gentianella germanica* in The Netherlands. *Folia Geobotanica* 34 (4): 483-496.
- MENNEMA, J., A.J. QUENÉ-BOTERENBROOD & C.L. PLATE, 1980. Atlas van de Nederlandse flora. 1. Uitgestorven en zeer zeldzame planten. Uitgeverij Kosmos, Amsterdam.
- MILBERG, P., 1994. Germination ecology of the endangered grassland biennial *Gentianella campestris*. *Biological Conservation* 70 (3): 287-290.
- OOSTERMEIJER, J.G.B., S.H. LIJITEN & J.C.M. DEN NIJS, 2003. Integrating demographic and genetic approaches in plant conservation. *Biological Conservation* 113 (3): 389-398.
- OOSTERMEIJER, J.G.B., S.H. LIJITEN, Z.L. KRENOVA & J.C.M. DEN NIJS, 1998a. Relationships between population and habitat characteristics and reproduction of the rare *Gentiana pneumonanthe* L. *Conservation Biology* 12 (5): 1042-1053.
- OOSTERMEIJER, J.G.B., S.H. LIJITEN, M.M. KWAK, E.J.M. BOERRICHTER & J.C.M. DEN NIJS, 1998b. Zeldzame planten in het nauw: problemen van kleine populaties. *De Levende Natuur* 99 (9): 134-141.
- OOSTERMEIJER, J.G.B., S.H. LIJITEN, A.C. ELLIS-ADAM & J.C.M. DEN NIJS, 2002. Future prospects for the rare, late-flowering *Gentianella germanica* and *Gentianopsis ciliata* in Dutch nutrient-poor calcareous grasslands. *Biological Conservation* 104 (3): 339-350.
- PETANIDOU, T., A.C. ELLIS-ADAM, J.C.M. DEN NIJS & J.G.B. OOSTERMEIJER, 1998. Pollination ecology of *Gentianella uliginosa*, a rare annual of the Dutch coastal dunes. *Nordic Journal of Botany* 18 (5): 537-548.
- PETANIDOU, T., C.M. DEN NIJS & J.G.B. OOSTERMEIJER, 1995a. Pollination ecology and constraints on seed set of the rare perennial *Gentiana cruciata* L. in The Netherlands. *Acta Botanica Neerlandica* 44 (1): 55-74.
- PETANIDOU, T., C.M. DEN NIJS, J.G.B. OOSTERMEIJER & A.C. ELLIS-ADAM, 1995b. Pollination ecology and patch-dependent reproductive success of the rare perennial *Gentiana pneumonanthe* in The Netherlands. *New Phytologist* 129 (1): 155-163.
- PETIT, J. & J.L. RAMAUT, 1978. La vallée du Bas Geer, prolongement des richesses naturelles de la Montagne Saint-Pierre. *Les Naturalistes Belges* 59 (10/11): 2-25.
- RUSMAN, Q., J.A.M. JANSSEN & A. CORPORAAL, 2018. Een orchideetje meer of minder. In: J.H.J. Schaminée & J.A.M. Janssen (red.), *Buigen of barsten – beschouwingen over de veerkracht van de natuur*. Vegetatiekundige Monografieën 7. KNNV Uitgeverij, Zeist: 17-49.
- SCHAMINÉE, J.H.J. & J.A.M. JANSSEN, 2009. Europese natuur in Nederland. Natura 2000-gebieden van Hoog Nederland. KNNV Uitgeverij, Zeist.
- SCHAMINÉE, J.H.J. & J.H. WILLEMS, 1996. Festuco-Brometea. In: Schaminée *et al.*, *De vegetatie van Nederland* 3. Plantengemeenschappen van graslanden, zomen en droge heiden. Opulus, Uppsala/Leiden: 145-162.
- SCHENKEVELD, A.J. & H.J. VERKAAR, 1984. On the ecology of short-lived forbs in chalk grassland. Proefschrift, Rijksuniversiteit Utrecht.
- SPARRIUS, R., B. ODÉ & R. BERINGEN, 2014. Basisrapport Rode Lijst Vaatplanten 2012 volgens Nederlandse en IUCN criteria. FLORON, Nijmegen.
- THOMPSON, K., J.P. BAKKER & R.M. BEKKER, 1997. The soil seed banks of North West Europe: methodology, density and longevity. Cambridge University Press, Cambridge.
- TUTIN, T.G., V.H. HEYWOOD, N.A. BURGESS, D.M. MOORE, D.H. VALENTINE, S.M. WALTERS & D.A. WEBB, 1978. Flora Europaea Volume 3. Diapensiaceae to Myoporaceae. Cambridge University Press, Cambridge: 64-65.
- WEEDA, E.J., R. WESTRA, CH. WESTRA & T. WESTRA, 1988. Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties 3. IVN/VARA/VEWIN, Amsterdam.
- WEVER, A. DE, 1913. Orchideeën. *Natuurhistorisch Maandblad* 2 (5): 19-21.
- WEVER, A. DE, 1917. Lijst van wildgroeiende en eenige gekweekte planten in Z.-Limburg VII. *Jaarboek van het Natuurhistorisch Genootschap in Limburg*: 3-52.
- WEVER, A. DE, 1938. Planten van den Sint Pietersberg. In: D.C. van Schaik, *et al.*, *De Sint Pietersberg*. Ef & Ef, Thorn: 187-257.
- WHITLOCK, B.A., J. WILVER, & J.S. PRINCE, 2010. Seed coat morphology in *Gentianopsis* (Gentianaceae). *Rhodora* 112 (949): 58-79.
- WILLEMS, J.H. & F.G. BLANCKENBORGH, 1975. Kalkgraslandvegetaties van de St. Pietersberg ten zuiden van Maastricht. Publicaties van het Natuurhistorisch Genootschap in Limburg XXV (1): 1-24.



Het voorkomen van Hazelwormen (*Anguis fragilis*) in relatie tot vegetatiesamenstelling en -structuur

FIGUUR 1

Impressie van de verruigde akker waarop het onderzoek heeft plaatsgevonden. Dominant aanwezig zijn Brem (*Cytisus scoparius*) en Amerikaanse vogelkers (*Prunus serotina*). Op de voorgrond bloeiend Boerenwormkruid (*Tanacetum vulgare*) (foto: Ton Lenders).

A.J.W. Lenders, Groenstraat 106, 6074 EL Melick, e-mail: tlenders@live.nl

Van 2014 tot 2019 werd in Nationaal Park De Meinweg een onderzoek uitgevoerd met behulp van reptielenplaten om een relatie te kunnen leggen tussen de vegetatie en de presentie van Hazelwormen (*Anguis fragilis*). Daartoe werd een verlaten akker uitgekozen langs de Lange Luier, centraal in het Meinweggebied. Dit perceel [figuur 1] was al bij eerder herpetologisch onderzoek betrokken en bleek een zeer geschikt habitat voor een grote populatie Hazelwormen. In eerste instantie is een mogelijk verband onderzocht met de positie van het onderzoeksveld ten opzichte van enerzijds aangrenzend bos en anderzijds vergraste heide. Daarna is het effect van beschaduwing van de platen door struikopslag op de aanwezigheid van de dieren bekeken. En tot slot werd de verspreiding van de Hazelwormen op het proefvlak vergeleken met de

plantensoorten en hun dichtheid in de onmiddellijke omgeving van de reptielenplaten.

AANLEIDING

Hoewel bepaald niet zeldzaam worden Hazelwormen relatief weinig waargenomen (VAN KUIJK & VAN BUGGENUM, 2009; SPITZEN-VAN DER SLUIJS & CREEMERS, 2009). Alleen met voldoende kennis van de soort krijgt men inzicht in de verspreiding. Specifiek herpetologisch onderzoek (recent ook in de provincie Limburg) wijst in dat geval niet zelden op de aanwezigheid van vele honderden dieren per hectare (KLASBERG, 2016; GUBBELS & LENDERS, 2019; LENDERS & REIJERSE, 2019a; b). Het gebruik van reptielenplaten bij veldonderzoek maakt het mogelijk meer over de biologie en ecologie van het dier te weten te komen. In het hier gepresenteerde onderzoek is geprobeerd in en rond ruigtevegetaties een verband te leggen tussen de aanwezige planten en de meest geschikte (micro)habitats voor de Hazelworm. De plantengroei rond de reptielenplaten is daarvoor gedetailleerd in beeld gebracht. De opgenomen vegetatiegegevens worden vergeleken met het aantal dieren dat onder de platen is aangetroffen.

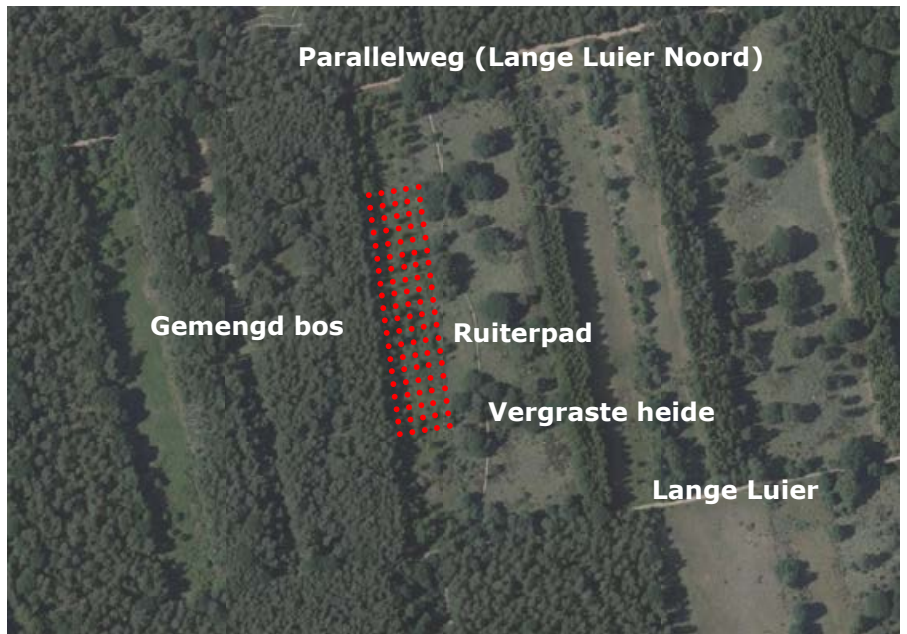
FIGUUR 2

Veld 100 met rechts op de voorgrond Gewone vlier (*Sambucus nigra*), centraal een Wilde appel (*Malus sylvestris*) en links Ruwe berk (*Betula pendula*). De onderbegroeiing bestaat uit Koninginnekruid (*Eupatorium cannabinum*) en Duinriet (*Calamagrostis epigejos*) (foto: Ton Lenders).

Als hypothese is hierbij uitgegaan van de eigenschap dat Hazelwormen thigmofiele dieren zijn die de aanraking zoeken met hun substraat. Daaraan refererend zouden de dieren meer moeten voorkomen in dichte grasachtige structuren dan tussen open vegetaties met opgaande (vaak enigszins houtachtige) plantenstengels. In de studie is ook aandacht besteed aan de invloed van beschaduwing door bomen en struiken en is tevens een verband gezocht met aanliggende vegetatietypen.

HET ONDERZOEKSTERREIN

Het onderzoek vond plaats op Veld 100. De naam dankt deze locatie aan de 100 reptielenplaten die hierop in het voorjaar van 2014 werden uitgelegd. Het betreft een verruigde akker die ongeveer 20 jaar geleden door Staatsbosbeheer werd verworven en daarna niet of nauwelijks werd beheerd. Direct na de verwerving van de grond werden op het stuk een tiental Wilde appels (*Malus sylvestris*) aangeplant, maar de meeste houtige opslag heeft zich spontaan ontwikkeld. Onder en tussen de bomen en struiken is een dichte ruigtevegetatie aanwezig [figuur 1 & 2]. Veld 100 maakt deel uit van een hele serie verlaten akkers langs de Lange Luier waarvan de meeste in de loop der jaren aan Staatsbosbeheer werden overgedragen. Sommige akkers zijn ook nu nog in particuliere handen, maar worden gekenmerkt door zeer extensief landbouwkundig gebruik. Veld 100 is ook al bij eerdere (herpetologische) onderzoeken betrokken. In een vergelijking van de reptielenrijkdom tussen verschillende habitats (LENDERS, 2011) kwam deze locatie als beste biotoop voor de Hazelworm naar voren. Het belang van de verlaten akkers langs de Lange Luier voor reptielen werd in een vervolgonderzoek onderstreept (LENDERS, 2014). In die studie werd een achttal akkerpercelen die zich in een verschillend stadium van successie bevonden met elkaar vergeleken. Veld 100 werd toen ingedeeld bij de weinig



verboste locaties. Ook in die vergelijking had de huidige onderzoekslocatie de hoogste reptieldichtheid. Duidelijk is dat er voor de Hazelworm op de verlaten akker een groot aanbod is van slakken en wormen (LENDERS, 2014) en mogelijk speelt ook de grote dichtheid van mierennesten op het veld bij de voedselvoorziening van de Hazelworm een rol (LENDERS, 2020a).

Veld 100 ligt ingeklemd tussen twee veldwegen [figuur 3]. Aan de zuidzijde wordt de voormalige akker begrensd door de Lange Luier, een van de oorspronkelijke toegangswegen tot het Meinweggebied. Deze weg werd onder andere gebruikt als veedrift vanuit het dorp Herkenbosch naar de gemeenschappelijke gronden, die tot 1820 in gebruik waren bij 14 omliggende Nederlandse en Duitse dorpen. Daaraan parallel ligt een andere veldweg die later is aangelegd toen de gronden in het centrale deel van de Meinweg werden verka-

FIGUUR 3

Ligging van het onderzoeksterrein tussen de Parallelweg en de Lange Luier. Met rode stippen zijn de reptielenplaten aangeduid (bron: Natuurbank Limburg).



FIGUUR 4

Aan de westzijde wordt Veld 100 begrensd door een gemengd bos (a) waarin Grove den (*Pinus sylvestris*) domineert; aan de oostzijde ligt een vergraste heide (b) met vooral Pijpenstrootje (*Molinia caerulea*) en verspreid staande Zomereiken (*Quercus robur*) (foto's: Ton Lenders).

veld. Voor het gemak wordt deze weg aangeduid als Parallelweg of Lange Luier Noord. Aan de westzijde grenst het onderzoeksterrein aan een gemengd bos waarin Grove den (*Pinus sylvestris*) overheerst [figuur 4a]. Aan de oostzijde van het terrein ligt een vergraste heide met dominantie van Pijpenstrootje (*Molinia caerulea*) [figuur 4b]. Dit stukje heide wordt van noord naar zuid doorsneden door een ruiterspad [figuur 3]; het staat bekend als een rijk reptielengebied. Veld 100 is in totaal nagenoeg 2 ha groot. De lengte bedraagt ongeveer 400 m, de breedte circa 50 m. De langwerpige vorm van alle percelen tussen de Lange Luier en de Parallelweg heeft te maken met overerving waarbij de gronden bij toedeling aan de kinderen werden opgesplitst met instandhouding van de tweezijdige bereikbaarheid.

WERKWIJZE

Reptielenplaten

Het onderzoek is uitgevoerd met behulp van speciaal voor dit soort onderzoek ontworpen reptielenplaten. Ze zijn gemaakt van plaatstaal en voorzien van een damwandprofiel. De grootte bedraagt 50 x 110 cm. De effectiviteit van dit type platen is eerder uitgebreid onderzocht (LENDERS & LEERSCHOOL, 2012).

De platen zijn in februari 2014 in twintig rijen van vijf in het veld uitgelegd [figuur 3 & 5] op een onderlinge afstand van precies 10 m. Ze zijn voorzien van een serieletter en plaatnummer.

Onderzoeksmethode

De reptielenplaten zijn vanaf 2014 tot en met 2019 wekelijks gecontroleerd. Meestal gebeurde dat met twee personen waarbij de ene de platen optilde en de andere de gegevens noteerde. De controles begonnen meestal in maart en eindigden in oktober-november. Slechts incidenteel zijn controles overgeslagen, bijvoorbeeld bij lange droogte en hoge dagtemperaturen. Van enkele controleweken zijn de data verloren gegaan.

In de zomer van 2017 is rond iedere

plaat (4 x 4 m) de plantengroei opgenomen. Van iedere plantensoort is toen eenmalig het bedekkingspercentage bepaald.

VERDELING VAN DE HAZELWORMEN OVER VELD 100

Levensstadium en geslacht

Het aantal jaarlijks waargenomen Hazelwormen is weergegeven in tabel 1. Het jaar 2014 was het topjaar met 440 exemplaren, terwijl in 2019 slechts 172 dieren zijn gezien. Waarschijnlijk hangt het lage aantal in het laatste jaar samen met de extreem droge en hete zomer. In totaal zijn 566 mannetjes en 767 vrouwtjes onder de platen aangetroffen. De sexratio bedraagt derhalve 0,74. Deze opvallende onbalans in het aantal waarnemingen van mannetjes en vrouwtjes is deels toe te schrijven aan de weersomstandigheden, deels aan het uitvallen van bepaalde controleweken (LENDERS, 2020b), maar vooral aan een verschil in warmtebehoefte die sterk aan de voortplanting is gerelateerd (MERKX, 2020; LENDERS & MERKX, 2021). Voor het onderzoeken van een mogelijke relatie tussen de aanwezige vegetatie en het aantal dieren maakt dit waarschijnlijk niet uit.

Er zijn tamelijk veel subadulte dieren gevangen (434). Tegen het eind van het derde kalenderjaar (de dieren zijn dan ruim twee jaar oud) is bij de mannetjes soms met zekerheid het geslacht al vast te stellen. Bij het hanteren stulpen ze vaak hun gepaard copulatieorgaan (hemipenis) uit. Op grond van hun lichaamsafmetingen en het feit dat ze nog

niet aan de voortplanting hebben deelgenomen zijn deze dieren genoteerd als subadulte mannetjes. Het aantal juveniele Hazelwormen was beperkt (47). De verklaring hiervoor is dat de pasgeborenen vrij snel na de geboorte wegkruipen in de vegetatie en dan nagenoeg onvindbaar zijn. Van 41 dieren kon het levensstadium niet worden vastgesteld. Dit betreft vooral ontsnapte exemplaren waarvan bijvoorbeeld alleen nog maar de staatpunt kon worden waargenomen. Ook behoort tot deze categorie een aantal afgestroopte huiden dat onder de platen is gevonden. Het totaal aantal waarnemingen waarop deze studie berust is 1.966.

Verdeling van de waarnemingen

Van alle platen zijn de waarnemingen over alle onderzoeksjaren (uitgesplitst naar geslacht en levensstadium) bij elkaar opgeteld. Er is slechts één plaat waar gedurende al de jaren nooit een Hazelworm onder is aangetroffen (plaat F10). Onder plaat F6 werden de meeste dieren geregistreerd (46). Het totaal aantal dieren per plaat is aangegeven in figuur 5. Uitdrukkelijk dient hierbij te worden aangemerkt dat niet gekeken is naar dubbelvangsten. Diverse dieren zijn ongetwijfeld meerdere malen onder dezelfde plaat gevonden. Omdat de Hazelwormen zich vrij over het proefveld kunnen bewegen zegt hun aanwezigheid onder een bepaalde plaat toch iets over de geschiktheid (open of dichte vegetatie) van de omringende habitat. In figuur 5 is de verspreiding van de dieren over het proefveld op een schematische wijze afgebeeld. Met grijsstinten en kleuren zijn aantalscategorieën onderscheiden. Er lijken op het oog geen plekken op het proefveld te zijn waar de Hazelwormen in grotere of kleinere dichtheden aanwezig zijn. De vangsten lijken 'at random' over het veld verspreid. Voor de verdeling naar levensstadium en geslacht wordt verwezen naar LENDERS (2020b).

Aangrenzende bos- en heidepercelen

Om een eerste relatie te kunnen leggen met de aanwezige vegetatie is gekeken naar de positionering van de vangsten ten opzichte van het gemengde bos en de vergraste heide. Daartoe zijn de

SERIE A	SERIE B	SERIE C	SERIE D	SERIE E
4 5 8 6	15 5 10 6	19 5 5 6	4 5 17 6	14 5 17 6
18 4 15 7	30 4 9 7	30 4 6 7	11 4 29 7	29 4 20 7
36 3 20 8	41 3 37 8	19 3 12 8	2 3 23 8	31 3 21 8
23 2 27 9	34 2 34 9	10 2 22 9	21 2 32 9	38 2 21 9
4 1 11 #	13 1 5 #	4 1 9 #	10 1 15 #	13 1 6 #

SERIE F	SERIE G	SERIE H	SERIE K	SERIE L
11 5 46 6	14 5 10 6	9 5 10 6	12 5 23 6	12 5 30 6
30 4 19 7	18 4 21 7	15 4 16 7	41 4 26 7	39 4 31 7
11 3 19 8	23 3 25 8	12 3 16 8	41 3 28 8	15 3 33 8
15 2 25 9	16 2 21 9	19 2 13 9	31 2 19 9	22 2 35 9
13 1 #	8 1 30 #	14 1 24 #	21 1 27 #	32 1 21 #

waarnemingen van de platen in de lengterichting van het proefveld opgeteld. Op deze wijze zijn vijf rijen onderscheiden: de rij tegen het heideperceel (1), de middenrij aan de zijde van de heide (2), de centrale middenrij (3), de middenrij aan de zijde van het bos (4) en de rij tegen het bosperceel (5). Tabel 2 geeft deze gegevens weer.

Er is een significant afwijkende verdeling van de Hazelwormen over de lengterijen geconstateerd (Chi-toets, $p < 0,001$). Op basis van het totaal aantal waarnemingen per rij scoren de drie binnenste rijen veel hoger dan de twee buitenste rijen. Deze gegevens zijn verder uitgesplitst naar levensfase en geslacht (zie ook LENDERS, 2020b). De verdeling van de mannetjes geeft hetzelfde beeld als het totaal aantal dieren (Chi-toets, $p < 0,001$). De vrouwtjes volgen deze verdeling ook (Chi-toets, $p < 0,001$); daar is bovendien opvallend dat de rij langs de bosrand extreem laag scoort. Bij de subadulten scoren de drie rijen aan de kant van de bosrand juist hoger (Chi-toets, $p < 0,001$). Bij de juvenielen worden de meeste exemplaren aangetroffen in de twee rijen aan de kant van de

LEGENDA:

	= 0
	= 1-9
	= 10-19
	= 20-29
	= 30-39
	= 40-49

FIGUUR 5

Verdeling van het totaal aantal vangsten van Hazelwormen (*Anguis fragilis*) over Veld 100. Met verschillende kleuren zijn de aantalscategorieën aangegeven (zie legenda). De paarse balk geeft de vergraste heide aan die aan de oostzijde van het proefveld ligt, de groene balk de ligging van het gemengde bos aan de westzijde.

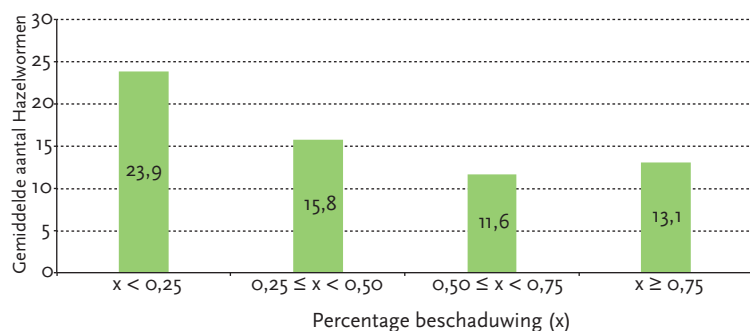
Jaar	Man	Vrouw	Adult	Subadult	Juveniel	Onbekend	Totaal
2014	101	235	0	81	6	17	440
2015	25	85	39	47	26	14	236
2016	146	143	19	109	2	5	424
2017	110	178	12	66	9	2	377
2018	115	99	30	69	4	0	317
2019	69	27	11	62	0	3	172
Totaal	566	767	111	434	47	41	1966

TABEL 1

Verdeling van de gevangen Hazelwormen (*Anguis fragilis*) over de onderzoeksjaren.

Nr.	Ligging ten opzichte van heide en bos	Mannetjes	Vrouwtjes	Subadulten	Juvenielen	Totaal aantal
1	Rij tegen heideperceel	64	127	59	12	290
2	Middenrij aan zijde van heide	137	212	64	7	453
3	Centrale middenrij	141	160	116	6	465
4	Middenrij aan zijde van bos	152	190	91	12	478
5	Rij tegen bosperceel	71	73	104	10	280

Nederlandse naam	Wetenschappelijk naam	Aantal platen	Verantwoordelijk voor de beschaduwning van het totaal aantal platen (%)
Amerikaanse vogelkers	<i>Prunus serotina</i>	27	30,6
Boswilg	<i>Salix caprea</i>	1	2,8
Brem	<i>Cytisus scoparius</i>	51	36,2
Gewone vlier	<i>Sambucus nigra</i>	2	3,0
Grove den	<i>Pinus sylvestris</i>	1	0,2
Ruwe berk	<i>Betula pendula</i>	10	15,0
Sporkehout	<i>Frangula alnus</i>	7	5,7
Wilde appel	<i>Malus sylvestris</i>	4	1,1
Wilde lijsterbes	<i>Sorbus aucuparia</i>	1	1,1
Zomereik	<i>Quercus robur</i>	4	4,4
Totaal			100



▲▲▲ TABEL 2
Het aantal dieren per platenrij ten opzichte van de aangrenzende percelen, uitgesplitst naar geslacht en levensstadium.

▲▲ TABEL 3
Soorten bomen en struiken die voor beschaduwning van de platen zorgen. Per soort is aangegeven bij hoeveel platen ze voor komt en is tevens de bijdrage aan de totale plaatbeschaduwning vermeld.

▲ FIGUUR 6
Het aantal Hazelwormen (*Anguis fragilis*) gerelateerd aan de mate van beschaduwning van de platen.

bosrand en de rij langs de heide. Bij de laatste groep moet in ogenschouw worden genomen dat de aantallen laag zijn. Statistisch kan bij de juvenielen geen voorkeur voor bepaalde rijen worden aangetoond (Chi-toets, $p > 0,5$).

Het effect van beschaduwning

Bij het noteren van de plantengroei rond de platen is ook de mate van beschaduwning door bomen en struiken van iedere plaat ingeschat. De meest voorkomende struiken zijn Brem (*Cytisus scoparius*) en Amerikaanse vogelkers (*Prunus serotina*) [figuur 1]. In totaal is een tiental soorten houtige gewassen voor beschaduwning van de platen verantwoordelijk [tabel 3]. Van iedere soort is bepaald hoeveel de bijdrage aan de totale beschaduwning van de platen is. Daarnaast is bekeken bij hoeveel platen de betreffende soort aanwezig is. Uit de tabel blijkt dat de beide eerder genoemde soorten ook verreweg voor de meeste beschaduwning zorgen. Daarbij is de invloed van Brem op het voorkomen van de Hazelwormen door de openheid van de struiken waarschijnlijk minder dan die van Amerikaanse vogelkers die een tamelijk dicht bladerdek heeft.

Voor het bepalen van de invloed van de bescha-

duwing op het voorkomen van de Hazelworm is een klassenindeling van de platen gemaakt. De mate van beschaduwning is ingedeeld in: 0%-25%, 25%-50%, 50%-75% en 75%-100%. Van iedere klasse is het gemiddelde berekend van het aantal Hazelwormen dat onder de platen voorkwam [figuur 6]. Hoewel er met name onder de niet tot licht beschaduwde platen (0%-25% schaduw) meer Hazelwormen voorkwamen, kon met deze indeling geen significant verschil worden aangetoond (Chi-toets, $p = 0,13$).

Relatie met de plantengroei

Om te bepalen of de Hazelworm een voorkeur heeft voor specifieke planten is rondom de platen de samenstelling van de kruidlaag in beeld gebracht. In een kwadrant van 4 x 4 m met de plaat als middelpunt werd de bodembedekking van elke voorkomende soort bepaald. In totaal zijn 48 plantensoorten rond de platen aangetroffen. Voor een volledig overzicht wordt verwezen naar LENDERS (2020b). Door de bedekkingspercentages op te tellen en te middelen kon een inschatting van de bedekking van het proefveld rond de platen per plantensoort worden vastgesteld. Daarnaast is de aan- of afwezigheid van iedere plantensoort bij de platen bepaald. Hiermee wordt een indruk verkregen van de verspreiding van de soorten over het proefveld. Zowel qua bedekkingsgraad (28,1%) als verspreiding (95%) is Robertskruid (*Geranium robertianum*) [figuur 7] de meest dominante soort. Andere kruidachtige planten die veel bijdragen aan de bodembedekking zijn: Grote brandnetel (*Urtica dioica*) (16,1%), Gespleten hennepnetel (*Galeopsis bifida*) (10,6%), Glanshaver (*Arrhenatherum elatius*) (10,6%) en Gewoon struisgras (*Agrostis capillaris*) (8,6%).

Vervolgens heeft een extrapolatie plaatsgevonden van het aantal gevonden Hazelwormen naar de bedekking door de diverse soorten planten. Hiertoe is bij elke plaat het gemiddelde aantal Hazelwormen over alle jaren bepaald en is dit gerelateerd aan de bodembedekking van de verschillende planten rond die plaat. Als de resultaten van alle platen vervolgens bij elkaar worden opgeteld is voor het hele veld een vergelijking mogelijk tussen het percentage begroeiingsoppervlak en de gevonden procentuele aanwezigheid van de Hazelwormen per plantensoort. Tussen de gevonden en de verwachte verdeling van de Hazelwormen blijken slechts marginaal verschillen te bestaan. Dat geldt zeker als alleen de planten worden bekeken die een substantiële bijdrage leveren aan de bodembedekking (bedekking >5%) [tabel 4]. De conclusie is dat er geen voorkeur van Hazelwormen voor een bepaalde plantensoort als bodembe-

dekker is (Chi-toets, $p=0,9995$). Alleen op de onbegroeide delen van Veld 100 lijken iets minder Hazelwormen dan verwacht voor te komen.

RELATIE TUSSEN VOORKOMEN VAN HAZELWORMEN EN BEGROEIING

Verdeling naar levensfase

De Hazelwormen zijn in totaliteit tamelijk willekeurig verspreid over Veld 100 aangetroffen [figuur 5]. De verspreiding uitgesplitst naar levensfase en geslacht is echter minder uniform. Dan blijken adulte dieren zich vooral op te houden op het midden van het veld, de subadulte en juveniele dieren vooral aan de rand daarvan. Daarbij lijkt de bosrand door de adulten gemeden te worden, terwijl subadulten en juvenielen daar juist door aangetrokken lijken te worden. Het bos en de bosrand zelf bieden vaak zeer geschikte (overwinterings) habitats voor de soort (STUMPPEL, 1985; ČEIRĀNS, 2007), maar blijkbaar ontvluchten de volwassen dieren dit biotoop in de activiteitsperiode. De verklaring hiervoor moet mogelijk in verband worden gebracht met het voedselaanbod en de beschikbare mogelijkheden voor optimale thermoregulatie.

Migraties van juvenielen en subadulten?

Het spectrum van prooidieren van de Hazelworm is zeer breed. Waarschijnlijk hebben ze geen voorkeur voor een bepaald soort voedsel, maar hangt de prooigrootte nauw samen met de lichaams-grootte van de dieren (VÖLKL & ALFERMANN, 2007). Vaak worden naaktslakken en regenwormen als voorkeursvoedsel genoemd. Subadulte en juveniele dieren [figuur 8] zijn aangewezen op kleine prooien. Dat leidt tot de hypothese dat onvolwassen Hazelwormen de bosrand en het bos opzoeken om te foerageren. De strooisellaag in het bos heeft een rijke bodemfauna met veel kleine soorten prooidieren (onder andere springstaarten, mijten en tripsen), die overigens ook door volwassen dieren worden gegeten (LUISELLI, 1992; PEDERSEN *et al.*, 2009) en biedt dus meer geschikt voedsel. Juveniele Hazelwormen zijn zelden bij twee opeenvolgende controles onder dezelfde plaat aangetroffen. Dit betekent dat eerstejaars Hazelwormen mogelijk al direct na hun geboorte wegtrekken en waarschijnlijk het bos of de bosrand opzoeken om daar enkele jaren te verblijven totdat ze bijna geslachtsrijp zijn. Dit verklaart ook de nagenoeg totale afwezigheid van tweedejaars dieren onder de platen. Pas als subadulte derdejaars keren ze terug



nr.	Nederlandse naam	Wetenschappelijk naam	Vergelijking	
			Groeioppervlak plantensoort (%)	Gevonden Hazelwormen (%)
1	Bezemkruiskruid	<i>Senecio inaequidens</i>	0,75	0,82
2	Bijvoet	<i>Artemisia vulgaris</i>	1,00	1,01
3	Boerenwormkruid	<i>Tanacetum vulgare</i>	1,85	1,71
4	Duinriet	<i>Calamagrostis epigejos</i>	2,70	2,88
5	Gespleten hennepnetel	<i>Galeopsis bifida</i>	10,60	10,35
6	Gestreepte witbol	<i>Holcus lanatus</i>	2,25	1,98
7	Gewoon struisgras	<i>Agrostis capillaris</i>	8,55	6,87
8	Glanshaver	<i>Arrhenatherum elatius</i>	10,55	13,37
9	Grote brandnetel	<i>Urtica dioica</i>	16,05	16,21
10	Heggendoornzaad	<i>Torilis japonica</i>	0,95	0,75
11	Koninginnekruid	<i>Eupatorium cannabinum</i>	2,35	2,77
12	Late guldenroede	<i>Solidago gigantea</i>	3,10	2,26
13	Robertskruid	<i>Geranium robertianum</i>	28,10	31,66
Onbegroeid			9,75	5,95

naar de open akker om daar grotere prooidieren te zoeken. In het vierde jaar zullen ze vervolgens als geslachtsrijpe adulten voor het eerst aan de voortplanting deelnemen.

Voorkeurslocaties van adulten

Uit de berekeningen wordt duidelijk dat adulte vrouwtjes en mannetjes zich significant meer ophouden in het midden van het proefveld. Misschien is het voedselaanbod daar beter (meer regenwormen en slakken), maar waarschijnlijk speelt ook de temperatuur een rol. Bij de vertering van voedsel is een hoge lichaamstemperatuur belangrijk (BROWN & ROBERTS, 2008). Deze auteurs vonden een toename van de lichaamstemperatuur van 0,4–1,2°C bij dieren die net gegeten hadden. Hetzelfde werd gevonden bij zwangere vrouwtjes door CAPULA & LUISELLI (1993). Zij constateerden een ongeveer 2°C verhoogde lichaamstemperatuur bij drachtige vrouwtjes [figuur 9]. Een ander voordeel is dat drachtige vrouwelijke dieren onder invloed van hogere omgevingstemperaturen eerder

▲▲ FIGUUR 7

Bij veel platen (95%) is Robertskruid (*Geranium robertianum*) aanwezig. De totale bodembedekking van deze soort in het veld bedraagt 28,1% (foto: Ton Lenders).

▲ TABEL 4

Vergelijking van het percentage begroeiingsoppervlak en de gevonden procentuele aanwezigheid van Hazelwormen (*Anguis fragilis*) bij de meest dominante plantensoorten (bedekking > 0,5%).

◀ FIGUUR 8

Een pasgeboren Hazelworm (*Anguis fragilis*) heeft een lengte van ongeveer 10 cm. Deze kleine exemplaren zijn aangewezen op kleine prooidieren (foto Rick Reijerse).



▼ FIGUUR 9

Twee zwangere vrouwtjes die mogelijk bewust het midden van de akker opzoeken voor een optimale thermoregulatie voor de ontwikkeling van hun jongen (foto: Rick Reijerse).



hun jongen baren. Dit is aangetoond voor vooral oudere (grotere) vrouwtjes die daardoor erna meer tijd hebben om hun vetreserves weer aan te vullen om nog voor de winter weer in een goede lichamelijke conditie te komen. Deze vrouwtjes zouden daardoor in het volgende jaar opnieuw aan de voortplanting kunnen deelnemen en zo een jaarlijkse en geen tweejaarlijkse voortplantingscyclus hebben (ALFERMANN & VÖLKL, 2004). Mannetjes hebben voor hun spermatogenese ook een relatief hoge lichaamstemperatuur nodig. Zij lijken in het voorjaar alle mogelijkheden te benutten om bij lage omgevingstemperaturen de warmste plekken op te zoeken (LENDERS & MERKX, 2021). Daarmee is niet verklaard waarom de adulte dieren niet in grotere aantallen de kant van de vergraste heide opzoeken, maar juist een lichte voorkeur (niet significant) hebben voor de open in de kruidlaag

liggende weinig tot niet beschaduwde platen in het midden van het veld.

Het zou kunnen zijn dat de zonnestand een rol speelt. Zo werden er bij onderzoek in het Verenigd Koninkrijk in de middaguren meer Hazelwormen onder reptielenplaten aangetroffen dan in de ochtend (FISH, 2016). Veld 100 ligt noord-zuid georiënteerd. Een lage zonnestand in ochtend en avond geeft minder zonnewarmte op respectievelijk de platen langs de heide en de platen langs de bosrand. De bosrand zorgt er vanaf de namiddag zelfs voor dat de ernaast liggende platen volledig in de schaduw liggen. De struikopslag op de vergraste heide geeft in de ochtenduren hetzelfde effect aan de andere zijde van het veld. Het midden van Veld 100 is voor zowel mannetjes als vrouwtjes dus waarschijnlijk het meest geschikt voor een goede thermoregulatie voor respectievelijk de spermatogenese en een goed verloop van de embryonale ontwikkeling van de jongen.

Samenstelling van de kruidachtige vegetatie

Er zijn op het proefveld circa vijftig kruiden aangetroffen (LENDERS, 2020b). Een deel van die kruiden duidt nog op het voorafgaande landbouwkundig gebruik. Soorten als Akkerdistel (*Cirsium arvense*), Akkervergeet-mij-nietje (*Myotis arvensis*), Akkerviooltje (*Viola arvensis*) en Veldereprijs (*Veronica arvensis*) zijn in lage dichtheden nog steeds aanwezig. Een enkele Aspergeplant (*Asparagus officinalis*) wijst wat specifiek op eerdere teelten. Maar al met al zijn deze soorten akkerkruiden niet aspectbepalend.

Overheersend zijn de ruigtekruiden. Daarvan komt er een aantal frequent op de akker voor, maar door hun vaak solitaire groeiwijze

dragen ze niet of nauwelijks bij aan de structuur van de vegetatie. Voorbeelden van deze groep zijn Canadese fijnstraal (*Conyza canadensis*), Jacobskruiskruid (*Senecio jacobaea*), Kropaar (*Dactylis glomerata*), Stalkaars (*Verbascum densiflorum*), Vingerhoedskruid (*Digitalis purpurea*) en Zachte dravik (*Bromus hordeaceus*). Datzelfde geldt voor het Akkervergeet-mij-nietje als frequent voorkomende akkerplant. Omdat hun bedekkingsgraad op Veld 100 zo laag is (<0,5%) hebben deze soorten waarschijnlijk voor de bepaling van een voorkeurs habitat van de Hazelworm geen betekenis (LENDERS, 2020b). Ze geven de dieren onvoldoende schuilgelegenheid omdat ze niet of nauwelijks bodemdekkend voorkomen.

Bij een andere groep is de bedekkingsgraad groter. Die is daarmee beter in verband te brengen met de voorkeurs habitat van de Hazelworm. In tabel

4 zijn de soorten met een begroeiingsoppervlak van meer dan 0,5% bij elkaar gezet. De belangrijkste soorten van de kruidlaag zijn Robertskruid (*Geranium robertianum*), Grote brandnetel (*Urtica dioica*), Glanshaver (*Arrhenatherum elatius*), Gespleten hennepnetel (*Galeopsis bifida*) en Gewoon struisgras (*Agrostis capillaris*).

De verwachting was dat het voorkomen van de Hazelworm als liefhebber van dichte vegetaties gekoppeld zou kunnen worden aan de verschillende plantensoorten. De hypothese daarbij was dat een laagblijvende begroeiing met een dichtere zode (Robertskruid, Glanshaver, Gewoon struisgras) daarbij de voorkeur zou hebben boven soorten met opgaande stengels en een meer open ondergrond, waaronder Grote brandnetel, Gespleten hennepnetel, Boerenwormkruid (*Tanacetum vulgare*), Koninginnekruid (*Eupatorium cannabinum*) en Late guldenroede (*Solidago gigantea*). Deze hypothese moet verworpen worden. Hazelwormen hebben geen enkele voorkeur voor een bepaalde plantensoort. Essentieel blijken plekken waar Hazelwormen kunnen zonnen, met in de directe omgeving geschikte schuilplekken (VÖLKL & ALFERMANN, 2007; FUKU, 2011). De dichtheid van de vegetatie is belangrijk, de aard van de plantengroei van ondergeschikt belang.

BEHEER

Duidelijk is dat bij 'niets doen' de biotoop voor de Hazelwormen op de akkers langs de Lange Luijer verloren zal gaan. Door toenemende succesie zullen de akkers volledig verbossen (LENDERS, 2014). Deze ontwikkeling zal niet alleen negatief zijn voor de Hazelworm maar ook voor andere diersoorten, waaronder veel insecten. De ruigtes nemen een bijzondere positie in bij het bepalen van de grote biodiversiteit van de Meinweg (HERMANS *et al.*, 2013; COLIJN, 2013).

LENDERS (2014) pleit dan ook voor het stopzetten van de successie op sommige percelen en om deze zelfs op een aantal plekken terug te brengen tot de pioniersfase. Om dat laatste te bewerkstelligen zouden kleine stukken van de akkers opnieuw bewerkt kunnen worden. Daarbij dient vooral oog te zijn voor het creëren van een grote variatie in vegetatiestructuur en de ontwikkeling van een vegetatie met een inheemse akkerflora. Uitheemse soorten als Bezemkruiskruid (*Senecio inaequidens*) en Late guldenroede zouden actief bestreden moeten worden.

Op korte termijn is het belangrijk dat de houtige opslag op een aantal akkers verwijderd wordt, een proces dat overigens recent in gang is gezet. Deze ingreep is noodzakelijk voor een duurzame instandhouding van de hazelwormpopulaties (HARRISON, 2018). Het meest urgent is de bestrijding van Amerikaanse vogelkers, een soort die zich door



FIGUUR 10
Amerikaanse vogelkers (*Prunus serotina*) vol met bessen. Deze soort heeft een groot reproductievermogen en zorgt met 27 grote struiken voor een relatief hoge bedekingsgraad van het onderzoeksterrein (foto's: Ton Lenders)

haar groot reproductievermogen in dit type biotopen behoorlijk uitbreidt [figuur 10]. Ingrepen zullen echter altijd kleinschalig en op maat dienen te worden uitgevoerd en de effecten daarna gemonitord.

DANKWOORD

Dit onderzoek was alleen mogelijk dankzij de inzet van een groot aantal vrijwilligers bij de controles van de platen. Dank gaat daarom uit naar Frank Heinen die verreweg de meeste controles voor zijn rekening nam, maar ook naar Rick Reijerse, Peter Keijsers, Willem Vergoossen, Mark van Andel, Naomi Winter, Rob van Trijp, Pierre en Liesbeth van Bree, Jorre Debie, Milan Campos, Tom Snijder, Stef Pluijmakers en Merel Merx. Len Hansen en diverse medewerkers van Staatsbosbeheer hielpen bij de inrichting van het proefveld. Staatsbosbeheer en de Gemeente Roerdalen worden bedankt voor de verleende ontheffingen.

Deze activiteit maakt deel uit van het Meerjarenprogramma Onderzoek van Nationaal Park De Meinweg en is mede gesubsidieerd door de Provincie Limburg vanuit de Subsidieverordening SILG, paragraaf Soortenbeleid.

provincie limburg



Nationaal Park
De Meinweg



NATUURHISTORISCH GENOOTSCHAP LIMBURG

Summary

PRESENCE OF THE SLOW WORM (*ANGUIS FRAGILIS*) IN RELATION TO VEGETATION COMPOSITION AND STRUCTURE

During the 2014–2019 period, an investigation with artificial hiding places was carried out on a plot of abandoned farmland in the Meinweg National Park near the Dutch town of Roermond, province of Limburg. One hundred steel plates were positioned in a rectangle of 20 x 5 plates at 10 m distances from each other. The floristic composition in a 4 x 4 m square around each plate was determined in the summer of 2017. In the same year, the influence of the degree of shadow cast by trees and bushes was assessed for all plates. No relationship was found between the plant species composition and vegetation structure around the plates and the presence of Slow worms (*Anguis fragilis*) underneath these plates. On the other hand, there was a clearly significant relation with vegetation types adjacent to the plot, consisting

of a grassy heather vegetation and a mixed pine wood. The data suggested that these vegetations had a major influence on the presence of Slow worms on the plot. The centre of the field was mostly used by adult specimens. They probably find better circumstances there for reproduction, thanks to more optimal temperatures in their microhabitat. This biotope also features an abundance of earth worms and slugs, the preferred food of adult Slow worms. Subadult and juvenile specimens were mainly found near the margins of the pine wood. This habitat may be better suited to their nutritional preferences, which include smaller worms and insects. Perhaps the juvenile Slow worms grow up in the forest margin and move back to the open field when they have nearly become sexually mature.

Literatuur

- ALFERMANN, D. & W. VÖLKL, 2004. Zur Fortpflanzungsbiologie der Blindschleiche (*Anguis fragilis* L., 1758) im Lechtal. *Salamandra* 40(1): 25-36.
- BROWN, R.P. & N. ROBERTS, 2008. Feeding state and selected body temperatures in the slow-worm (*Anguis fragilis*). *Herpetological Journal* 18(1): 59-62.
- ČEIRĀNS, A., 2007. Microhabitat characteristics for reptiles *Lacerta agilis*, *Zootoca vivipara*, *Anguis fragilis*, *Natrix natrix* and *Vipera berus* in Latvia. *Russian Journal of Herpetology* 14(3): 172-176.
- COLIJN, E., 2013. Het 1000-soortenproject in Nationaal Park De Meinweg. *Natuurhistorisch Maandblad* 103(10): 229-244.
- CAPULA, M. & L. LUISELLI, 1993. Ecology of an alpine population of the Slow Worm, *Anguis fragilis* Linnaeus, 1758. Thermal biology or reproduction (Squamata: Sauria: Anguinae). *Herpetozoa* 6(1-2): 57-63.
- FISH, A.C.M., 2016. Observations on felt and corrugated roof sheeting as materials for constructing coverboards to assess slow worm (*Anguis fragilis*) and common lizard (*Zootoca vivipara*) populations. *The Herpetological Bulletin* 135: 4-6.
- FUKE, C., 2011. A study of a translocated population of *Anguis fragilis* in Cornwall, UK. *The Plymouth Student Scientist* 4(2): 181-221.
- GUBBELS, R.E.M.B. & A.J.W. LENDERS, 2019. De dijken van het Julianakanaal: een bolwerk van de Hazelworm. Verspreiding en abundantie tussen Elsloo en Itteren. *Natuurhistorisch Maandblad* 108(3): 53-58.
- HARRISON, V.L., 2018. Evaluating survey design and long-term population trends in slow-worms (*Anguis fragilis*). Master of Science Research Thesis. University of Kent, Canterbury.
- HERMANS, J.T.E., E. VAN ASSELDONK & J. BOEREN, 2013. De biodiversiteit van Nationaal Park De Meinweg, een overzicht van alle waargenomen planten en dieren in de periode 1900-2012. Stichting Natuurpublicaties Limburg, Maastricht.
- KLASBERG, M., 2016. Soortmanagementplan reptielen en amfibieën Belvédère. Arcadis Nederland B.V., Maastricht.
- KUIJK, H.J. VAN & H.J.M. VAN BUGGENUM, 2009. Hazelworm - *Anguis fragilis*. In: H.J.M. van Buggenum, R.P.G. Geraeds & A.J.W. Lenders (red.), *Herpetofauna van Limburg. Verspreiding en ecologie van amfibieën en reptielen in de periode 1980-2008*. Stichting Natuurpublicaties Limburg, Maastricht: 268-279.
- LENDERS, A.J.W., 2011. Habitatgebruik door reptielen in Nationaal Park De Meinweg. Een vergelijkend onderzoek met behulp van kunstmatige schuilplekken. *Natuurhistorisch Maandblad* 100(1): 10-17.
- LENDERS, A.J.W., 2014. Het belang van uit productie genomen akkers voor reptielen. Resultaten van een vierjarige veldstudie op verlaten landbouwgronden in Nationaal Park De Meinweg. *Natuurhistorisch Maandblad* 103(12): 318-330.
- LENDERS, A.J.W., 2020a. Commensalisme tussen Hazelwormen (*Anguis fragilis*) en mieren. *Natuurhistorisch Maandblad* 109(6): 119-124.
- LENDERS, A.J.W., 2020b. De relatie tussen het voorkomen van Hazelwormen (*Anguis fragilis*) en de vegetatie op een verruigde akker in NP De Meinweg. Stichting Natuurpublicaties Limburg, Maastricht.
- LENDERS, A.J.W. & T. LEERSCHOOL, 2012. Kunstmatige schuilplekken voor reptielen. Een vergelijking in het gebruik van verschillend plaatmateriaal. *Natuurhistorisch Maandblad* 101(10): 213-218.
- LENDERS, A.J.W. & R. REIJERSE, 2019a. Temperatuurpreferentie bij de Hazelworm. Reptielenplaten als basis voor ecologisch onderzoek. *Natuurhistorisch Maandblad* 108(3): 37-46.
- LENDERS, A.J.W. & R. REIJERSE, 2019b. Individuele herkenning van Hazelwormen. Meer inzicht in migraties en populatiedynamica met foto-ID. *Natuurhistorisch Maandblad* 108(11): 333-340.
- LENDERS, A.J.W. & M. MERKX, 2021. De invloed van het weer op platenonderzoek bij Hazelwormen (*Anguis fragilis*). *Omgevingstemperatuur en bewolking als factor bij het verrichten van waarnemingen*. *Natuurhistorisch Maandblad* 110(11): 254-262.
- LUISELLI, L., 1992. The diet of the Slow Worm *Anguis fragilis* Linnaeus, 1758, in the Tarvisio Forest (Carnic Alps, NE Italy) (Squamata: Sauria: Anguinae). *Herpetozoa* 5(3-4): 91-94.
- MERKX, M., 2020. De invloed van weersomstandigheden op het waarnemen van Hazelwormen (*Anguis fragilis*). Stichting Natuurpublicaties Limburg, Maastricht.
- PEDERSEN, L., J.K. JENSEN & S. TOFT, 2009. A method of obtaining dietary data for slow worms (*Anguis fragilis*) by means of non-harmful cooling and results from a Danish population. *Journal of Natural History* 43(15-16): 1011-1025.
- SPITZEN-VAN DER SLUIJS, A.M. & R.C.M. CREEMERS, 2009. Hazelworm *Anguis fragilis*. In: R.C.M. Creemers & J.J. van Delft (red.), *De amfibieën en reptielen van Nederland*. Nederlandse Fauna 9. Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis / European Invertebrate Survey Nederland, Leiden: 248-256.
- STUMPEL, A.H.P., 1985. Biometrical and ecological data from a Netherlands population of *Anguis fragilis* (Reptilia, Sauria, Anguinae). *Amphibia-Reptilia* 6(2): 122-131.
- VÖLKL, W. & D. ALFERMANN, 2007. Die Blindschleiche. Die vergessene Echse. Beiheft der Zeitschrift für Feldherpetologie 11. Laurenti Verlag, Bielefeld.



De Hokjespeulkever (*Bruchidius marginalis*) en de Gleditsiakever (*Megabruchidius dorsalis*)

TWEE NIEUWE ZAADKEVERS (BRUCHINAE) VOOR NEDERLAND (COLEOPTERA, CHRYSOMELIDAE)

Ron Beenen, Martinus Nijhoffhove 51, 3437ZP Nieuwegein, e-mail: r.beenen@wxs.nl

In ons land is een dozijn zaadkeversoorten inheems. Daarnaast zijn nog ongeveer even veel soorten aangetroffen bij geïmporteerde producten, maar die soorten hebben zich niet gevestigd. In dit artikel worden twee nieuwe zaadkeversoorten voor de Nederlandse fauna gepresenteerd. Het gaat om een soort die hier aan de rand van zijn natuurlijke verspreidingsgebied voorkomt en om een exoot die in Nederland gebonden is aan niet-inheemse sierbomen. Beide soorten zijn voor het eerst in de provincie Limburg aangetroffen.

ZAADKEVERS

Larven van zaadkevers ontwikkelen zich in de zaden van hun gastheerplanten. De kevers voeden zich met stuifmeel van verschillende plantensoorten. Een deel van de soorten kan schadelijk zijn in de bonen- en erwenteelt, of aan opgeslagen peulvruchten. Zaadkevers komen op alle continenten voor met uitzondering van Antarctica en zijn het soortenrijkst in droge subtropische gebieden (MORSE, 2014).

Tot het eind van de vorige eeuw werden zaadkevers en

bladkevers in verschillende families geplaatst, respectievelijk de Bruchidae en de Chrysomelidae. REID (1995) stelde op basis van een uitgebreide fylogenetische studie voor om de Bruchidae als onderfamilie op te nemen in de Chrysomelidae. Inmiddels is er ruim 25 jaar verstreken en kunnen we constateren dat Reids classificatie breed geaccepteerd is. Zo is zijn visie overgenomen in de serie 'Handbook of Zoology' (LESCHEN & BEUTEL, 2014). Ook in de recente kevercatalogus die de Palaearctische soorten behandelt (LÖBL & SMETANA, 2010) en de Nederlandse kevercatalogus (VORST, 2010) zijn de zaadkevers onderdeel van de Chrysomelidae.

Hokjespeulkever (*Bruchidius marginalis*)

Op 13 juli 2018 was Arnold Wijker op de Sint-Pietersberg bij Maastricht op zoek naar Hokjespeul (*Astragalus glycyphyllos*) [figuur 1] vanwege het mogelijk voorkomen van de Bergerwtkokermot (*Coleophora galipennella* (Hübner)) op deze waardplant. Die mot werd niet gevonden, maar wel iets anders. Het viel toen namelijk op dat veel van de droge peulen vol gaatjes zaten. Er werd een aantal peulen verzameld en op 15 augustus bleek er een opvallende zaadkever uitgekomen te zijn van het genus *Bruchidius* [inzet figuur 1]. TEUNISSEN (2010) vermeldt drie *Bruchidius*-soorten voor Nederland: *Bruchidius cisti* (Fabricius), *Bruchidius varius* (Olivier) en de Bremzaadkever (*Bruchidius villosus* (Fabricius)). BEENEN *et al.* (2015) voegen daar een soort aan toe, de Judasboomkever (*Bruchidius siliquastris* Delobel), een exoot die leeft van de zaden van de

FIGUUR 1

Hokjespeul (*Astragalus glycyphyllos*) is de waardplant van de Hokjespeulkever (*Bruchidius marginalis*) (foto: Olaf Op den Kamp).

Inzet: Het exemplaar van de Hokjespeulkever (*Bruchidius marginalis*) afkomstig van peulen van Hokjespeul (*Astragalus glycyphyllos*) die in 2018 verzameld werden op de Sint-Pietersberg bij Maastricht (foto: Arnold Wijker).



◀ FIGUUR 2
De Hokjespeulkever
(*Bruchidius marginalis*).
De lengte van de kever is
ongeveer 3 mm (foto: Lech
Borowiec).



▶ FIGUUR 3
De Gleditsiakever
(*Megabruchidius dorsalis*)
(links mannetje, rechts
vrouwtje). De lengte van de
kever is ongeveer 5-6 mm
(foto: Lech Borowiec).

Judasboom (*Cercis spec.*). De soort die Arnold Wijker aantoonde is de Hokjespeulkever (*Bruchidius marginalis* (Fabricius, 1776)). Deze is eenvoudig van andere soorten te onderscheiden door het kleurpatroon dat veroorzaakt wordt door de wit of grijs gekleurde beharing op de dekschilden, die aan de zijkant begrensd wordt door drie grote zwarte vlakken: een U-vormige op de schouder, een ronde halverwege en een vlek die de achterrand bereikt [figuur 2]. Het is niet aanmerkelijk dat deze goed herkenbare soort in Nederland eerder over het hoofd gezien is.

De Hokjespeulkever heeft in België en Duitsland een aaneengesloten verspreidingsgebied waarvan de noordgrens vanaf Zuid-België (Ardennen) over het zuiden van Noordrijn-Westfalen richting het noordoosten van Duitsland loopt (DECELLE, 1989; KÖHLER & KLAUSNITZER, 1998; ENTOMOFAUNA GERMANICA ONLINE). Hoewel dat gebied grotendeels het laaggebergte van Midden-Europa betreft, valt op dat de soort ook voorkomt in laaggelegen delen van Sleeswijk-Holstein en Mecklenburg-Voor-Pommeren. De vondst in Nederland sluit aan op dit grensgebied. Hoewel op de internetsite FAUNA EUROPAEA deze zaadkever vermeld wordt voor Nederland, zijn bij de auteur geen gepubli-

ceerde vondsten voor ons land bekend. Ook in de catalogus van de kevers van het Palearctische gebied wordt geen presentie in Nederland vermeld (ANTON, 2010). De vondst op de Sint-Pietersberg is dus te beschouwen als de eerste voor Nederland.

KOCH (1992) noemt de Hokjespeulkever oligofaag op *Astragalus*-soorten en zeldzaam ook op Bont kroonkruid (*Securigera varia*) en wikke-soorten (*Vicia spec.*). De larven ontwikkelen zich in de zaden. De kever overwintert niet in de peul, zoals veel andere zaadkevers doen, maar verlaat de peulen al in de nazomer (HOFFMANN, 1945).

Gleditsiakever (*Megabruchidius dorsalis*)

De Gleditsiakever (*Megabruchidius dorsalis* (Fähræus, 1839)) [figuur 3] wordt in Europa uit steeds meer landen gemeld. In de meeste gevallen gaat het om kevers die verzameld zijn uit peulen van de Valse christusdoorn (*Gleditsia triacanthos*). Deze kever komt van nature voor in Azië en is bekend uit China, Taiwan, Japan en India (TUDA & MORIMOTO, 2004). RHEINHEIMER & HASSLER (2018) melden deze soort uit Italië, Frankrijk, Hongarije, Zwitserland, Oostenrijk, Slowakije en Duitsland. Inmiddels zijn er ook meldingen uit Polen (RUTA *et al.*, 2017), Roemenië (PINTILIOAIE *et al.*, 2018), Kroatië (HORVAT & SAJNA, 2021) en Slovenië (SAJNA, 2019). Uit Nederland was deze soort nog niet bekend.

Op 26 oktober 2020 verzamelde de auteur afgevallen peulen van een monumentale Valse christusdoorn op het Oude Kerkhof van Roermond [figuur 4]. Daags erna werd er één vrouwtje van een grote zaadkever op de peulen aangetroffen. Dat bleek de Gleditsiakever. In de twee weken nadien kropen er in totaal nog dertien exemplaren van deze soort uit de peulen, daarna niets meer.

In Oost-Azië leeft de Gleditsiakever van de zaden van aldaar inheemse *Gleditsia*-soorten. In Europa ontwikkelt de kever zich in de zaden van de van oorsprong Amerikaanse *Gleditsia triacanthos* en de Aziatische *Gleditsia sinensis*, die als sierboom zijn aangeplant (YUS-RAMOS *et al.*, 2014). In 2015 werd in Budapest geconstateerd dat de Gleditsiakever zich ook ontwikkelt in de peulen van

FIGUUR 4
De monumentale
Valse christusdoorn
(*Gleditsia triacanthos*)
op het Oude Kerkhof
van Roermond (foto:
Ron Beenen).



de aldaar aangeplante Doodsbeenderenboom (*Gymnocladus dioica*). De Doodsbeenderenboom is verwant aan het genus *Cercis* en ze behoren beide tot de groep van caesalpinioïde vlinderbloemigen (GYÖRGY & TUDA, 2020).

Van het genus *Megabruchidius* zijn twee soorten bekend uit Europa: *Megabruchidius dorsalis* en *Megabruchidius tonkineus*. De laatste soort heeft een lange doorn aan het einde van de achterschenen (half zo lang als het eerste achtertarslid), terwijl deze doorn bij *Megabruchidius dorsalis* heel kort is (niet langer dan een vierde van de lengte van het eerste achtertarslid). De ondergrond van de dekschilden is overwegend bruin bij *Megabruchidius tonkineus* en zwart bij *Megabruchidius dorsalis*. De witte vlek aan de basis van het halsschild is bij *Megabruchidius dorsalis* scherp begrensd maar bij *Megabruchidius tonkineus* is die begrenzing vager (YUS-RAMOS, 2009; RHEINHEIMER & HASSLER, 2018).

Bij het schrijven van dit artikel bleek dat de vondst van de Gleditsiakever afkomstig van het Oude Kerkhof van Roermond mogelijk niet de eerste vondst van deze soort in Nederland was. Op 26 oktober 2019 fotografeerde Dion Nijkskens een onbekende zaadkever op de Sint-Wirosingel te Roermond. De kever op deze foto, die ingevoerd is op de internetsite Waarneming.nl, vertoont dezelfde halsschild- en dekschildtekening als de Gleditsiakever, maar de doorns aan de achterschenen zijn op de foto niet zichtbaar. Het is echter

zeer aannemelijk dat het hier ook om de Gleditsiakever gaat. Mogelijk komt deze soort dus op meer plekken in Roermond voor.

DANKWOORD

Arnold Wijker (Egmond aan Zee) informeerde me over zijn vondst van *Bruchidius marginalis* en stond het exemplaar af voor mijn collectie. Dank aan Olaf Op den Kamp voor het gebruik van de foto van de Hokjespeul en aan Arnold Wijker voor de foto van zijn exemplaar van de Hokjespeulkever. Lech Borowiec (Wrocław) gaf toestemming zijn foto's te gebruiken voor dit artikel.

Summary

BRUCHIDIUS MARGINALIS AND *MEGABRUCHIDIUS DORSALIS* Two new seed beetles (BRUCHINAE) for the Netherlands

Bruchidius marginalis (Fabricius, 1776) was reared from pods of Liquorice milkvetch (*Astragalus glycyphyllos*). These pods had been collected in 2018 at the Sint-Pietersberg hill near Maastricht (province of Limburg). This location is situated at the north-western limit of the distribution area of *Bruchidius marginalis*. *Megabruchidius dorsalis* (Fähræus, 1839) was reared from pods of Thorny honey locust (*Gleditsia triacanthos*). These pods had been collected in 2020 at a graveyard in the city of Roermond (province of Limburg). This Asian seed beetle has been found in many European countries, where it thrives on ornamental trees of the genus *Gleditsia*.

Literatuur

- ANTON, K.W., 2010. Bruchinae. In: I. Löbl & A. Smetana (eds), Catalogue of the Palaearctic Coleoptera 6. Apollo Books, Stenstrup. Pp.: 62-64; 339-353.
- BEENEN, R., J. WINKELMAN, F. VAN NUNEN, D. TEUNISSEN & O. VORST, 2015. Aantekeningen over Chrysomelidae (Coleoptera) in Nederland 10. Entomologische Berichten 75: 24-32.
- DECELLE, J.E., 1989. Les Bruchidae (Coleoptera) de Belgique. In: K. Wouters & L. Baert (eds), Invertebraten van België/Invertébrés de Belgique. Proceedings of the Symposium "Invertebrates of Belgium", Brussels, 25-26 nov. 1988. Royal Belgian Institute of Natural Sciences: 345-350.
- ENTOMOFAUNA GERMANICA ONLINE. Verzeichnis der Käfer Deutschlands. Geraadpleegd 21 augustus 2021. <https://www.colkat.de>.
- GYÖRGY, Z. & M. TUDA, 2020. Host-plant range expansion to *Gymnocladus dioica* by an introduced seed predatory beetle *Megabruchidius dorsalis*. Entomological Science 23: 28-32.
- HOFFMANN, A., 1945. Coléoptères Bruchidae et Anthribidae. Faune de France 44. Lechevalier, Paris.
- HORVAT, E. & N. SAJNA, 2021. First record of the Asian seed beetle *Megabruchidius dorsalis* (Fähræus, 1839) (Coleoptera: Chrysomelidae, Bruchinae) in Croatia. BiolInvasions Records 10 (in druk).
- KOCH, K., 1992. Chrysomelidae. Die Käfer Mitteleuropas. Ökologie. Goecke & Evers, Krefeld 3: 51-138.
- KÖHLER, F. & B. KLAUSNITZER, 1998. Entomofauna Germanica. Verzeichnis der Käfer Deutschlands. Entomologische Nachrichten und Berichte. Beiheft 4: 1-185.
- LESCHEN, R.A.B. & R.G. BEUTEL (eds), 2014. Coleoptera, Beetles. Volume 3: Morphology and systematics (Phytophaga). Handbook of Zoology. De Gruyter, Berlin/Boston.
- LÖBL, I. & A. SMETANA (eds), 2010. Catalogue of the Palaearctic Coleoptera 6. Apollo Books, Stenstrup.
- MORSE, G., 2014. Bruchinae Latreille, 1802. In: R.A.B. LESCHEN & R.G. BEUTEL (eds), Coleoptera, Beetles. Volume 3: Morphology and systematics (Phytophaga). Handbook of Zoology. De Gruyter, Berlin/Boston: 189-198.
- PINTILIOAIE, A.M., C.O. MANCI, L. FUSU, M.D. MITROIU & A.I. RĂDAC, 2018. New invasive bruchine species (Chrysomelidae: Bruchinae) in the fauna of Romania, with a review on their distribution and biology. Annales de la Société entomologique de France (NS) 54: 401-409.
- REID, C.A., 1995. A cladistic analysis of subfamilial relationships in the Chrysomelidae sensu lato (Chrysomeloidea). In: J. Pakaluk & S. A. Slipinski (eds), Biology, phylogeny, and classification of Coleoptera. Papers celebrating the 80th birthday of Roy A. Crowson. Muzeum i Instytut Zoologii PAN: 559-631.
- RHEINHEIMER, J. & M. HASSLER, 2018. Die Blattkäfer Baden-Württembergs. Kleinstüber Books, Karlsruhe.
- RUTA, R., P. JALOSZYŃSKI & M. WANAT, 2017. *Megabruchidius dorsalis* (Fähræus, 1839) – an invasive seed beetle new to Poland (Coleoptera: Chrysomelidae; Bruchinae). Wiadomości Entomologiczne 36: 162-166.
- SAJNA, N., 2019. First record of non-native Asian seed beetle, *Megabruchidius dorsalis* (Fähræus, 1839) and its parasitoid, in Slovenia. BiolInvasions Records 8: 515-520.
- TEUNISSEN, A.P.J.A., 2010. Chrysomelidae: Bruchinae. In: O. Vorst (red), Catalogus van de Nederlandse kevers (Coleoptera). Monografieën van de Nederlandse Entomologische Vereniging 11: 149.
- TUDA, M. & K. MORIMOTO, 2004. A new species *Megabruchidius sophorae* (Coleoptera, Bruchidae), feeding on seeds of *Styphnolobium* (Fabaceae) new to Bruchidae. Zoological Science 21: 105-110.
- VORST, O. (red.), 2010. Catalogus van de Nederlandse kevers. Monografieën van de Nederlandse Entomologische Vereniging 11: 1-317.
- YUS-RAMOS, R., 2009. Revisión del género *Megabruchidius* Borowiec, 1984 (Coleoptera: Bruchidae) y nuevas citas para la fauna Europea. Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa 45: 371-382.
- YUS-RAMOS, R., D. VENTURA, K. BENSUSAN, P. COELLO-GARCÍA, Z. GYÖRGY & A. STOJANOVA, 2014. Alien seed beetles (Coleoptera: Chrysomelidae: Bruchinae) in Europe. Zootaxa 3826: 401-448.

Recent verschenen

Guido Verschoor

Wie zijn publicatie, rapport, etc. opgenomen wil zien in deze rubriek, kan contact opnemen met de redactie. De publicaties moeten gaan over voor Limburg relevante onderwerpen.



Zinkflora. Flora en fauna van zinkwinningsgebieden in het Geuldal en de regio Aken J. Boosten, 2020

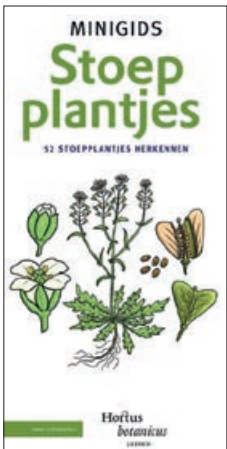
Boosten, Valkenburg aan de Geul. 108 pagina's (A5, kleur). Prijs € 19,95 (exclusief € 4,00 verzendkosten Nederland, € 7,75 buitenland). Het boek is te bestellen via e-mail: jef.m.boosten@home.nl of tel. 043-6015382. Vermeld daarbij uw naam, adres & telefoonnummer.

Het voorkomen van zink- en loodertsen dicht onder het oppervlak is

zeldzaam. Daardoor ontstonden bij Stolberg en in het Geuldal in de

18^e eeuw grote industrieën om deze ertsen te winnen en te verwerken. Door de aanwezigheid van deze ertsen is hier van oudsher een bijzondere flora en fauna aanwezig, die bovendien nog eens geprofiteerd heeft van de aanwezigheid van de winningen. Het gele zinkviooltje is daar een bekend voorbeeld van. Dit boek bevat een bloemlezing over de flora en fauna van de (voormalige) zinkwinningsgebieden in dit gebied. Er wordt stilgestaan bij de geschiedenis van de zinkwinning en de relatie met de zinkflora. Ook wordt ingegaan op de verspreiding van de

zinkflora in Europa. De plantensoorten die behoren tot de zogenaamde zinkflora worden besproken en er wordt stilgestaan bij de verschillende groeiplaatsen in de regio: het Geuldal bij Epen, het Hohnbachtal, Plombières en de Schlangenbergr-Breinigerberg. Van deze gebieden wordt niet alleen aandacht besteed aan de meest opvallende flora maar ook aan de fauna. Voorbeelden zijn de planten van het Hohnbachtal, de orchideeën en vlinders van de zinkwinningsgebieden en de sprinkhanen en reptielen van de Schlangenbergr-Breinigerberg.



Minigids Stoeplantjes. 52 stoeplantjes herkennen

Hortus botanicus Leiden, 2020

Hortus botanicus, Leiden. 16 pagina's. ISBN: 9789050117517. Prijs € 6,95. Te bestellen in de boekhandel.

Stoeplanten hebben een onopvallend bestaan, maar helpen mee een stad te verkoelen en dragen bij aan de biodiversiteit. Ze kunnen goed tegen het stadsklimaat en vragen geen kostbaar onderhoud. De planten bieden bovendien voedsel en

schuilplaatsen aan bestuivers en andere insecten en nestmateriaal en zaadjes voor vogels. De Hortus in Leiden ontwikkelde een 'citizen science project' over stoeplantjes, men wil weten of er in de stad nu dezelfde planten groeien als 20 jaar geleden. Als onderdeel van het project heeft de Hortus ook het botanisch stoepekrijten in Nederland gepromoot. Een fenomeen dat vanuit Frankrijk is overgewaaid naar Engeland en ook in Nederland voet aan de grond begint te krijgen. Plan-

tenliefhebbers gaan de straat op om wilde planten in de stad een naam te geven. Het gebeurt nu al door het hele land, van Groningen tot Maastricht. Hiernaast brachten ze een plantengids voor beginners uit, zodat veel mensen mee kunnen doen en de wilde planten in hun stad meer gaan waarderen. Met de minigids kunnen 52 soorten stoeplanten op naam gebracht worden. Op de internetpagina www.stoeplantjes.nl is meer informatie te vinden over het project en de stoeplanten.

Boekbesprekingen



DE ONTDEKKING VAN DE NATUUR

De ontwikkeling van biodiversiteit in Nederland van ijsijd tot 21ste eeuw

J. Luiten van Zanden, Th. van Goethem, R. Lenders & J. Schaminée, 2021. Uitgeverij Prometheus, Amsterdam. 330 pagina's, 22 x 15 cm, harde kaft, genaaid. ISBN: 9789044647341. Prijs: € 24,99.

"Het gaat niet goed met de biodiversiteit in ons land" is het algemene gevoel bij wie zich bekomert om de natuur. Door het beslag dat de mens op de ruimte legt en

de aanslag op het leefmilieu door industrie en landbouw heeft de natuur het moeilijk en vandaar de overtuiging dat het met de biodiversiteit gestaag bergafwaarts gaat.

In het boek 'De ontdekking van de natuur' proberen de auteurs die sombere kijk op de ontwikkeling van de biodiversiteit te nuanceren. Daarvoor was het dienstig om eerst een gedegen inzicht te geven in de wijze waarop de mens in de loop der tijden met de natuur is omgegaan. In twee hoofdstukken worden de invloed van de mens als jager-verzamelaar na de laatste ijstijd en van de mens als landbouwer vanaf de cultuur van de Bandkeramiekers tot in de vroege middeleeuwen beschreven. Door de interventies van de mens als landbouwer in de oorspronkelijke loofbossen ontstond een 'halfnatuur' met nieuwe kansen voor flora en fauna. Er zijn uiteraard geen monitoringgegevens over de biodiversiteit van deze 'halfnatuur' tussen 1300 en 1800, maar er is door de auteurs een hoogst originele informa-

tiebron aangeboord in de vorm van de menukaarten van in Nederland aangerichte Bourgondische banketten in die periode. Aan de hand van de daar gerveerde schotels wordt beschreven wat er hier in dat tijdperk kennelijk verzameld, gevestigd, gevangen en geschoten kon worden. Daarbij werd vooral gemikt op de grotere dieren, waardoor hun voortbestaan eerder in de knel kwam dan dat van kleinere dieren. Een fenomeen dat zich overigens ook buiten Nederland voerde, getuige bijvoorbeeld de jacht op olifanten en walvissen. Het laatste hoofdstuk schetst de ontwikkelingen vanaf de industriële revolutie, met bijzondere aandacht voor de Zuiderzee- en Deltawerken, verschillende typisch Nederlandse leefmilieus als het rivierengebied en de duinen en de ontwikkeling van stadnatuur. Het unieke cul-

tuurlandschap werd helaas in toenemende mate bedreigd door vermeting, verdroging, verzuring en versnippering. Onder andere aan de hand van grafieken wordt echter aangetoond dat de biodiversiteit zich na een dieptepunt rond 1970-1980 enigszins lijkt te herstellen, zelfs als bij de beoordeling daarvan rekening wordt gehouden met het in dit verband nadelig werkende voordeel van steeds nauwkeuriger wordende telgegevens en het voordeel van toenemende aantallen exotische soorten. Maar voor sommige diergroepen gaat een dergelijk herstel zeker nog niet op, zoals bijvoorbeeld voor de vissen en de insecten. Tot slot wordt de vraag gesteld of de biodiversiteit na 2000

toch weer in een crisis is beland. Die vraag is echter te complex om eenduidig te kunnen beantwoorden. Een indicator van 'het gemiddelde', de Living Planet Index van het World Wildlife Fund, gebaseerd op 361 diersoorten, is voor Nederland (in tegenstelling tot in veel andere landen!) sinds 1990 stabiel en de trend in de verspreiding van vaatplanten is sinds 1995 met 19% toegenomen. Maar dergelijke gemiddelden verhullen sterk negatieve ontwikkelingen zoals hierboven genoemd, al worden die dus kenmerkend gecompenseerd door positieve. Het boek geeft een gedegen behandeling van een uitermate relevant onderwerp. De diepgang ervan is waarschijnlijk mede te danken aan

het multidisciplinaire team van auteurs waarin een economisch historicus, een historisch ecooloog, een systeemecoloog en een onderzoeker van de ontwikkeling van biodiversiteit op wereldschaal. De eerste hoofdstukken zijn prettig leesbaar en hier en daar geardeerd met kleurenillustraties. Het laatste hoofdstuk is zwaardere kost, wat er bovendien niet makkelijker op wordt doordat grafieken met meer panelen erg klein zijn afgedrukt zodat de legenda's bijna onleesbaar worden. De hoofdstukken worden afgesloten met korte samenvattingen, wat bijdraagt aan de begrijpelijkheid van het boek. De inhoud van het boek wordt royaal gestaafd met literatuurreferenties waarnaar

door middel van cijfers in superschrift wordt verwezen. Helaas begint die nummering in ieder hoofdstuk opnieuw en bovendien verwijst zo'n nummer slechts naar een auteur, wiens publicatie vervolgens moet worden teruggezocht in een alfabetische bibliografische lijst. Een systeem dat mogelijk handig was voor de auteurs, maar niet voor de lezer.

Het boek is zeer waardevol en informatief voor iedereen die zich bekommert om de ontwikkeling van de biodiversiteit in Nederland. Het zal de lezer bovendien afleren om daar ooit nog generieke uitspraken over te doen.

GERARD MAJOUR



HET AKKERBOEK

Ontwikkeling en beheer van kruidenrijke akkers

Peter Verbeek, Udo Prins, Robert Ketelaar, Karl Eichhorn & Emiel Brouwer, 2021. KNNV Uitgeverij, Zeist 285 pagina's, 16,5 x 24 cm, gebonden, harde kaft. ISBN 978 90 5011 7593. Prijs € 27,95. Te bestellen via de website: www.knnvuitgeverij.nl

Het akkerboek behandelt de ontwikkeling en het beheer van kruidenrijke akkers. Het boek bestaat uit twee delen: het eerste deel gaat over akkers en akkerbeheer, het tweede deel behandelt de akkerkruiden. Het boek telt negen hoofdstukken die voornamelijk zijn toegespitst op de akkerflora. Zoals de ondertitel van dit boek al suggereert, gaat de opbouw van de hoofdstukken van theorie naar praktijk. De belangrijkste doelgroep voor deze publicatie zijn beheerders die zich bezig houden met de aanleg, het onderhoud en de instandhouding van kruidenrijke akkers. Zo vindt de lezer in dit boek allerlei interessante informatie over gewasteelten, opbrengsten en de bijbehorende vaak karakteristieke akkerflora.

Het boek begint met een beschrijving van de ontwikkeling van de akkerflora. Helaas is het geen volledige historische beschrijving. De auteurs nemen 1950 als startpunt voor hun historisch overzicht maar leggen niet uit waarom voor hen

dat jaar het ijkpunt is. De akkerflora kent al een heel lange historie die teruggaat tot de eerste prehistorische vormen van landbouw. Waarom lukte het de mens eeuwenlang om met de akkerflora samen te leven en nu niet meer? Die vraag komt niet aan bod, maar de beantwoording ervan zou informatie kunnen geven voor de wijze waarop zinvolle bescherming van de akkerflora in het heden en de toekomst mogelijk is. Het verdwijnen van de akkerflora en de oorzaken daarvan worden goed uitgewerkt.

Vervolgens wordt er een indeling gepresenteerd van de akkerflora en de akkers. Bij de akkerflora worden de soorten ecologisch ingedeeld op basis van hun levensstrategie. Dat is een goede keuze omdat verderop in het boek daardoor duidelijk wordt waarom bepaalde plantensoorten wel en andere niet voorkomen bij verschillende vormen van akkerbeheer. De akkers zelf worden op basis van bodemsoort en mestgift ingedeeld in zes typen.

Zo worden allerlei gradaties onderscheiden: van zeer productieve akkers zonder kruiden (type 0) naar schrale kruidenrijke akkers (type 5). De auteurs introduceren ook het type landschappelijke akker (type 2). Hiermee omschrijven ze akkers die nog een bepaalde hoeveelheid bemesting ontvangen en daardoor toch nog enige productiewaarde hebben.

Bij ieder akkertype wordt informatie gegeven over voedingstoestand, opbrengsten en de betekenis voor planten en dieren. Na de indeling van akkers en hun kenmerkende flora worden enkele hoofdstukken gewijd aan een goede voorbereiding en uitvoering van het na te streven akkerbeheer. Uitgebreid worden aspecten als landschapsanalyse, bodemanalyse, vruchtwisseling, gewaskeuze en bemesting behandeld. Hoofdstuk 6 behandelt het oplossen van problemen bij de aanleg en het onderhoud van kruidenrijke akkers.

In hoofdstuk 7 komt de fauna van akkers aan bod. In 16 pagina's wordt een aantal nuttige aandachtspunten genoemd. Als je dit hoofdstuk vergelijkt met de aandacht voor de flora, dan komt de akkerfauna er echter zeer bekaaid van af. Slechts zestien akkervogels worden genoemd maar op basis van welke criteria deze soorten zijn geselecteerd wordt niet uitgelegd. Waarom ontbreken bijvoorbeeld soorten als Grauwe kiekendief, Groenling of Zomertortel? Zoogdieren ontbreken geheel: er wordt bijvoorbeeld geen woord aan de Hamster besteed, toch een akkerbewoner pur sang. Met betrek-

king tot de insecten krijgen alleen dagvlinders, loopkevers, wantsen en wilde bijen enige aandacht. Het is vreemd dat er geen informatie gegeven wordt over andere relevante soortgroepen van akkers zoals sprinkhanen of zweefvliegen terwijl deze insecten toch een belangrijke rol spelen in voedselkringlopen of als plaagbestrijders. De koppeling met beheer en de onderscheiden akkertypen komen in relatie tot hun betekenis voor de fauna niet aan bod. Volgens de auteurs ligt dat aan het ontbreken van kennis over fauna en akkerbeheer, maar daarmee maken ze zich er te gemakkelijk van af. Er is zowel nationaal als internationaal veel wetenschappelijke literatuur verschenen over akkers en hun bewoners. Bovendien is er ook de nodige informatie te vinden in het zogenaamde grijze literatuurcircuit. De titel Het akkerboek suggereert een bepaalde volledigheid waarvoor de auteurs het fauna-aspect van kruidenrijke akkers beter hadden moeten uitwerken. Op dat punt heeft Het akkerboek zijn kans gemist.

Het tweede deel van het boek beschrijft 94 bedreigde en karakteristieke akkerplanten. Bij elke soort vindt men informatie over voorkomen in Nederland, kenmerken, type akker, gelijkende soorten, ervaring met introductie en specifieke beheersaspecten. De nadruk ligt op de herkenning van een soort. De beschreven kenmerken voor een juiste determinatie worden bij iedere soort ondersteund door fraaie foto's van kiemplant, habitus en bloeiwijze, soms aangevuld met

afbeeldingen van vruchten en/of zaden. Niet alleen voor beheerders biedt deel 2 veel nuttige informatie, ook floristen zullen dit deel op zijn waarde weten te schatten. Het zou fantastisch zijn geweest als in een deel drie op deze manier ook ruime

aandacht was besteed aan de akkerfauna.

Resumerend laat dit mooi vorm gegeven boek bij mij een enigszins wisselende indruk achter: voor beheerders en specifiek geïnteresseerde plantenliefhebbers biedt dit boek

veel nuttige en praktische informatie. De talrijke foto's zijn van goede kwaliteit. Voor het leren kennen en herkennen van de verschillende akkerplanten kom je in dit boek zeker aan je trekken. De pretentie van de titel van het boek wordt echter niet

geheel waar gemaakt omdat het aspect 'akkerfauna' er als een soort nakomertje bijhangt, onvoldoende is uitgewerkt en wetenschappelijke onderbouwing ontbeert.

JAN HERMANS

Binnenwerk Buitenwerk

Op de internetpagina www.nhgl.nl is de meest actuele agenda te raadplegen

N.B. de excursies en lezingen zijn open voor iedereen, ongeacht of u wel of geen lid van een kring of studiegroep bent.

De activiteiten in februari vinden alleen doorgang als de situatie omtrent corona dit toelaat. In geval van twijfel kunt u op de website nagaan of de betreffende activiteit doorgang vindt.

Donderdag 3 februari verzorgt Pieter Caljé voor de **Kring Maastricht** een zoomlezing over het Zouwdal. Aanvang: 20.00 uur. Opgave verplicht via kringmaastricht@nhgl.nl.

Dinsdag 8 februari is er een Zoom-bijeenkomst van de **Werkgroep Plantensociologie**. Aanvang: 20.00 uur. Alleen voor leden en aspirant-leden. Opgave via plantensociologie@nhgl.nl.

Maandag 14 februari verzorgt Ruben Evens voor de **Kring Heerlen** een lezing over Nachtzwaluwen. Aanvang: 20.00 uur in het Sjevemet-

thoes, Sint Pieterstraat 3 te Kerkrade. Opgave via kantoor@nhgl.nl.

Dinsdag 15 februari is er een werkveld van de **Molluskenstudiegroep**. Aanvang: 20.00 uur in Hulsberg. Aanmelding verplicht via tel. 045 405 3602.

Zondag 20 februari verzorgt Hettie Meertens voor de **Plantenstudiegroep** een winterwandeling in Natuurpark Maasvallei. Aanvang: 13.00 uur vanaf de parkeerplaats langs de Ruyterstraat-Brigidastraat te Ifteren.

Donderdag 3 maart verzorgt Nils van Rooijen voor de **Kring Maastricht** een lezing over de Operatie Peperboompje. Aanvang: 20.00 uur. Opgave verplicht via kringmaastricht@nhgl.nl.

Zaterdag 5 maart vindt de **Genootschapsdag** plaats. Aanvang: 10.00 uur.

Dinsdag 8 maart is er een Zoom-bijeenkomst van de **Werkgroep Plantensociologie**. Aanvang: 20.00 uur. Alleen voor leden en aspirant-leden. Opgave via plantensociologie@nhgl.nl.

Zaterdag 12 maart is er een excursie van de **Molluskenstudiegroep** in de omgeving van Venray. Aanvang: 10.30 uur bij de kerk van Broekhuizen, aan de Kerkstraat. Opgave verplicht via: tel. 06-44404350 of biostekel@gmail.com.

Maandag 14 maart verzorgt Olaf Op den Kamp voor de **Kring Heerlen** een lezing over het Natuurpark Elbufer-Drahwehn. Natuurgebieden in een vergeten uithoek in het midden van Duitsland. Aanvang: 20.00 uur in het Sjevemethoes, Sint Pieterstraat 3 te Kerkrade.

Dinsdag 15 maart is er een werkveld van de **Molluskenstudiegroep**. Aanvang: 20.00 uur in Grevendicht. Aanmelding verplicht via tel. 045 405 3602.

Zondag 20 maart leidt Torben Mulder (aanmelden via torbenmulder@hotmail.com) voor de **Plantenstudiegroep** een excursie door het Bunderbos tussen Bunde en Elsloo. Aanvang: 10.00 uur vanaf station Bunde. Einde om 13.00 uur.

Zaterdag 26 maart verzorgt Olaf Op den Kamp (aanmelden via tel. 06-22188175 of info@eifelnatur.de) voor de **Kring Heerlen** i.s.m. de **Plantenstudiegroep** een excursie door de bossen bij Elsloo. Aanvang: 13.30 uur vanaf de parkeerplaats bij Kasteel Elsloo, onderaan de Maasberg te Elsloo.

Zaterdag 2 april is er een excursie van de **Molluskenstudiegroep** naar de Heerderberg. Vertrek om 10.30 uur vanaf de parkeerplaats van restaurant 'Bij de Paters', Pater Kustersweg 20, 6267 NL Cadier en Keer. Opgave verplicht via: tel. 06-44404350 of biostekel@gmail.com.

Donderdag 7 april verzorgt Carlo van Seggelen voor de **Kring Maastricht** een lezing over de Vogelatlas van Belgisch-Limburg. Aanvang: 20.00 uur. Opgave verplicht via kringmaastricht@nhgl.nl.

Zondag 24 april verzorgt Pierre Grooten voor de **Kring Heerlen** i.s.m. de **Plantenstudiegroep** een lentewandeling langs de Geleenbeek. Aanvang: 10.00 uur vanaf uitspanning De Naamse Steen, Laar 16, 6363 CT Wijnandsrade

KRINGEN

KRING HEERLEN

Olaf Op den Kamp (kringheerlen@nhgl.nl).

KRING MAASTRICHT

Johan den Boer (kringmaastricht@nhgl.nl).

KRING ROERMOND

Math de Ponti (kringroermond@nhgl.nl).

KRING VENLO

Peter Eenshuistra (kringvenlo@nhgl.nl).

KRING VENRAY

Patrick Palmen (kringvenray@nhgl.nl).

STUDIEGROEPEN

FOTOSTUDIEGROEP

Bert Morelissen (fotostudiegroep@nhgl.nl).

HERPETOLOGISCHE STUDIEGROEP

Pieter Puts (herpetostudiegroep@nhgl.nl).

LIBELLENSTUDIEGROEP

Jan Hermans (libellenstudiegroep@nhgl.nl).

MOLLUSKEN STUDIEGROEP LIMBURG

Stef Keulen (molluskenstudiegroep@nhgl.nl).

MOSSENSTUDIEGROEP

Paul Spreuwenberg (mossenstudiegroep@nhgl.nl).

PADDENSTOLENSTUDIEGROEP

Henk Henczyk (paddenstolenstudiegroep@nhgl.nl).

PLANTENSTUDIEGROEP

Olaf Op den Kamp (plantenstudiegroep@nhgl.nl).

PLANTENWERKGROEP WEERT

Jacques Verspagen (plantenwerkgroepweert@nhgl.nl).

SPRINKHANENSTUDIEGROEP

Harry van Buggenum (sprinkhanenstudiegroep@nhgl.nl).

STUDIEGROEP EPHEMEROPTERA, PLECOPTERA EN TRICHOPTERA

Harry Tolkamp (ept@nhgl.nl).

STUDIEGROEP ONDERAARDE KALKSTEENGROEVEN

Rob Visser (secretariaat@sok.nl).

VISSENWERKGROEP

Frank Spikmans (vissenstudiegroep@nhgl.nl).

VLINDERSTUDIEGROEP

Mark de Mooij (vlinderstudiegroep@nhgl.nl).

VOGELSTUDIEGROEP

Nicky Hulbosch (vogelstudiegroep@nhgl.nl).

WANTSENSTUDIEGROEP LIMBURG

Martine Lemmens (wantsen@nhgl.nl).

WERKGROEP DRIESTRUIK

Wouter Jansen (werkgroepdriestruik@nhgl.nl).

WERKGROEP PLANTENSOCIOLOGIE

Johan den Boer (plantensociologie@nhgl.nl).

ZOOGDIERENSTUDIEGROEP

Aegidia van Grinsven (zoogdierenstudiegroep@nhgl.nl).

STICHTINGEN

STICHTING NATUURPUBLICATIES LIMBURG

Uitgever van publicaties, boeken en rapporten (snl@nhgl.nl).

STICHTING DE LIERELEI

Projectbureau voor onderzoek van natuur en landschap in Limburg (lierelei@nhgl.nl).

STICHTING IR. D.C. VAN SCHAİK

Stichting voor het beheer van onderaardse kalksteengroeven in Limburg. Postbus 2235, 6201 HA Maastricht (vanschajkstichting@nhgl.nl).

STICHTING NATUURBANK LIMBURG

Stichting voor het beheer van waarnemingen van het NHGL (natuurbank@nhgl.nl).

GENOOTSCHAPSDAG

5 maart 2022

Tijdens het ochtendprogramma lichten leden van de studiegroepen in korte presentaties projecten en bijzondere soorten op hun studiegebied toe. In de middag worden langere lezingen verzorgd.

Naast de lezingen is er vanwege beperkte belangstelling ditmaal geen infomarkt maar wel een uitgebreide tweedehands boekenmarkt waarin door leden geschonken boeken kunnen worden verworven. Maar vooral is de Genootschapsdag een echte ontmoetingsdag voor de Limburgse natuuronderzoeker.

Tijdens de Genootschapsdag wordt ook de jaarlijkse algemene ledenvergadering van het Natuurhistorisch Genootschap georganiseerd. Juist door deze op onze ontmoetingsdag te organiseren, hopen we veel leden te mogen begroeten op de jaarvergadering.

PROGRAMMA

Het programma start om 10.00 uur (zaal open om 9.30 uur) en duurt tot 16.30 uur. De dag wordt afgesloten met een borrel. Hieronder vindt u het voorlopige programma. Het meest actuele programma van de Genootschapsdag is te vinden op de internetpagina van het Natuurhistorisch Genootschap in Limburg: www.nhgl.nl. Dagvoorzitter is Harry Tolkamp.

Ochtendprogramma (10.00-12.00 uur)

- Natuurlijk Kerkrade. Natuurgebieden in Kerkrade opnieuw in boekvorm – *Olaf Op den Kamp*
- Het eiland van Weert. Ook de Weertse natuur verdient een boek – *Reinier Akkermans*
- Ondergronds groeiende paddenstoelen (truffels & schijntruffels) – *Alex König* (Paddenstoelen Studiegroep Limburg)
- Bijzondere boktorren in het Maasdal – *Rob Geraeds*
- Genootschapsweekend 2022 in Posterholt – *Olaf Op den Kamp*
- Opmars van de Boomkrekel – *Wouter Jansen* (Sprinkhanenstudiegroep)
- Herpetofauna van het Vlootbeekdal – *Pieter Puts* (Herpetologische Studiegroep)
- *Morlina glabra*, een nieuwe Nederlandse slakkensoort – *Stef Keulen* (Molluskenstudiegroep Limburg)
- Algemene ledenvergadering – *Frank Oelmeijer*

Middagprogramma (13.30-16.00 uur)

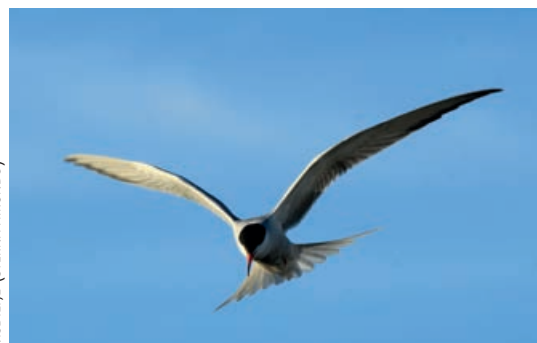
- Beenbreek, ecologie en verspreiding in Limburg van een zorgenkindje – *Jan Hermans*
- Witlof, kardoer en champignons in de Sint-Pietersberg – *Gerard Majoor* (Studiegroep Ondaardse Kalksteengroeven)



GAAI (GARRULUS GLANDARIUS)



EDELHERT (CERVUS ELAPHUS)



VISDIEFJE (STERNA HIRUNDO)



BEENBREEK (NARTHECIUM OSSIFRAGUM)



KLEINE EIKENBOKTOR (CERAMBYX SCOPOLI) (FOTO S. OLAF OP DEN KAMP)

- Kalkvegetaties van het Mergelland – *Johan den Boer & Jos Bonnemayer* (Werkgroep Plantensociologie)
- Terugkeer van het Edelhert in Limburg en Brabant – *Bram Houben* (Ark Natuurontwikkeling)
- Vogels in Belgisch Limburg – *Jan Stevens* (Vogelwerkgroep Likona)

LOCATIE

De Genootschapsdag vindt plaats in het Bisschoppelijk College Broekhin, Bob Bouwmanstraat 30-32 te Roermond.

AANMELDEN

Deelname aan de Genootschapsdag is gratis, aanmelden is echter noodzakelijk. In verband met eventuele beperkingen en de catering verzoeken we u om zich voor 24 februari aan te melden via <http://genootschapsdag.nhgl.nl>. Koffie en thee zijn de hele dag gratis verkrijgbaar.

Verdere informatie kunt u verkrijgen via het kantoor van het Natuurhistorisch Genootschap in Limburg, Kapellerpoort 1, 6041 HZ Roermond, tel. 0475-386470 of via e-mail kantoor@nhgl.nl.

Inhoudsopgave

25 Gentianen in het Mergelland: de hoogste tijd voor actie

DEEL 1: INLEIDING, VERSPREIDING, ECOLOGIE EN LEVENSTRATEGIE

J. Schaminée, S. Bohm, R. Erens, G. Oostermeijer, S. Luijten, N. van Rooijen & G. Verschoor

In het Mergelland komen van oudsher drie soorten gentianen voor: Veldgentiaan (*Gentianella campestris*), Franjgentiaan (*Gentianopsis ciliata*) en Duitse gentiaan (*Gentianella germanica*). Met geen van deze soorten gaat het goed, één ervan is zelfs verdwenen. Hoe heeft deze terugloop zo geruisloos kunnen plaatsvinden? In een eerste artikel (deel 1) wordt ingegaan op de ecologie, historische verspreiding en plantensociologische positie van de soorten, op de levensstrategie en de zaad- en kiemingsbiologie. In een volgend artikel (deel 2) zal een beeld worden geschetst van het perspectief voor deze gentianen in Zuid-Limburg in de nabije en verdere toekomst.



34 Het voorkomen van Hazelwormen (*Anguis fragilis*) in relatie tot de plantensamenstelling en de vegetatiestructuur

A. Lenders

In de periode 2014-2019 werd in NP De Meinweg op een perceel een onderzoek uitgevoerd met behulp van reptielenplaten om de relatie tussen vegetatie en de presentie van Hazelwormen te onderzoeken. Verrassenderwijs bleek de samenstelling van de vegetatie noch de beschaduwing van de platen door de daarop aanwezige bomen en struiken geen significante invloed te hebben op de dichtheid van de dieren. Er werden wel aanwijzingen gevonden dat de aanliggende percelen (gemengd bos respectievelijk vergraste heide) medebepalend zijn voor de verspreiding van zowel volwassen als onvolwassen Hazelwormen op het perceel.



43 De Hokjespeulkever (*Bruchidius marginalis*) en de Gleditsiakever (*Megabruchidius dorsalis*)

Twee nieuwe Zaadkevers (*Bruchinae*) voor Nederland (*Coleoptera*, *Chrysomelidae*)

R. Beenen

In 2018 respectievelijk 2020 werden uit peulen van de Hokjespeul (*Astragalus glycyphyllos*) en de Valse Christusdoorn (*Gleditsia triacanthos*) een aantal kevers verzameld die gedetermineerd werden als Hokjespeulkever (*Bruchidius marginalis*) en Gleditsiakever (*Megabruchidius dorsalis*). Beide soorten behoren tot de Zaadkevers (*Bruchinae*). Beide soorten bleken nieuw te zijn voor de Nederlandse fauna.



46 Recent verschenen

46 Boekbesprekingen

47 Onder de Aandacht

48 Binnenwerk Buitenwerk

48 Kringen, studiegroepen, stichtingen

Foto omslag:

Duitse gentiaan (*Gentiana germanica*) (foto: Olaf Op den Kamp).



NATUURHISTORISCH
GENOOTSCHAP in LIMBURG

Colofon

DAGELIJKS BESTUUR

Frank Oelmeijer (voorzitter), Alfred Paarlberg (penningmeester), Susanne Hanssen, Ben Mattheij & Math de Ponti.

ALGEMEEN BESTUUR

Wilfred Alblas, Toon van Baal, Marian Baars, Jan-Joost Bakhuizen, Wouter Jansen, Stef Keulen, Pieter Puts, Aidan Williams & Linda Wortel.

KANTOOR

Olaf Op den Kamp, Ellen Zwart & Martine Lemmens.

ADRES

Kapellerpoort 1, 6041 HZ Roermond,
tel. 0475-386470 (kantoor@nhgl.nl).
www.nhgl.nl.

LIDMAATSCHAP

€ 38,00 per jaar. Leden t/m 23 jaar € 17,50; bedrijven, verenigingen, instellingen e.d. € 120,00.
Okjen Weinreich (leden@nhgl.nl).
IBAN: NL73RABO0159023742, BIC: RABONL2U.

BESTELLINGEN/PUBLICATIEBUREAU

Publicaties zijn te bestellen bij het publicatiebureau (publicaties@nhgl.nl).

Losse nummers € 4,-; leden € 3,50 (incl. porto), themanummers € 7,-.

IBAN: NL31INGB0000429851, BIC: INGBNL2A.

NATUURHISTORISCH M A A N D B L A D

REDACTIE Olaf Op den Kamp (hoofdredacteur), Philip Bossenbroek, Henk Heijligers, Jan Hermans, Ton Lenders, Gerard Majoer (eindredactie), Guido Verschoor & Marc Poeth (redactie-assistent) (redactie@nhgl.nl).

RICHTLIJNEN VOOR KOPIJ-INZENDING

Diegenen die kopij willen inzenden, dienen zich te houden aan de richtlijnen voor kopij-inzending. Deze kunnen worden aangevraagd bij de redactie of zijn te bekijken op www.nhgl.nl.

LAY-OUT & OPMAAK Van de Manakker, Grafische communicatie, Maastricht (mvandemanakker@xs4all.nl).

EDITING SUMMARIES Jan Klerkx, Maastricht.

DRUK Grafiegroep Zuid, Swalmen.



Copyright. Auteursrecht voorbehouden. Overname slechts toegestaan na voorafgaande schriftelijke toestemming van de redactie.

ISSN 0028-1107

provincie limburg

