



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

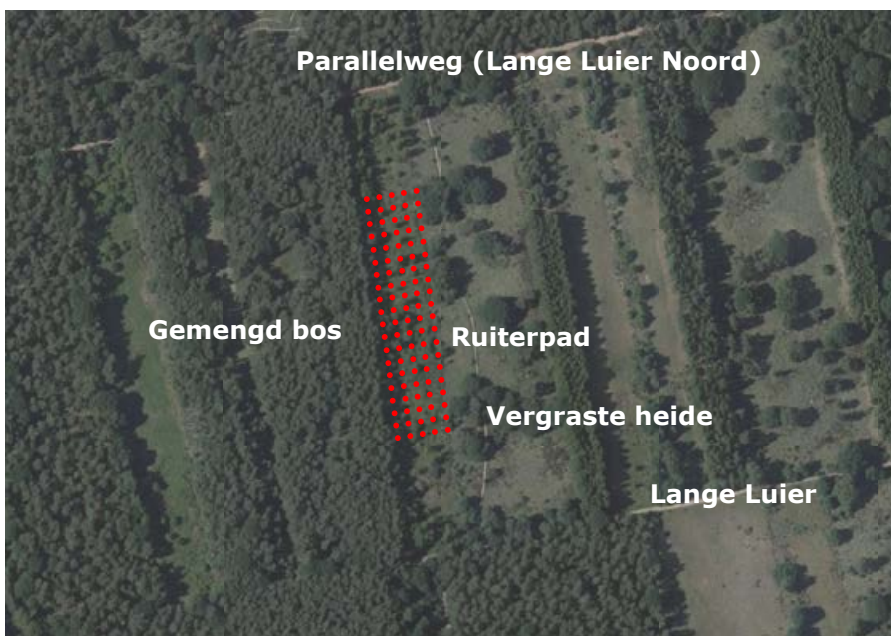
Veld 100 met rechts op de voorgrond Gewone vlier (*Sambucus nigra*), centraal een Wilde appel (*Malus sylvestris*) en links Ruwe berk (*Betula pendula*). De onderbegroeiing bestaat uit Koninginnekruid (*Eupatorium cannabinum*) en Duinriet (*Calamagrostis epigejos*) (foto: Ton Lenders).



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 beschaduwning 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 onderzoekssterrein 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.

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

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

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.

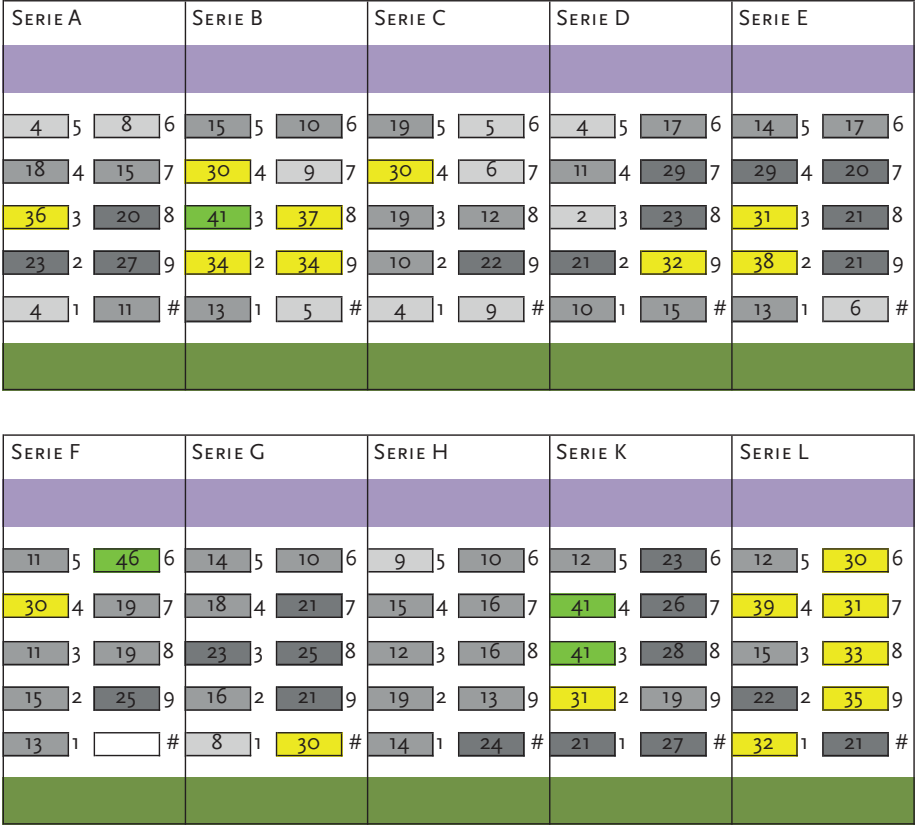
Verdeling van de waarnemingen

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 grijs tinten 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

TABEL 1
Verdeling van de gevangen Hazelwormen (*Anguis fragilis*) over de onderzoeksjaren.



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

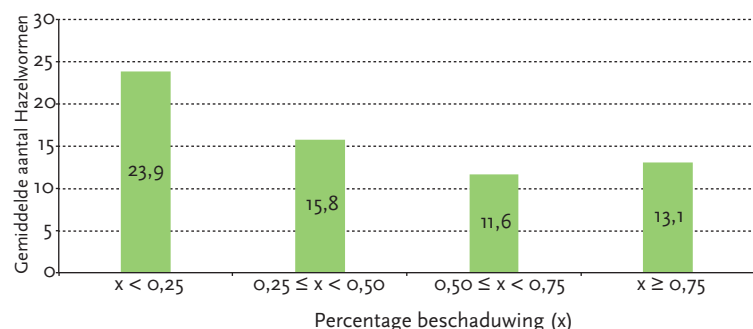
FIGUUR 5
Verdeling van het totaal aantal vangsten van Hazelwormen (*Anguis fragilis*) over Veld 100. Met verschillende kleuren zijn de aantals-categorieën aangegeven (zie legenda). De paarse balk geeft de vergraste heide aan die aan de oostzijde van het proefveld ligt, de groene balk de ligging van het gemengde bos aan de westzijde.

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

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

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 beschaduwing 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 beschaduwing van de platen zorgen. Per soort is aangegeven bij hoeveel platen ze voor komen tevens de bijdrage aan de totale plaatbeschaduwing vermeld.

▲ FIGUUR 6

Het aantal Hazelwormen (*Anguis fragilis*) gerelateerd aan de mate van beschaduwing 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 beschaduwing

Bij het noteren van de plantengroei rond de platen is ook de mate van beschaduwing 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 beschaduwing van de platen verantwoordelijk [tabel 3]. Van iedere soort is bepaald hoeveel de bijdrage aan de totale beschaduwing 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 beschaduwing 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 klassen-indeling van de platen gemaakt. De mate van beschaduwing is ingedeeld in: 0%-25%, 25%-50%, 50%-75% en 75%-100%. Van iedere klasse is het gemiddelde berekend van het aantal Hazel-

wormen 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 gemedend 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 (STUMPEL, 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*), Jacobskruid (*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*), Konin-ginnekruid (*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 Luier verloren zal gaan. Door toenemende succes-sie 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 in-standhouding 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 Keijzers, 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.
- SPIITZEN-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.



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 Majoor (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 Grafagroep Zuid, Swalmen.



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

ISSN 0028-1107

provincie limburg



KRINGEN

KRING HEERLEN

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

KRING MAASTRICHT

Bert Op den Camp (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).

PADDENSTOELSTUDIEGROEP

Henk Henczyk (paddenstoelenstudiegroep@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

Victor van Schaik (vissenstudiegroep@nhgl.nl).

VLINDERSTUDIEGROEP

Mark de Mooij (vlinderstudiegroep@nhgl.nl).

VOGELSTUDIEGROEP

Nicky Hulsbosch (vogelstudiegroep@nhgl.nl).

WANTSENSTUDIEGROEP LIMBURG

Martine Lemmens (wantsen@nhgl.nl).

WERKGROEP DRIESTRIJK

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 SCHAIK

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

STICHTING NATUURBANK LIMBURG

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

