

Natuurhistorisch 3 Maandblad



Themanummer
40 jaar
Herpetologische Studiegroep Limburg (2)

JAARGANG 108
MAART 2019

 NATUURHISTORISCH GENOOTSCHAP IN LIMBURG

Voorwoord

Henk Strijbosch

40 jaar Herpetologische Studiegroep Limburg 1979 - 2019



Rugstreeppad (*Epidalea calamita*), foto: Frank Heinen

Limburg is de enige Nederlandse provincie waar alle inheemse amfibieën en reptielen voorkomen. Vier hiervan komen van nature zelfs uitsluitend daar voor, een gegeven waar Limburg trots op mag zijn. Een geheel ander gegeven is dat opvallend veel Limburgers, die in het midden van de zestiger jaren van de vorige eeuw aan een academische opleiding biologie begonnen, opteerden voor de Universiteit van Nijmegen. Ze liepen daar een ernstig risico besmet te worden door een herpetologisch virus. Dit kennelijk nogal besmettelijke virus bleek zijn slachtoffers er blijvend toe aan te zetten om amfibieën en reptielen als zeer interessante wezens te zien. Bovendien werd ook al snel duidelijk dat je vrijwel niet meer van dat virus af kon komen. Helemaal vreemd is het dan ook niet dat juist binnen het Natuurhistorisch Genootschap in Limburg in 1979 een Herpetologische Studiegroep (HSL) werd opgericht. Hieruit mag overigens niet geconcludeerd worden dat het latere succes van de HSL berust op het academisch gehalte van haar leden. Buiten de hoger opgeleiden, die aanvankelijk weliswaar flink vertegenwoordigd waren in het bestuur, bleken er in Limburg ook veel andere actieve leden

met interesse in de herpetologie zeer verdienstelijke onderzoeken en inventarisaties te verrichten, waarover zij alleszins lezenswaardige artikelen publiceerden. Vóór de oprichting van de HSL was er met name in Zuid-Limburg al vaker op kleinere schaal degelijk herpetologisch onderzoek verricht, maar de oprichters van de HSL richtten zich meteen op heel Limburg. Hun aanpak was van meet af aan zo degelijk, dat de HSL een voorbeeld werd voor andere Nederlandse provincies. Naar voorbeeld van de HSL werden ook daar al vrij snel herpetologische studiegroepen opgezet, uiteindelijk zelfs in bijna alle Nederlandse provincies. Met name ook weer

onder de bezielende leiding van de HSL mondde dat uit in de vrijwel geheel Nederland dekkende Stichting Herpetologische Studiegroepen. Met steun van enkele andere organisaties werd deze stichting, nog geen 15 jaar na de oprichting van de HSL, omgedoopt tot de Stichting RAVON. In de naam RAVON staat de V voor vissen en dat deze diergroep in RAVON is opgenomen is ook voor een groot deel te danken aan de inzet van leden van de HSL. Binnen het Natuurhistorisch Genootschap zit de V niet in de naam van de studiegroep, het vissenonderzoek werd daar overgelaten aan een aparte groep. Veel HSL leden zijn echter tevens lid van die Vissenwerkgroep.

Bij alle door HSL-leden bereikte successen zou ik graag wat namen gezet hebben, maar dat zouden er zoveel zijn dat ze niet op deze pagina zouden passen. Toch mogen zij allen terecht trots zijn op wat er bereikt is. Nergens in ons land is nog zo'n vitale Herpetologische Studiegroep actief, die bijvoorbeeld al twee keer een Herpetologische Atlas voor Limburg publiceerde. Daarom een zeer verdiend proficiat voor de 40-jarige HSL!



Temperatuurpreferentie bij de Hazelworm

REPTIELENPLATEN ALS BASIS VOOR ECOLOGISCH ONDERZOEK

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

R. Reijerse, Ommerweg 55-2, 7921 TB Zuidwolde, e-mail: rickreijerse@hotmail.com

Gegevens over Hazelwormen (*Anguis fragilis*) berusten vrijwel uitsluitend op zichtwaarnemingen. Deze herpetologische inventarisatiemethode is echter niet ideaal, ze leidt bij deze soort tot onderschatting van de populatieomvang en verschaft te weinig ecologische kennis. De laatste decennia worden daarom bij het onderzoek naar de Hazelworm platen van diverse materialen in het veld uitgelegd om de trefkans met dit verborgen levende reptiel te vergroten. In het Meinweggebied loopt een dergelijke studie al vanaf 2006. Om meer inzicht te krijgen in het gebruik van de platen in relatie tot de voorkeurstemperatuur van de dieren is een nieuwe methodiek getest, waarmee niet alleen Hazelwormen werden gevolgd, maar ook de andere soorten reptielen die in het gebied voorkomen.

ERVARINGEN

Het gebruik van reptielenplaten heeft in het Meinweggebied al veel gegevens opgeleverd, met name over het habitatgebruik van de Hazelworm. Een pilotstudie gedurende de jaren 2006 en 2007 toonde aan dat de soort er een sterke voorkeur heeft voor de verlaten verruigde akkers. Waarschijnlijk is deze geconstateerde preferentie te danken aan een optimaal voedselaanbod in combinatie met goede mogelijkheden voor vocht- en temperatuurregulatie (LENDERS, 2011). Een vervolgstudie in 2008 en 2009 bevestigde deze vermoedens en toonde nog explicieter aan dat droge en natte heide, al dan niet vergrast, qua biotoopgeschiktheid duidelijk onderdoen voor verlaten akkers (LENDERS, 2012). Van 2010–2013 werd het onderzoek helemaal toegespitst op dit laatstgenoemde biotoop, waarbij de invloed van de successie op het leefgebied van de Hazelworm centraal stond (LENDERS, 2014).

Al in 2011 werd in het Meinweggebied geëxperimenteerd met verschillende soorten plaatmateriaal (hout, vloerbedekking en staal) om reptielen te detecteren. Geconstateerd werd dat de aard van het materiaal, overeenkomstig veel buitenlands onderzoek (READING, 1997; MUTZ & GLANDT, 2004; BLANKE, 2006; SCHEFFERS *et al.*, 2009) niet echt

FIGUUR 1a

Overzicht van Veld 99 aan de zuidzijde van de Lange Luier, een vergraste oude akker die begin 2012 als proefveld voor het nieuwe platenonderzoek werd ingericht (foto: A. Lenders).

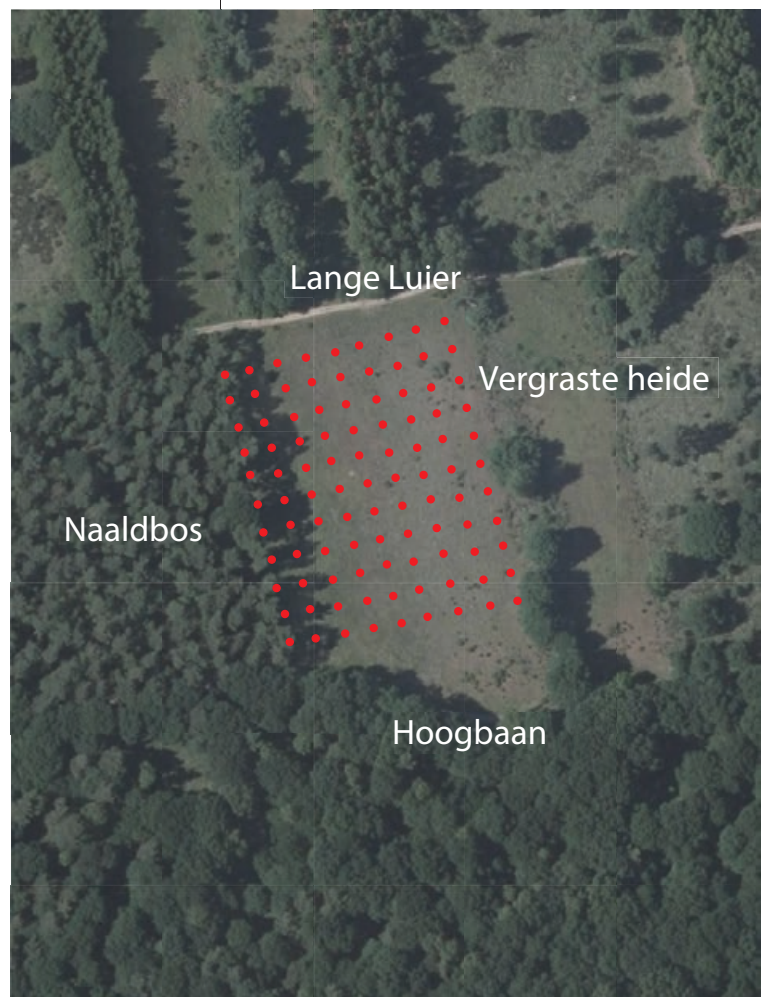


FIGUUR 2
Ligging van de platen op het proefveld. Veld 99 wordt begrensd door de Lange Luier in het noorden en de Hoogbaan in het zuiden. Tegen de westzijde ligt een naaldbos, tegen de oostzijde een smalle strook vergraste heide.

doorslaggevend is voor de vangkans van reptielen (LENDERS & LEERSCHOOL, 2012). Het gebruik van donkergroene metalen platen met damwandprofiel, waarmee in de voorafgaande jaren het reptielenonderzoek op de Meinweg was uitgevoerd, werd dan ook in de huidige studie gecontinueerd.

VELD 99

In 2012 werd op een voormalig akkerperceel langs de Lange Luier [figuur 1a, b] in het Meinweggebied een nieuw platenonderzoek opgezet met als hoofd-



FIGUUR 1b

De Lange Luier in de zomer van 2007 (foto: A. Lenders).

doel meer inzicht te krijgen in de ecologie van de Hazelworm. Hiertoe werden in een rechthoek 99 platen uitgelegd op een onderlinge afstand van exact tien meter [figuur 2]. Het betreffende perceel wordt sindsdien Veld 99 genoemd.

Het perceel was enkele decennia eerder aan Staatsbosbeheer overgedragen en is sindsdien verruigd. De vegetatie wordt gedomineerd door Gewoon struisgras (*Agrostis capillaris*), Ruw beemdgras (*Poa trivialis*), Bezemkruiskruid (*Senecio inaequidens*) en Jacobskruiskruid (*Jacobaea vulgaris*) met op de iets hogere delen solitaire Brem (*Cytisus scoparius*). Het incidenteel voorkomen van planten als Rood guichelheil (*Anagallis arvensis* subsp. *arvensis*), Robertskruid (*Geranium robertianum*), Veldereprijs (*Veronica arvensis*) en Akkerviooltje (*Viola arvensis*) wijst op het voormalig agrarische gebruik. De noord- en zuidzijde van het perceel worden begrensd door veldwegen, respectievelijk de Lange Luier en de Hoogbaan. Aan de oostzijde ligt een strook vergraste heide met een losse opstand van voornamelijk Zomereik (*Quercus robur*). De westzijde grenst aan een naaldbos van Grove den (*Pinus sylvestris*). Het perceel voldoet in hoge mate aan de vegetatie-eisen die de Hazelworm aan zijn biotoop stelt (VÖLKL & ALFERMANN, 2007).

Op Veld 99 werd als voorbereiding op het definitieve onderzoek een vooronderzoek uitgevoerd gedurende de zomerperiode van 2012. De resultaten van met name het aantal aangetroffen Hazelwormen vielen tegen. De indruk ontstond dat de temperaturen onder de platen te hoog opliepen in dit open biotoop en dat daardoor relatief weinig reptielen van de kunstmatige schuilplekken gebruik maakten. In eerste instantie werd dit opgelost door de platen af te dekken met stro van Pijpenstrootje (*Molinia caerulea*). Dit maakte de platen echter beter zichtbaar voor het publiek, met als gevolg dat er bij controles regelmatig omgedraaide platen werden aangetroffen. Bij het vervolgonderzoek moest daar een andere blijvende oplossing voor worden gevonden.

AANPASSINGEN AAN DE PLATEN

De meest negatieve factor die bij het gebruik van stalen platen in 2012 naar voren was gekomen was de hoge temperatuur op en onder de platen. Dit was ook al eerder geconstateerd op een andere verlaten akker in het Meinweggebied (LENDERS & LEERSCHOOL, 2012). Bij dat onderzoek werd vastgesteld dat de temperatuur van de platen bij sterke zonne-expositie kon oplopen tot 60 °C en dat er binnen een etmaal zelfs temperatuurverschillen van meer dan 40 °C konden optreden.

Een voordeel van de stalen platen is dat ze bij lage



buitentemperaturen en weinig zoninstraling snel opwarmen en dan aantrekkelijk zijn voor reptielen. Op warme onbewolkte zomerse dagen daarentegen wordt de temperatuur onder de platen te hoog voor de meeste soorten en kruipen de dieren weg onder de koelere aangrenzende vegetatie. Om het verblijf van de reptielen onder de platen aantrekkelijker te maken werd precies in het midden onder de plaat een rond gat in de bodem gegraven van ongeveer 25 cm diameter en met een diepte van circa 20 cm [figuur 3a]. In het gat en ook onder de rest van de plaat werd, nadat de grond was geëgaliseerd, een laag hooi aangebracht met een dikte van ongeveer 8 cm [figuur 3b]. De omstandigheden onder alle platen waren zodoende identiek. En tegelijk was daarmee in de ogen van de onderzoekers een microklimaat geschapen waarin ieder reptiel zijn eigen optimale temperatuur kon uitkiezen. Omdat in het eerste onderzoeksjaar (2013) bleek dat het gat onder de plaat niet stabiel was, werd in februari 2014 besloten het gat te vervangen door een ingegraven teakhouten kistje van 25 bij 17 cm en een diepte van 15 cm [figuur 4]. In het kistje en onder de plaat werd ook in dat jaar weer uniform een laag hooi aangebracht.

TEMPERATUURMETINGEN

Platen

Op een aantal dagen met verschillende weersomstandigheden werd op een afstand van ongeveer 15 cm met een infrarood thermometer (merk Peak Tech, type Infrared Thermometer 5005) de temperatuur bepaald op de kale bovenzijde van de plaat, net onder de plaat (op de bovenzijde van het hooi) en op de bodem van het gegraven gat (in 2013) of het kistje (in 2014).

In 2013 vonden tussen 20 mei en 30 augustus temperatuurbepalingen plaats bij 189 at random gekozen platen. Tijdens de metingen van 79 platen was het geheel bewolkt, bij de metingen van 110 platen geheel onbewolkt weer. In 2014 werden op drie zonnige dagen metingen gedaan, op 5 en 12 juni en op 4 juli. Van de in totaal 394 willekeurig uitgezoch-

te platen lagen er op het moment van meten 342 in de zon en 52 geheel in de schaduw.

De gegevens van beide jaren zijn niet helemaal vergelijkbaar omdat in 2013 gemeten is op verschillende dagen met een constante weersituatie (bewolkt of onbewolkt) en in 2014 alleen op dagen met veel zon waarbij een aantal platen in de schaduw van het aanliggende bos lagen [figuur 2]. Deze platen hebben eerder op de dag mogelijk een hoge zonne-expositie gehad zodat de temperatuur in het kistje, mede door de isolerende werking van het hooi en de wand van het kistje, op het moment van de meting hoger kon zijn dan de inmiddels afgekoelde plaat. De gemiddelden van de gemeten temperaturen zijn opgenomen in tabel 1.

Uit de gegevens blijkt dat er een groot temperatuurverschil kan bestaan tussen het oppervlak van de plaat en de bodem van het bakje. In het meest extreme geval was de temperatuur op de bovenzijde van een plaat 70°C, terwijl in het bakje een temperatuur van 22,5°C werd gemeten. Vrijwel altijd was er onder de platen een grote temperatuurrange aanwezig waaruit de reptielen konden kiezen. De gemeten buitentemperatuur lag in alle gevallen tussen de maximum- en minimumtemperatuur op of onder de plaat. Een vergelijkbare temperatuurrange wordt ook beschreven door READING (1997),

FIGUUR 3

Aanpassingen bij het onderzoek in 2013. Onder iedere plaat werd een gat gegraven (a) en vervolgens werd onder de plaat een laagje hooi (b) aangebracht (foto's: R. Reijerse).

FIGUUR 4

Om het gat onder de plaat te stabiliseren werd het gegraven gat in februari 2014 vervangen door een teakhouten kistje (foto: A. Lenders).



TABEL 1
Temperatuurmetingen
bij de platen in 2013 en
2014.

Jaar	Expositie	Aantal bemeten		Gemiddelde temperaturen (°C)			Situatie onder de plaat
		platen	T _{omgeving}	T _{plaat}	T _{hooi}	T _{bodem}	
2013	Geheel bewolkt	79	18,3	22,0	20,4	13,5	Gegraven gat onder de plaat
2014	Volledig in schaduw	52	24,3	19,4	17,5	23,2	Ingegraven kistje
2013	Geheel onbewolkt	110	22,5	42,3	30,2	14,1	Gegraven gat onder de plaat
2014	Zonexpositie 100%	342	24,3	54,6	36,2	24,3	Ingegraven kistje

zij het dat bij dat onderzoek geen gat onder de plaat aanwezig was, maar dat de bodemtemperatuur werd gemeten op een diepte van 10 cm.

Lichaamstemperaturen bij de Hazelworm

Bij de Hazelworm is met dezelfde thermometer de lichaamstemperatuur bepaald. Uitdrukkelijk moet hierbij worden opgemerkt dat het dus de temperatuur van het huidoppervlak betreft die niet hoeft te corresponderen met de inwendige lichaamstemperatuur van de dieren. Bij metingen in 2012 bleek al dat de oppervlaktetemperatuur bij eenzelfde dier op verschillende delen van het lichaam enkele graden kan verschillen. Dat toch voor de gehanteerde methode is gekozen heeft te maken met de thermoregulatie van Hazelwormen waarbij de huid een belangrijke rol speelt. De lichaamstemperatuur wordt gereguleerd met behulp van contactwarmte, afkomstig van voorwerpen uit hun directe omgeving (VÖLKL & ALFERMANN, 2007). De metingen zijn in zoverre gestandaardiseerd dat ze altijd bij volwassen dieren aan de buikzijde, ongeveer in het midden tussen mond en anus, zijn opgenomen. De Hazelworm werd daartoe voorzichtig tussen twee handen uitgerekt om de invloed van de menselijke warmtestraling te minimaliseren. In totaal werd op deze wijze van 31 dieren de oppervlaktetemperatuur vastgesteld.

VERDELING VAN DE SOORTEN

Alle vijf reptielensoorten die van de Meinweg bekend zijn werden op of onder de platen op het proefvlak gevonden. De Adder (*Vipera berus*) is echter zowel in 2014 als in 2015 slechts eenmaal waargenomen en ontbreekt daarom in de volgende overzichten. Daarnaast zijn 619 waarnemingen van andere reptielen verricht, waarvan het merendeel Hazelwormen en Zandhagedissen (*Lacerta agilis*), gevolgd door Gladde slangen (*Coronella austriaca*) en Levendbarende hagedissen (*Zootoca vivipara*) [tabel 2]. Uit het overzicht blijkt dat de aantallen in 2015 beduidend

lager zijn dan in de twee voorgaande jaren.

Om een indruk te krijgen van het jaargetijde waarin de verschillende soorten reptielen van de platen gebruik maken zijn de waarnemingen per maand gerubriceerd [figuur 5]. De Hazelworm blijkt vanaf april tot oktober volgens een normaalverdeling aangetroffen te worden, met het optimum in augustus. Datzelfde geldt voor de Gladde slang, zij het dat deze soort ongeveer een maand later verschijnt. De Zandhagedis heeft de piek in het voorjaar (april-mei) met later nog een tweede lagere top in augustus-september. De Levendbarende hagedis werd het meest van april tot en met september aangetroffen, met de top in de maand juli.

Levensstadium en geslacht

De waarnemingen zijn uitgesplitst op levensstadium en geslacht [tabel 2]. Bij de Hazelworm (sexratio 0,65) en de Zandhagedis (sexratio 0,51) worden veel meer vrouwtjes dan mannetjes gevonden, terwijl dat bij de Gladde slang (sexratio 1,86) en de Levendbarende hagedis (sexratio 3,33) juist andersom is. Het aandeel subadulten bij de Levendbarende hagedis (43%), de Hazelworm (24%) en de Zandhagedis (21%) is relatief hoog. De hoogste aantallen juvenielen zijn aangetroffen bij de Levendbarende hagedis (20%) en de Zandhagedis (14%).

Van behoorlijk veel Hazelwormen en Zandhagedissen kon het geslacht en/of het levensstadium niet worden bepaald. Dit heeft vooral betrekking op ontsnapte dieren en voor een aanzienlijk deel ook op vervellingshuiden die onder de platen werden aangetroffen.

Positie

Bij elke waarneming is genoteerd waar het dier zich bevond. Er zijn vier posities onderscheiden: op de plaat (0), op het hooi tegen de onderzijde van de plaat (1), in of onder het hooi (2) of in het uitgediepte gat c.q. het ingegraven bakje (3). Bij alle soorten liggen de meeste exemplaren op positie 1. Alleen de Zand- en Levendbarende hagedis worden ook

TABEL 2
Waarnemingen van
het aantal gedetermineerde
dieren per jaar en de verdeling van
de dieren over de levens-
stadia. Bij 'Onbepaald'
zijn waarnemingen
van vervellingen en
ontsnapte dieren
opgenomen.

Soort	Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Aantal dieren			Totalen per levensstadium				Totaal vondsten	
			2013	2014	2015	Man	Vrouw	Subadult	Juveniel		Onbepaald
Hazelworm		<i>Anguis fragilis</i>	136	146	46	84	129	75	26	14	328
Gladde slang		<i>Coronella austriaca</i>	21	39	14	41	22	1	8	2	74
Zandhagedis		<i>Lacerta agilis</i>	67	59	49	32	63	30	21	29	175
Adder		<i>Vipera berus</i>	0	1	1	0	2	0	0	0	2
Levendbarende hagedis		<i>Zootoca vivipara</i>	3	28	11	10	3	15	7	7	42
Totaal			227	273	121						621

bovenop de plaat aange-
troffen. Van het uitgediepte
gat of het ingegraven bakje
wordt in redelijke mate
gebruik gemaakt door de
Hazelworm (14%) en de
Gladde slang (13,5%). De
resultaten zijn weergegeven
in figuur 6.

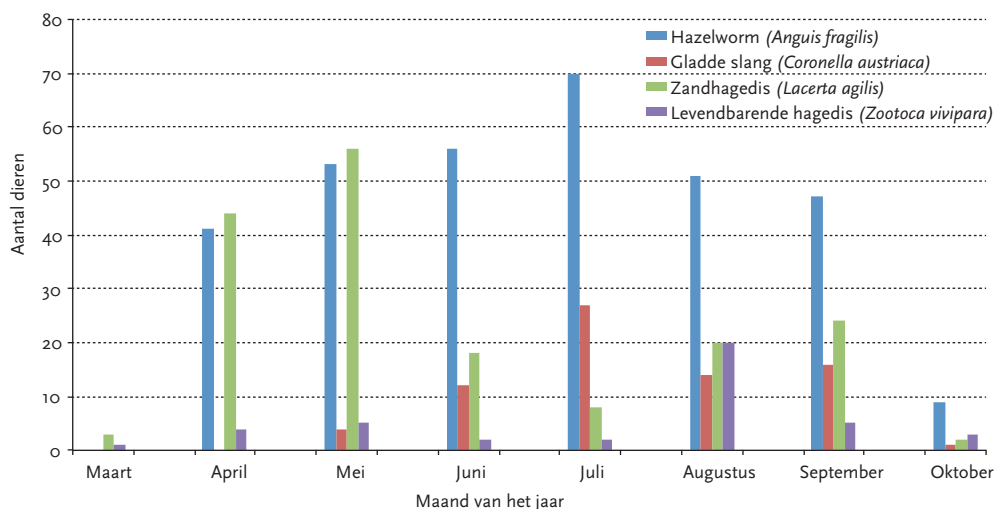
VOORKEUR VOOR REPTIELENPLATEN

Niet alle reptielen worden
even vaak onder de platen
aangetroffen. Met name
de Adder en de Levend-
barende hagedis maken weinig gebruik van deze
schuilplaatsen, terwijl Hazelworm en Gladde slang
en in mindere mate de Zandhagedis juist wel de pla-
ten schijnen op te zoeken (READING, 1997; BLANKE,
2006; LENDERS, 2011; 2014). Dit beeld wordt bij het
huidige onderzoek bevestigd.
Daarentegen werden in Noordwest-Duitsland, naast
een merendeel aan Gladde slangen, vergelijkbare
aantallen Adders, Hazelwormen en Levendbarende
hagedissen onder de platen gevonden (MUTZ &
GLANDT, 2004). Natuurlijk heeft de trefkans ook te
maken met de populatiedichtheid. Reptielenplaten
lijken evenwel uitstekend geschikt om bij de meeste
in Nederland voorkomende reptielen het thermo-
regulatieve gedrag en het daaruit voortvloeiend
(tijdelijke) gebruik van bepaalde microhabitats te
bestuderen.

TEMPERATUURVOORKEUR VAN DE HAZELWORM

Keuze van plekken voor thermoregulatie

Om inzicht te krijgen in het gebruik van de reptie-
lenplaten door Hazelwormen zijn de gegevens op
geslacht en leeftijd uitgesplitst. De waarnemingen
hadden voor 27% betrekking op mannetjes, voor
41% op vrouwtjes en voor 32% op subadulten en
juvenielen. Deze gegevens komen in hoge mate
overeen met een tweetal studies aan Hazelwormen
in Duitsland (GREVEN *et al.*, 2006; THIESMEIER *et al.*,
2013). Ze lijken kenmer-
kend voor onderzoek met
gebruikmaking van kunstma-
tige schuilplekken.
Hoewel de indruk ontstaat
dat de Hazelworm in een
normaalverdeling over het
activiteitsseizoen (vanaf
maart tot begin oktober)
voorkomt [figuur 5], blijkt
dit als wordt gekeken naar
geslacht en levensstadium
niet het geval. De mannelijke

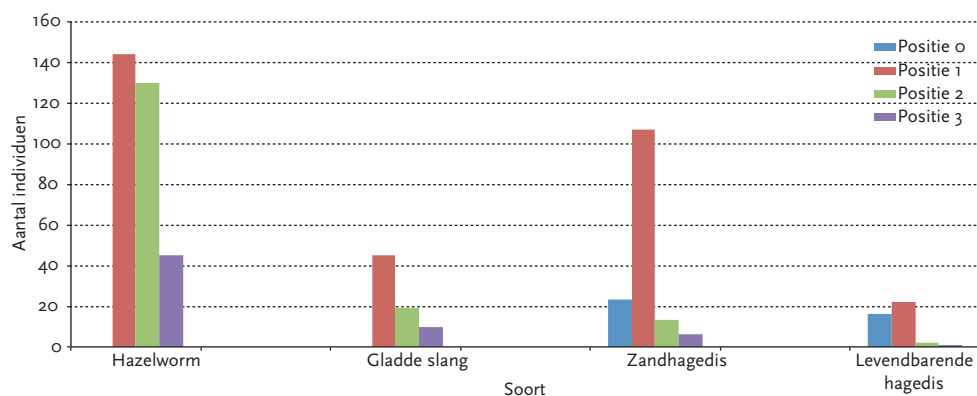


FIGUUR 5
Verdeling van de
waarnemingen uit de
periode 2013-2015 over
het activiteitsseizoen.

dieren worden vooral in het voorjaar (april-mei)
onder de platen aangetroffen, de vrouwelijke in de
zomer (juni-juli), de subadulten iets meer gespreid
over het jaar (maar vooral in augustus-september)
en de juvenielen in het najaar (september-oktober)
[figuur 7].

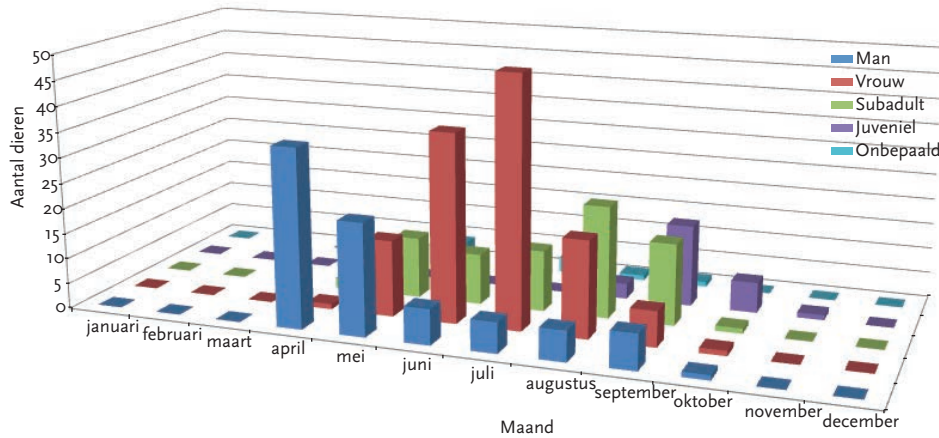
Een dergelijke verdeling is ook bekend van groot-
schalig inventarisatieonderzoek waarbij meestal geen
gebruik wordt gemaakt van platen, maar dat vooral
berust op toevallige waarnemingen van een groot
aantal waarnemers (VAN KUIJK & VAN BUGGENUM,
2009; SPITZEN-VAN DER SLUIJS & CREEMERS, 2009).
Voor het in beeld brengen van de verspreiding en
de bovengrondse activiteit van de Hazelworm zijn
deze waarnemingen uitstekend bruikbaar, maar ze
geven geen inzicht in andere ecologische factoren
zoals temperatuurpreferentie en populatiegrootte.
Die laatste is in sommige biotopen veel groter dan
gedacht (LENDERS, 2014; GUBBELS & LENDERS, 2019).
Bij verspreidingsonderzoek berusten de gegevens
vooral op zichtwaarnemingen, waarbij de Hazel-
wormen meestal liggen te zonnen. Actief zongedrag
wordt door Hazelwormen echter veelal vermeden;
ze warmen zich bij voorkeur op door middel van
contact- en stralingswarmte afkomstig van voorwer-
pen uit hun directe omgeving (PATTERSON, 1990;
MEEK, 2005; VÖLKL & ALFERMANN, 2007). De met
hooi aangevulde platen lijken daarvoor door de
grote temperatuurrange uitermate geschikt.

FIGUUR 6
Positie van de reptielen
op en onder de platen.
Legenda: blauw(o) -
op de plaat, rood(1)
- tussen plaat en hooi,
groen(2) - in of onder
het hooi, paars(3) - in
het gat of bakje.



FIGUUR 7

Het voorkomen van de Hazelworm (*Anguis fragilis*) onder de platen in hun activiteitsperiode, uitgesplitst naar geslacht en levensfase.



Omdat de temperatuur onder de platen ten opzichte van de omgeving gedurende het activiteitsseizoen behoorlijk kan verschillen, lijkt het opzoeken van de platen een bewuste keuze van de dieren te zijn. De mannetjes hebben behoefte aan een hoge omgevingstemperatuur voor het stimuleren van de spermatogenese en de zwangere vrouwtjes [figuur 8] voor de ontwikkeling van de embryo's (VÖLKL & ALFERMAN, 2007). Zwangere dieren hebben een hogere lichaamstemperatuur dan niet-zwangere dieren en vertonen in het hooggebergte daarom noodgedwongen meer zongedrag (CAPULA & LUISELLI, 1993). Normaliter zal zongedrag, als dat niet nodig is, zoveel mogelijk gemeden worden om predatie door vijanden te voorkomen.

Ook voor de vertering van voedsel is een hogere lichaamstemperatuur nodig (BROWN & ROBERTS, 2008). Het lijkt derhalve voor de hand liggend dat de dieren na gegeten te hebben bewust war-

mere plekken opzoeken. Een optimale vertering is belangrijk voor dieren in de groei. Dit verklaart waarschijnlijk het veelvuldig voorkomen van subadulten en juvenielen onder de platen, temeer daar op de voedselrijke verlaten akkers veel prooidieren te vinden zijn (LENDERS, 2014).

Keuze van de microhabitat

De voorkeurstemperatuur van Hazelwormen ligt gemiddeld bij ongeveer 23 °C (VÖLKL & ALFERMAN, 2007) en daarmee duidelijk lager dan bij andere Nederlandse reptielen. Het temperatuurbereik waarbij Hazelwormen kunnen worden aangetroffen varieert volgens dezelfde overzichtspublicatie van ongeveer 10 °C tot 35 °C. De cloacaal vastgestelde lichaamstemperatuur van de Hazelworm varieert (in een vergelijkbare orde van grootte) van 11 °C tot 32 °C.

De metingen van huidtemperaturen bij Hazelwormen in deze studie hebben dezelfde range. Bij de temperatuurmetingen op en onder de platen komen echter veel extremere waarden voor [tabel 1]. Bij een volledige zonne-expositie kan het gemiddelde temperatuurverschil tussen het oppervlak van de plaat en de bodem (van gat of kistje) wel 30 °C of meer bedragen. Als het bewolkt weer is, of als de platen in de schaduw liggen, zijn de gemiddelden minder extreem (maximaal 10 °C). In de meeste gevallen is de temperatuur bovenop de plaat het hoogst en op de bodem het laagst. Bij (tijdelijke) beschaduwing wordt de warmte in het kistje met hooi voor langere tijd vastgehouden en kan de temperatuur daar hoger zijn dan op de plaat. De temperaturen op en onder de platen hebben slechts een beperkte relatie met de luchttemperatuur. De mate en duur van zoninstraling is voor de temperaturen op en onder de platen verreweg de belangrijkste factor.

Bij alle bemeeten platen in dit onderzoek heeft de Hazelworm onder de plaat een locatie kunnen vinden die past bij zijn optimale lichaamstemperatuur. Tijdens de warme zomer van 2018 is evenwel op een ander proefveld geconstateerd dat de temperatuur op alle niveaus onder de plaat ver boven de



FIGUUR 8

Onder de platen worden in de zomerperiode vooral drachtige vrouwtjes van de Hazelworm (*Anguis fragilis*) waargenomen (foto: R. Reijerse).

preferentietemperatuur van de Hazelwormen lag. Er werden toen nauwelijks dieren onder de platen aangetroffen. Er moet vanuit worden gegaan dat de Hazelwormen in die warme periode meer het bos hebben opgezocht of dieper de bodem zijn ingekropen.

Om een direct verband te kunnen leggen tussen de lichaamstemperatuur van de dieren en de ligplaats zijn de waarden bij 31 Hazelwormen naast elkaar gezet [tabel 3 en 4]. Hierbij staat T_{hooi} voor de temperatuur op het hooi (gemeten direct na het optillen van de plaat) en T_{bodem} voor de temperatuur op de bodem van het gat of het bakje. Tabel 3 toont aan dat de lichaamstemperatuur van alle zeven Hazelwormen die in het gat werden aangetroffen het beste overeenkomt met de temperatuur in het betreffende gat. Daarbij is in de meeste gevallen de temperatuur van de Hazelworm iets hoger dan van zijn directe omgeving (T_{bodem}). Tabel 4 heeft betrekking op dieren die op het hooi werden gevonden. Bij ongeveer de helft (11 individuen = 46%) correspondeerde de lichaamstemperatuur met die van het hooi. Bij 13 individuen (54%) kwam de lichaamstemperatuur meer overeen met de temperatuur van de bodem. De lichaamstemperatuur van deze groep was eveneens in nagenoeg alle gevallen hoger dan de temperatuur in het bodemgat. Hazelwormen maken dus een keuze voor verschillende ligplaatsen onder de plaat, waarschijnlijk afhankelijk van de warmtebehoefte op dat moment. Omdat elke temperatuurmeting bij dit onderzoek een momentopname is, kan niet worden vastgesteld of het vanuit de Hazelworm bezien om opwarming of afkoeling gaat. De temperatuurrange onder de platen laat beide toe. Bij vrijwel alle metingen (94,5%) was de lichaamstemperatuur van de Hazelwormen hoger dan de bodemtemperatuur, bij 35,5% was de lichaamstemperatuur zowel hoger dan op de bodem als op het hooi. Hoewel de directe omgeving in hoge mate bepalend is voor de lichaamstemperatuur, is de Hazelworm daarnaast in staat tot actieve thermoregulatie (PATTERSON, 1990). Hierbij wordt de lichaamstemperatuur verhoogd door exotherme chemische reacties die uiteraard brandstof kosten. De reptielenplaten moeten in dit verband gezien worden als een verrijking voor de biotoop van de soort omdat op en onder de platen alle microhabitats voor een passieve (weinig energie kostende) thermoregulatie aanwezig zijn.

TEMPERATUURVOORKEUR VAN ANDERE SOORTEN

Zoals al aangegeven maken meerdere soorten reptielen gebruik van de platen. De seizoensspreiding van deze soorten, met uitzondering van de Adder, wordt weergegeven in figuur 9. Ook bij deze soorten zijn er nogal opvallende verschillen tussen de geslachten en de levensstadia.

Nummer meting	T_{hooi}	T_{bodem}	$T_{\text{Hazelworm}}$
1	12,7	10,3	10,5
2	37,6	16,5	17,5
3	20,8	15	15,2
4	16,5	22	28,2
5	35,5	23,5	28,2
6	14,5	23	27,6
7	13	22	20,8
T_{gemiddeld}	21,5	18,9	21,1

Gladde slang

De Gladde slang wordt duidelijk later in het jaar dan de Hazelworm onder de platen waargenomen [figuur 9a]. De eerste exemplaren verschijnen in mei, de laatste volwassen dieren worden in september gevonden. De top in het voorkomen van adulte dieren (zowel mannetjes als vrouwtjes) en subadulten ligt in het midden van de zomer. De piek van de juvenielen ligt in september. Deze verdeling komt goed overeen met de eerder vastgestelde activiteitsperiode in Limburg (LENDERS & KEIJERS, 2009). De Gladde slang heeft duidelijk een grote warmtebehoefte en is net als de Hazelworm vooral 'thigmootherm' (ze warmen zich op met directe omgevingswarmte) en minder 'heliotherm' (opwarming door rechtstreekse zonnestraling). Gladde slangen worden vooral aangetroffen op het hooi tegen de onderzijde van de plaat en in mindere

Nummer meting	T_{hooi}	T_{bodem}	$T_{\text{Hazelworm}}$
1	15,1	10,1	14,6
2	11,1	9,4	10,8
3	23,6	20,5	23,6
4	26	21	29,2
5	23,5	22,5	26,4
6	35	25	30,2
7	17	24,5	17,2
8	31,5	26	30,2
9	23	22,5	30,8
10	30,5	25	29,5
11	29	22	27
T_{gemiddeld}	24,1	20,8	24,5
12	17	19	28
13	37	22	28,8
14	45,5	22	28,4
15	30,5	22,5	25,6
16	21,5	23,5	29,8
17	12,5	21	26,6
18	41	23	30,6
19	42	26,5	30
20	38	25	28,6
21	21	22	22,6
22	18	21	22,6
23	17,5	24	28,8
24	35,5	25	28,6
T_{gemiddeld}	29	22,8	27,6

TABEL 3

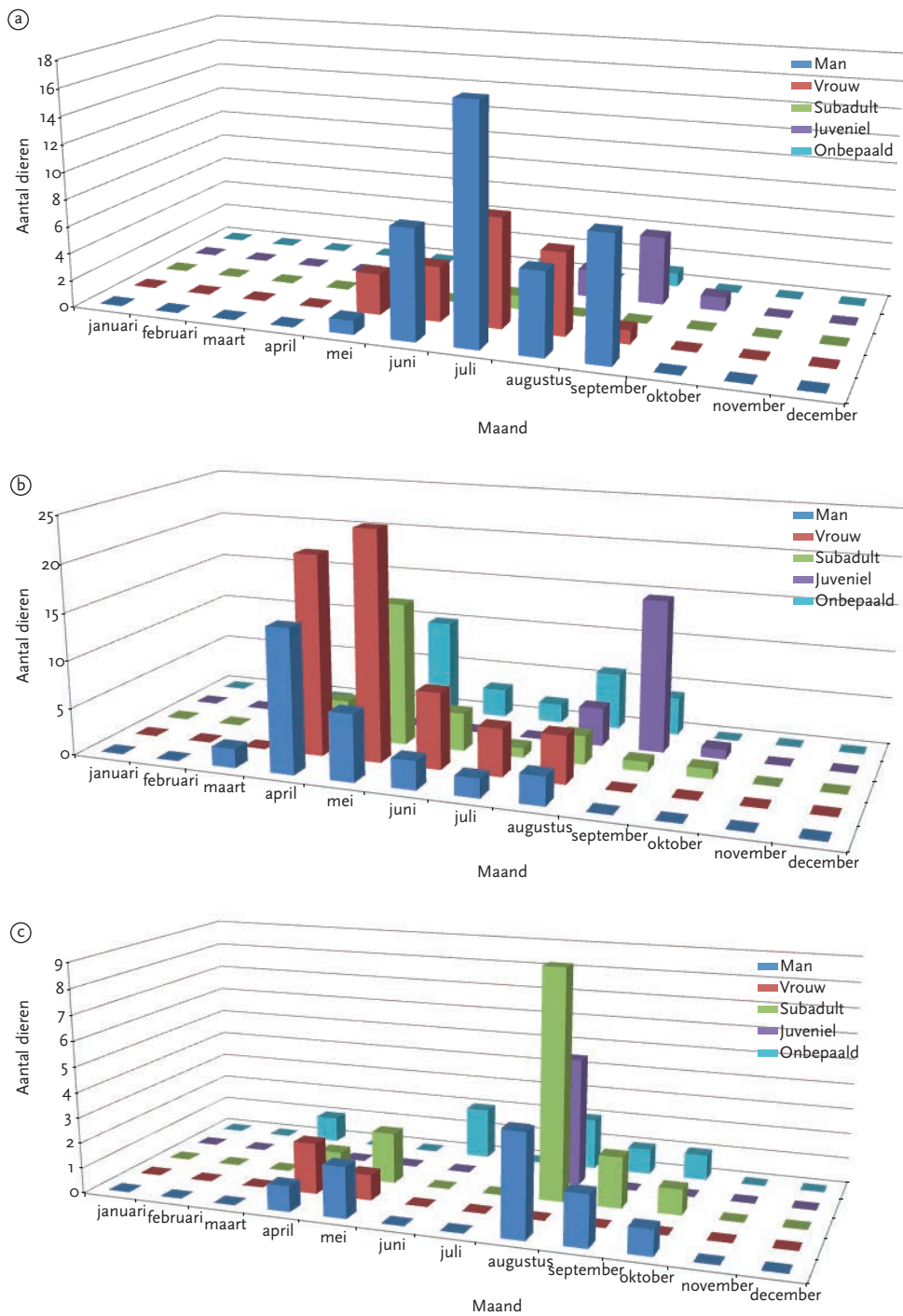
Lichaams- en omgevingstemperaturen van Hazelwormen (*Anguis fragilis*) die in het gat zijn aangetroffen. Met een groene markering zijn de meest corresponderende waarden met de lichaamstemperatuur aangegeven. Geel gemarkeerd zijn de Hazelwormen die een hogere lichaamstemperatuur hebben dan zowel het hooi als de bodem.

TABEL 4

Lichaamstemperaturen van Hazelwormen (*Anguis fragilis*) die op het hooi zijn aangetroffen. Met een groene markering zijn de meest corresponderende waarden met de lichaamstemperatuur aangegeven. Geel gemarkeerd zijn de Hazelwormen die een hogere lichaamstemperatuur hebben dan zowel het hooi als de bodem.

FIGUUR 9

De activiteitsperiode van de andere reptielsoorten op en onder de platen:
 a) de Gladde slang (*Coronella austriaca*),
 b) de Zandhagedis (*Lacerta agilis*) en c) de Levendbarende hagedis (*Zootoca vivipara*).



mate in en onder het hooi of in het bodemgat. De platen bieden door een passende temperatuurrange voor deze soort een uitstekend microhabitat tijdens de zomerperiode.

Zandhagedis

Het activiteitspatroon van de Zandhagedis ziet er heel anders uit [figuur 9b]. Het valt op dat vooral in het voorjaar een substantieel aandeel van de dieren bovenop de plaat wordt aangetroffen [figuur 6]. De eerste hagedissen worden al in maart gezien. De piek van de adulte en subadulte dieren ligt in de periode april-mei. In de zomer en herfst worden deze leeftijdsklassen weinig bij de platen gevonden. De

juvenielen, die vanaf juli worden geboren, hebben een piek in september (zie ook HERMANS, 2009). De verklaring voor het activiteitsdiagram van adulten en subadulten moet worden gezocht bij de grote warmtebehoefte van de mannelijke en vrouwelijke dieren in het voorjaar als voorbereiding op de voortplanting (rijping van ei- en spermacellen). De hagedissen zijn dan op zoek naar de warmste plekken om hun lichaamstemperatuur te optimaliseren. De platen bieden daartoe een geschikt microhabitat. Gedurende de zomerperiode zijn er voldoende andere plekken in de vegetatie beschikbaar voor de Zandhagedis die vooral getypeerd moet worden als heliotherm [figuur 10].

Levendbarende hagedis

Het aantal waargenomen Levendbarende hagedissen is beduidend lager dan de aantallen van de andere soorten. Deze soort maakt evident minder gebruik van de platen, waarschijnlijk omdat de warmtebehoefte minder is en de dieren daarnaast voldoende andere geschikte zonneplekken ter beschikking hebben. Bij het platenonderzoek valt een tweetoppige activiteitscurve op [figuur 9c], die overigens aansluit bij het Limburgse verspreidingsonderzoek (TILMANS, 2009). In het voorjaar maken de dieren als voorbereiding op de voortplanting vooral gebruik van het plaatoppervlak om te zonnen, in het najaar

zijn ze ook onder de plaat te vinden. Gedurende de zomerperiode wordt deze soort weinig bij de platen waargenomen. Ze ontwijken vermoedelijk te hoge temperaturen om uitdroging te voorkomen. De juveniele dieren, maar ook subadulte dieren en mannetjes, vertonen een nieuwe piek in augustus-september. In afwijking met TILMANS (2009) is dat bij de vrouwtjes niet het geval. Het geringe aantal dieren maakt het niet verantwoord om daar uitspraken over te doen. De platen voegen aan de habitat van de Levendbarende hagedis waarschijnlijk weinig toe.

HABITATPREFERENTIE

Samengevat kan worden gesteld dat reptielenplaten enerzijds fungeren als kunstmatige schuilplekken voor reptielen (HACHTEL *et al.*, 2009), maar dat ze anderzijds ook worden gebruikt voor het reguleren van de lichaamstemperatuur. Ze worden in dat laatste opzicht vooral benut door de Hazelworm en de Gladde slang, in geringere mate door de Zandhagedis en nog minder door de Levendbarende hagedis en de Adder. Onder de platen is onder alle weersomstandigheden een grote temperatuurrange aanwezig die het voor vooral thigmotherme dieren interessant maakt om (tijdelijk) onder de platen te verblijven. De optimale lichaamstemperatuur van de Hazelworm past in alle gevallen binnen de gemeten temperatuurrange onder de platen. Mannelijke Hazelwormen maken vooral in het voorjaar van de platen gebruik; gedurende de zomerperiode worden vooral zwangere vrouwtjes onder de platen aangetroffen. In veel gevallen blijkt de gemeten oppervlaktetemperatuur van de Hazelworm ongeveer gelijk te zijn aan de temperatuur van omringend substraat onder de plaat, maar deze kan ook behoorlijk hoger zijn. Dat laatste wijst op een actieve



thermoregulatie. De dieren verplaatsen zich voor hun passieve temperatuurregeling, die uiteraard minder energie kost, waarschijnlijk over kleine afstanden onder de plaat en zoeken daar de meest geschikte plek op.

In oktober 2015 werd besloten het onderzoek op Veld 99 te beëindigen. Het proefveld werd vanaf het begin van dat jaar steeds meer door Wilde zwijnen (*Sus scrofa*) bezocht. Door het vlakdekkend omwoelen van het onderzoeksterrein resulteerde dit in een steeds groter wordende afname van geschikt habitat. Hierbij moet niet worden uitgesloten dat ook Hazelwormen aan de zwijnen ten prooi vielen. De teruglopende vondsten in 2015 geven daar een indicatie van.

DANKWOORD

De auteurs bedanken Staatsbosbeheer voor de toestemming om dit onderzoek op hun terrein te mogen uitvoeren. Diverse vrijwilligers en stagiaires hebben meegewerkt aan de wekelijkse controles van de platen: Frank Heinen, Peter Keijsers, Jory van Thiel, Len Hanssen, Noa Thijssens en Sander Venwijken.

FIGUUR 10

Subadulte Zandhagedis (*Lacerta agilis*), zonnend boven in de vegetatie gedurende de zomerperiode (foto: R. Reijerse).

provincie limburg

gesubsidieerd door de Provincie Limburg



Deze studie maakt deel uit van het Meerjarenprogramma Onderzoek van het Nationaal Park De Meinweg en is mede gesubsidieerd door de Provincie Limburg.



Nationaal Park
De Meinweg



NATUURHISTORISCH GENOOTSCHAP IN LIMBURG

Summary

TEMPERATURE PREFERENCE OF THE SLOWWORM Artificial refuges as a basis for ecological studies of reptiles

Artificial refuges (steel plates) were used to investigate reptile populations in the Meinweg National Park in the Dutch province of Limburg. Apart from being used as hiding places for reptiles, it was assumed that the plates may also play a major role in their thermoregulation, especially for Slowworm (*Anguis fragilis*) and Smooth snake (*Coronella austriaca*). These species are known as thigmotherm, and used the plates and the substrate underneath them (including some hay and a cavity dug out in the ground) to regulate their body temperature during their entire seasonal activity period. The other species, Sand lizard (*Lacerta agilis*), Common lizard (*Zootoca vivipara*) and Adder (*Vipera berus*) are more heliotherm and took less advantage of the artificial refuges, using them only during spring and autumn, or not at all.

Surface temperatures were measured on top of the plates, and in the hay and the cavity in the ground, in order to establish the preferred temperatures for the Slowworm. The temperatures of the hiding spots under the plates varied from 12 to 30 °C, and mostly corresponded with the measured body surface temperature of the Slowworms. In some observations, the body temperature was higher than that of the substrate, indicating active thermoregulation. Slowworms probably achieve passive thermoregulation by means of limited locomotor activity to select the most appropriate microenvironment.

The artificial refuges have increased the availability of microhabitats for the Slowworm. Male specimens use the plates in spring for spermatogenesis, and gravid females use them mainly during summer to optimise their body temperature for the development of their embryos. Juvenile and sub-adult specimens probably find ideal circumstances underneath the plates to find food and digest it.

Literatuur

- BLANKE, I., 2006. Effizienz künstlicher Verstecke bei Reptilienerfassungen: Befunde aus Niedersachsen im Vergleich mit Literaturangaben. Zeitschrift für Feldherpetologie 13(1): 49-70.
- BROWN, R.P. & N. ROBERTS, 2008. Feeding state and selected body temperatures in the slow-worm (*Anguis fragilis*). Herpetological Journal 18(1): 59-62.
- CAPULA, M. & L. LUISSELLI, 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.
- GREVEN, H., S. HEILIGTAG & M. STEVENS, 2006. Die Blindschleiche (*Anguis fragilis*) im FFH-Gebiet 'Knechtsteden Wald' (Niederheinische Bucht). Zeitschrift für Feldherpetologie 13(2): 211-224.
- 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.
- HACHTEL, M., P. SCHMIDT, U. BROCKSIEPER & C. RÖDER, 2009. Erfassung von Reptilien – eine Übersicht über den Einsatz künstlicher Verstecke (KV) und die Kombination mit anderen Methoden. Zeitschrift für Feldherpetologie, Supplement 15: 85-134.
- HERMANS, J.T., 2009. Zandhagedis *Lacerta agilis* Linnaeus, 1758. In: H.J.M. van Buggenum, R.P.G. Geraeds & A.J.W. Lenders, Herpetofauna van Limburg. Verspreiding en ecologie van amfibieën en reptielen in de periode 1980-2008. Stichting Natuurpublicaties Limburg, Maastricht: 280-291.
- 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., 2012. De waarde van monotone droge heide voor reptielen. Natuurhistorisch Maandblad 101(3): 49-51.
- 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. & P.L.G. KEIJERS, 2009. Gladde slang *Coronella austriaca* Laurenti 1768. In: H.J.M. van Buggenum, R.P.G. Geraeds & A.J.W. Lenders, Herpetofauna van Limburg. Verspreiding en ecologie van amfibieën en reptielen in de periode 1980-2008. Stichting Natuurpublicaties Limburg, Maastricht: 318-331.
- 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.
- MEEK, R., 2005. Null models and the thermal biology of the anguid lizard *Anguis fragilis*: evidence for thermoregulation? Amphibia-Reptilia 26(4): 445-450.
- MUTZ, T. & D. GLANDT, 2004. Künstliche Versteckplätze als Hilfsmittel der Freilandforschung an Reptilien unter besonderer Berücksichtigung von Kreuzotter (*Vipera berus*) und Schlingnatter (*Coronella austriaca*). Mertensiella 15: 186-196.
- PATTERSON, J.W., 1990. Field body temperatures of the lizard *Anguis fragilis*. Amphibia-Reptilia 11(3): 295-306.
- READING, C.J., 1997. A proposed standard method for surveying reptiles on dry lowland heath. Journal of Applied Ecology 34(4): 1057-1069.
- SCHIEFFERS, B., E. McDONALD, D.J. HOCKING, C.A. CONNER & R.D. SEMLITSCH, 2009. Comparison of two artificial cover objects for sampling herpetofauna communities in Missouri. Herpetological Review 40(4): 419-421.
- 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.
- THIESMEIER, B., T. KORDGES & N. WAGNER, 2013. Phänologie und Morphometrie einer Blindschleichen-Population (*Anguis fragilis*) in Hattingen (NRW). Zeitschrift für Feldherpetologie 20(1): 65-78.
- TILMANS, R.A.M., 2009. Levendbarende hagedis *Zootoca vivipara* Jacquin, 1787. In: H.J.M. van Buggenum, R.P.G. Geraeds & A.J.W. Lenders, Herpetofauna van Limburg. Verspreiding en ecologie van amfibieën en reptielen in de periode 1980-2008. Stichting Natuurpublicaties Limburg, Maastricht: 292-305.
- VÖLKL, W. & D. ALFERMANN, 2007. Die Blindschleiche. Die vergessene Echse. Beiheft der Zeitschrift für Feldherpetologie 11. Laurenti Verlag, Bielefeld.

De Alpenwatersalamander in oostelijk Midden-Limburg



P. Puts, Houtstraat 137, 6102 BH Pey-Echt, email: pieterputs@hotmail.com

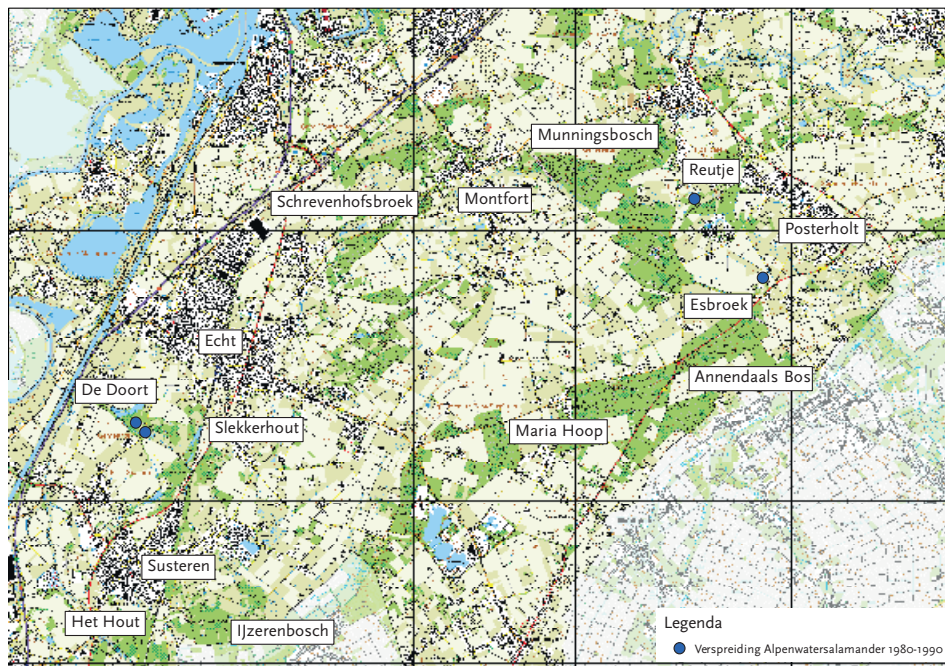
De Alpenwatersalamander (*Ichtyosaura alpestris*) [figuur 1] is een van de vier soorten watersalamanders in Limburg. De noordwestelijke areaalgrens van deze Europese soort loopt dwars door Nederland. Het zwaartepunt van de verspreiding ligt in Noord-Brabant en Limburg (VAN DELFT, 2009). In Limburg is er sprake van een vrij ruime verspreiding (HERMANS & TEEUWEN, 2009), maar in oostelijk Midden-Limburg is de soort met uitzondering van het Nationaal Park De Meinweg, van oudsher een zeldzame verschijning (VAN BUGGENUM, 1989). Sinds de jaren tachtig van de vorige eeuw wordt er door leden van de Herpetologische Studiegroep Limburg in de gemeenten Echt-Susteren en Roerdalen intensief onderzoek uitgevoerd naar het voorkomen van watersalamanders. Vanaf 2000 blijkt de Alpenwatersalamander zijn leefgebied opvallend uit te breiden. In dit artikel wordt de ontwikkeling in de verspreiding van deze soort over de periode 1980-2018 behandeld.

HET ONDERZOEKSGBIED

Het onderzoeksgebied beslaat de gehele gemeente Echt-Susteren en de gemeente Roerdalen ten zuidwesten van de provinciale weg N293. In de verspreidingskaartjes wordt de ligging van de verschillende deelgebieden aangegeven die in dit artikel worden genoemd. Het karakter van de verschillende deelgebieden varieert sterk. Het Munningsbosch vormt samen met de aangrenzende bossen een groot naald- en loofboscomplex. Het

open Vlootbeekdal tussen Posterholt en het Schrevenhofsbroek is over vrijwel de volledige lengte natuurvriendelijk heringericht waarbij in de aangrenzende natuurgraslanden poelen zijn aangelegd. De omgeving van Maria Hoop en het Esbroek kenmerkt zich door de grootschalige verkaveling en het intensieve landbouwkundig gebruik. Hier stroomt de Putbeek die tegenwoordig ook een natuurlijke uitstraling heeft. Bij de herinrichting zijn langs de beek diverse poelen gegraven en heeft zich lokaal een beekbegeleidend bos ontwikkeld.

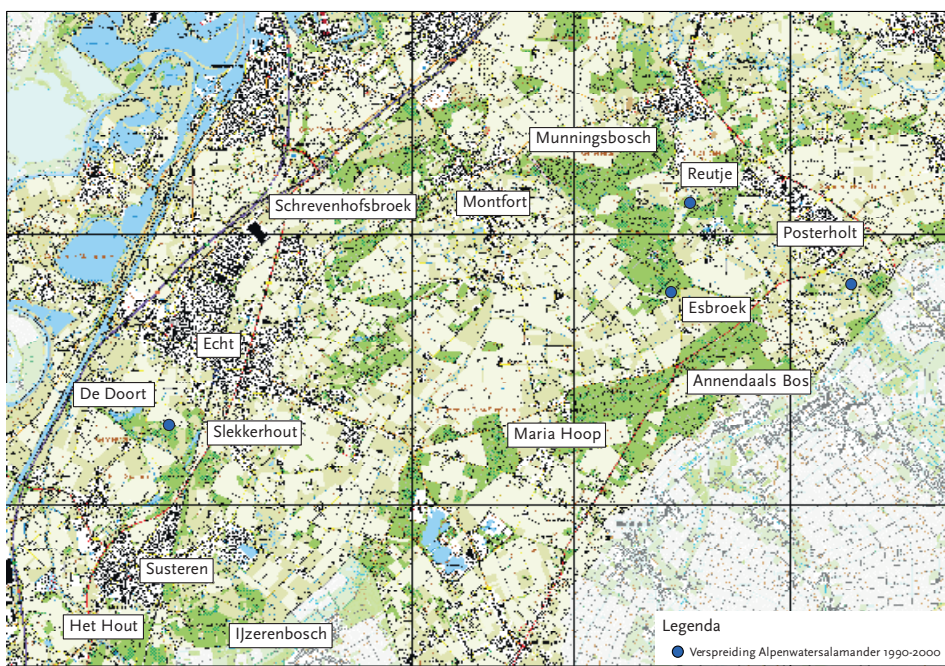
FIGUUR 1
Mannelijke
Alpenwatersalamander
(*Ichtyosaura alpestris*) in
waterfase (foto:
H. Heijligers)



FIGUUR 2
De verspreiding van de Alpenwatersalamander (*Ichtyosaura alpestris*) in oostelijk Midden-Limburg in de periode 1980–1990.

FIGUUR 3
De verspreiding van de Alpenwatersalamander (*Ichtyosaura alpestris*) in oostelijk Midden-Limburg in de periode 1990–2000.

Het Annendaalsbos is een langgerekt naaldbosgebied op een droge zand- en grindbodem. Bij Posterholt en het Reutje heeft het landschap een wat kleinschaliger karakter door de afwisseling van akkers, (deels extensief gebruikte) graslanden, greppels, bosjes en houtwallen. De voormalige moerasgebieden Schrevenhofsbroek en het aangrenzende Reigersbroek bestaan uit vochtige graslanden met poelen en plassen. Het natuurgebied de Doort en het aangrenzende Slekkerhout zijn kleinschalig. Het landschap wordt getypeerd door een afwisseling van bos, struwelen, houtwallen, weilanden en poelen. Het Hout en het IJzerenbosch zijn vochtige loofboscomplexen waarin verschillende weilandjes met een groot aantal poelen aanwezig



zijn. In het onderzoeksgebied zijn vanaf de jaren tachtig van de vorige eeuw diverse beheer- en inrichtingsmaatregelen genomen die gunstig zijn voor amfibieën. Voor een beschrijving hiervan wordt verwezen naar PUTS & VAN BUGGENUM (2011).

GEGEVENSVERZAMELING

De gegevens die gebruikt zijn voor dit artikel zijn afkomstig uit de Nationale Databank Flora en Fauna, van Waarneming.nl en van de Herpetologische Studiegroep Limburg voor zover deze nog niet verwerkt waren in de vermelde invoerportalen. Het betreft waarnemingen van volwassenen,

subadulten, larven en niet nader bepaalde levensstadia uit de periode 1980–2018. Ze hebben zowel betrekking op dieren in het water als op het land.

UITBREIDING VAN HET LEEFGEBIED

Periode 1980-1990

In de periode 1980–1990 is de soort bekend uit de omgeving van Posterholt bij de kasteelhoeve Annendaal en de omgeving van het Reutje. Verder wordt de soort aangetroffen in de Doort bij Echt [figuur 2]. In totaal betreft het vier kilometerhokken. Op basis van deze verspreiding werd indertijd dan ook aangegeven dat de Alpenwatersalamander in de periode 1980–1990 een zeldzame verschijning in het onderzoeksgebied is (VAN BUGGENUM, 1989).

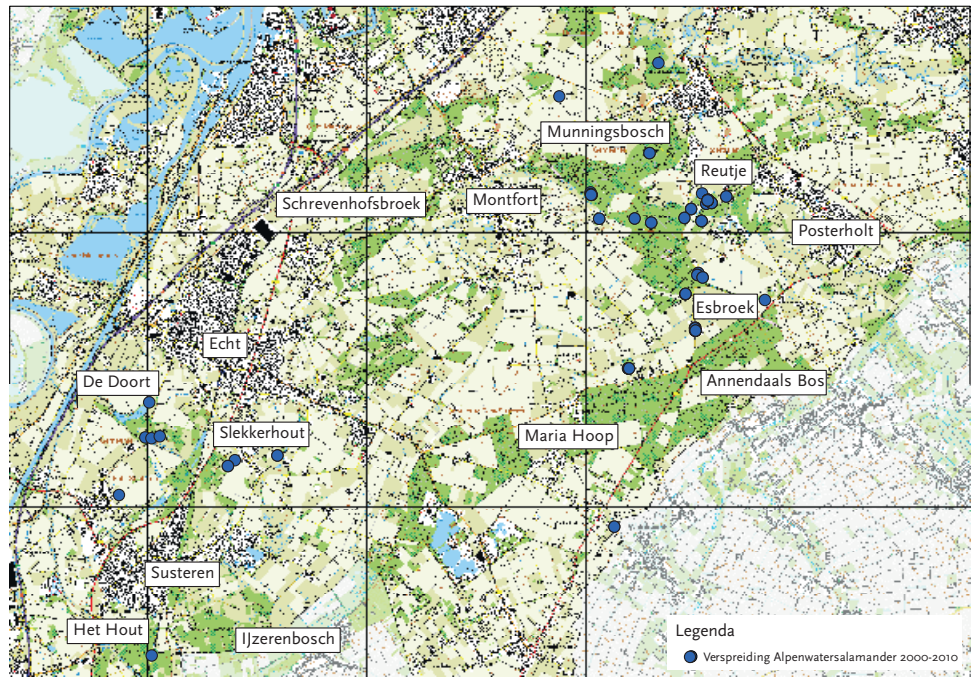
Periode 1990-2000

Ten opzichte van de eerder genoemde periode wordt tussen 1990 en 2000 een kleine uitbreiding van de verspreiding waargenomen [figuur 3]. De populatie bij het Reutje blijkt zich te handhaven. Hetzelfde geldt ook voor de populatie in de Doort. Voor het eerst wordt de soort aangetroffen bij het buurtschap de Borg bij Posterholt. Gezien het karakter van het gebied is het waarschijnlijk dat de soort hier al aanwezig was (PUTS & VAN BUGGENUM, 2011). Op basis van de Euregionale verspreiding is ter plekke mogelijk sprake van een grens-

overschrijdende populatie (HERMANS & TEEUWEN, 2009). Verder wordt de Alpenwatersalamander voor het eerst aangetroffen in een aangelegde bospoel bij het Esbroek. Net als in de vorige periode gaat het om vier kilometerhokken.

Periode 2000-2010

Figuur 4 laat zien dat in de periode 2000–2010 sprake is van een grote toename van vindplaatsen en waarnemingen ten opzichte van de beide eerdere perioden. In de omgeving van het Reutje en het Munningsbosch lijkt zich een kernpopulatie te hebben ontwikkeld. De soort maakt hier gebruik van een beperkt aantal poelen en enkele vijvers. Verder worden waterhoudende rijsporen op bospaden veelvuldig als voortplantingsplaats gebruikt [figuur 5]. Tijdens gerichte inventarisaties treft de auteur in rijsporen en plassen op bospaden, verspreid in het Munningsbosch en aangrenzende bosgebieden, vrijwel overal Alpenwatersalamanders aan. Oudere poelen aan de westkant van het Munningsbosch blijken inmiddels eveneens door Alpenwatersalamanders gekoloniseerd te zijn. Dit geldt ook voor zowel oudere als nieuwe poelen in de omgeving van het Esbroek. Verder naar het noorden wordt de Alpenwatersalamander aangetroffen in het natuurgebied Hoosden bij Sint Odiliënberg en in een particuliere tuinvijver op de Linnerheide. Opvallend is de vindplaats in een kleine waterbuffer op de Duitse grens ten zuiden van Maria Hoop bij Echterbosch. De populatie in de Doort blijkt te zich verder uit te breiden. Voor het eerst worden er ook Alpenwatersalamanders gevonden in het aangrenzende Slekkerhout. Ten zuiden van de Doort wordt de soort vlakbij de bebouwde kom van Dieteren waargenomen. Tijdens een schepnetonderzoek naar Kamsalamander (*Triturus cristatus*) in een zaksloot langs een spoorlijn bij het Hout wordt ook op deze plek voor het eerst een Alpenwatersalamander gevonden. Opvallend is dat er uit deze periode geen waarnemingen bekend zijn van de Borg bij Posterholt. De soort blijkt in de periode



2000–2010 inmiddels in 18 kilometerhokken voor te komen.

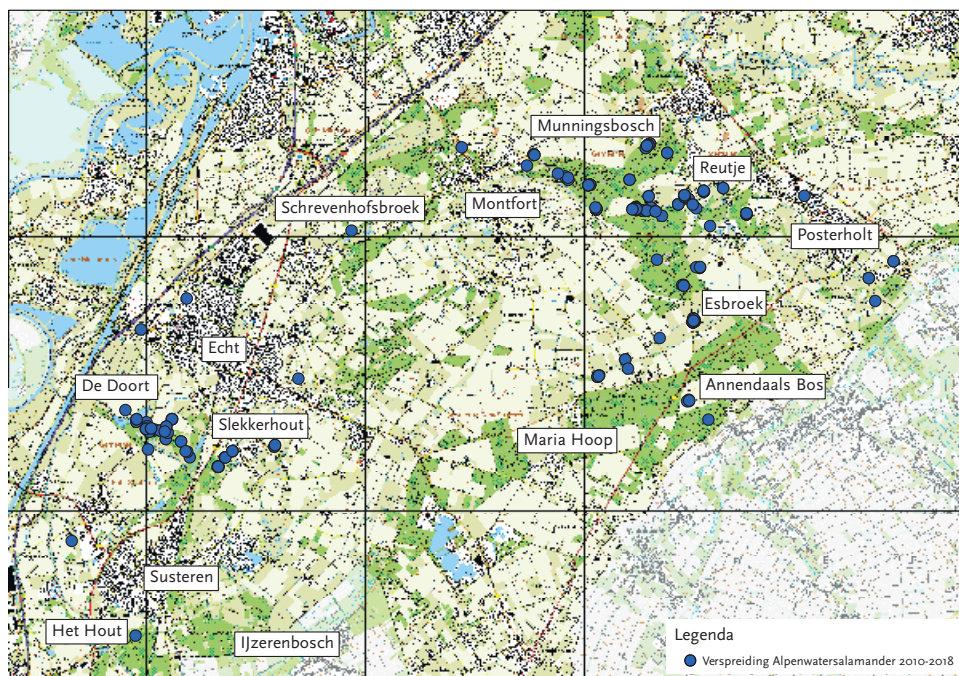
Periode 2010-2018

De toename van vindplaatsen die vanaf 2000 is ingezet houdt ook in de periode 2010–2018 aan [figuur 6]. Ten noorden van het Munningsbosch zijn geen waarnemingen bekend uit deze periode. De

FIGUUR 4
De verspreiding van de Alpenwatersalamander (*Ichthyosaura alpestris*) in oostelijk Midden-Limburg in de periode 2000–2010.



FIGUUR 5
Waterhoudende rijsporen dienen als voortplantingswater voor de Alpenwatersalamander (*Ichthyosaura alpestris*) in het Munningsbosch (foto: P. Puts).



Tijdens de periode 2010–2018 valt op dat er ook enkele nieuwe waarnemingen zijn in of bij de bebouwde kom van de woonkernen. In Echt wordt de soort op twee locaties in de bebouwde kom gevonden. Tijdens een onderzoek in de goed onderzochte tuinvijver van de auteur bij Pey wordt ook voor het eerst een Alpenwatersalamander gevangen. In Montfort wordt de soort waargenomen in een bosrijke woonwijk en in Posterholt in een tuinvijver. Het aantal bezette kilometerhokken is in deze periode gestegen tot 26.

NATUURLIJKE EXPANSIE?

FIGUUR 6
De verspreiding van de Alpenwatersalamander (*Ichtyosaura alpestris*) in oostelijk Midden-Limburg in de periode 2010–2018.

bospaden in het Munningsbosch en aangrenzende bosgebieden zijn systematisch geïnventariseerd op de aanwezigheid van waterhoudende rijsporen en plassen. Dit heeft geresulteerd in veel nieuwe vindplaatsen van de Alpenwatersalamander. Enkele nieuwe en wat oudere poelen in het natuurvriendelijk ingerichte Vlootbeekdal blijken ook gekoloniseerd. Er worden opnieuw Alpenwatersalamanders gevonden in enkele poelen bij de Borg. Tussen het Esbroek en Maria Hoop is de soort aanwezig op meerdere plekken in het dal van de Putbeek. Uit deze laatste periode stammen ook de eerste meldingen van Alpenwatersalamanders bij de paddenoverzetacties van de Paddenwerkgroep Maria Hoop Putbroek (mondelijke mededeling A. Gielen). Opmerkelijk zijn de eerste waarnemingen van Alpenwatersalamanders in het Annendaalsbos nabij de landsgrens met Duitsland. In dit droge bosgebied zijn geen oppervlaktewateren in de vorm van vijvers of poelen aanwezig. In de schaarse waterhoudende rijsporen op de bospaden wordt de soort toch aangetroffen. Voor het eerst wordt er een Alpenwatersalamander overgezet bij de paddenoverzetacties van de Natuurhistorische vereniging Pepijnland bij het Schrevenhofsbroek (schriftelijke mededeling J. Vandewall). Tijdens een onderzoek in de Doort met amfibieënfiuken in het voorjaar van 2018 worden er in vrijwel alle onderzochte poelen Alpenwatersalamanders gevonden [figuur 7]. Dat het hier om grote aantallen gaat bewijzen vangsten met vier fiuken van 99 mannelijke en 65 vrouwelijke exemplaren binnen een periode van 24 uur in één poel. Ook in het Slekkerhout bezet de soort inmiddels vrijwel alle aanwezige poelen. In het Hout wordt een nieuw aangelegde poel meteen gekoloniseerd.

Vanaf 1980 heeft de Alpenwatersalamander zijn leefgebied in oostelijk Midden-Limburg sterk uitgebreid. Hoewel de soort van oudsher zeldzaam is geweest, lijkt het aannemelijk dat ze op verschillende locaties ook over het hoofd is gezien. Het is bekend dat de Alpenwatersalamander gebruik maakt van een grote diversiteit aan voortplantingswateren (THIESMEIER & SCHULTE, 2010). Dit is ook het geval in het onderzoeksgebied. Poelen, vijvers, waterbuffers, greppels, natte overhoeken in weilanden en waterhoudende rijsporen en plassen op bospaden worden als waterhabitat benut. Het verspreidingsonderzoek aan watersalamanders heeft zich in de jaren tachtig van de vorige eeuw vooral toegespitst op de destijds (beperkt) aanwezige poelen in het onderzoeksgebied (PUTS & VAN BUGGENUM, 2011). In de bosgebieden in de omgeving van Posterholt, het Reutje en Sint Odiliënberg waren op diverse plekken rabattenstelsels met greppels aanwezig. Een deel van deze greppels was in de jaren tachtig van de vorige eeuw nog waterhoudend. Het ligt voor de hand dat hier toen ook al Alpenwatersalamanders aanwezig waren, maar dat er simpelweg niet gezocht is op deze plekken. Hetzelfde geldt voor greppels en (tijdelijk) waterhoudende laagtes in weilanden en akkers in de buurt van de bosgebieden. Desalniettemin heeft de soort enorm geprofiteerd van de aanleg en het onderhoud van poelen vanaf de jaren tachtig van de vorige eeuw en is er duidelijk sprake van een daadwerkelijke toename van vindplaatsen. De soort heeft zowel oude(re) als nieuw aangelegde poelen gekoloniseerd. De nieuwe poelen werden soms al in het voortplantingsseizoen direct na de aanleg in gebruik genomen. Het karakter van de poelen waar de soort in werd aangetroffen verschilt sterk. Dit varieert van open, zonnig

gelegen tot sterk beschaduwde wateren. Ook de watervegetatie verschilt sterk. Zo is de Alpenwatersalamander aangetroffen in nieuwe poelen met kale oevers en bodems, bospoelen met veel bladval en poelen met fraai ontwikkelde watervegetaties. Verder blijken waterhoudende rijsporen en plassen op bospaden een belangrijk voortplantingsbiotoop voor de soort in het onderzoeksgebied te zijn.

Opvallend zijn de recente, geïsoleerde waarnemingen bij Dieteren, Echt, Pey, Schrevenhofsbroek, Montfort en ten noorden van het Munningsbosch. Een aantal van deze waarnemingen heeft waarschijnlijk betrekking op uitzettingen. Dit geldt met zekerheid voor de waarnemingen in een natuurlijk ingerichte tuin in het open akkergebied bij de Linerheide (mondelling mededeling W. Vergoossen) en mogelijk ook voor de waarnemingen in de bebouwde kom van Echt. Verder is er een uitzetting bekend in een tuinvijver bij Sint Joost (mondelling mededeling J. Vandewall), die misschien verband heeft met de waarneming bij het Schrevenhofsbroek. Aan deze introductie is mogelijk ook de waarneming uit Pey te koppelen. Anderzijds is het op basis van de tussenliggende afstand (ongeveer één kilometer) niet ondenkbaar dat een zwervend exemplaar vanuit het Slekkerhout deze locatie op eigen kracht heeft bereikt (zie ook THIESMEIER & SCHULTE, 2010).

De vindplaatsen bij de Borg in Posterholt, het Annendaalsbos en bij Echterbosch ten zuiden van Maria Hoop hebben waarschijnlijk betrekking op een grensoverschrijdende populatie. De laatste twee gebieden zijn vermoedelijk recent gekoloniseerd vanuit het dal van de Waldfeuchterbach in Duitsland.

TOEKOMSTIGE ONTWIKKELINGEN

Naar verwachting zal de Alpenwatersalamander ook de komende periode zijn opmars voortzetten. Bij Posterholt liggen nog uitbreidingsmogelijkheden in het Voorsterveld langs de Vlootbeek. Dit gebied is primair ingericht als leefgebied voor het Donker pimperlblauwtje (*Phengaris nausithous*) waarbij ook rekening is gehouden met de ontwikkeling van amfibiepopulaties door onder andere de aanleg van poelen. Hierdoor kunnen op termijn de populaties bij de Borg, het Reutje en het Munningsbosch met elkaar verbonden worden. Waarschijnlijk gaat de soort ook nog meerdere



poelen in het natuurlijk ingerichte Vlootbeekdal bij Montfort koloniseren. Aansluiting op het Schrevenhofsbroek en aangrenzende natuurgebieden behoort dan op de lange termijn eveneens tot de mogelijkheden.

Vanuit de Doort zijn er nog uitbreidingsmogelijkheden richting het Taterbosch en enkele poelen bij de visvijvers in Dieteren. De populatie in het Slekkerhout sluit aan op het natuurlijk ingerichte dal van de Vulensbeek. Door de aanwezigheid van Amerikaanse zonnebaars (*Lepomis gibbosus*) in het merendeel van de poelen zijn hier echter vrijwel geen geschikte voorplantingswateren meer aanwezig voor amfibieën en zijn ook de uitbreidingsmogelijkheden voor Alpenwatersalamanders in noordelijke richting beperkt (PUTS & VAN BUGGENUM, 2018).

Een uitbreiding langs de natuurlijk ingerichte Middelsgraaf in zuidelijke richting en kolonisatie van de golfbaan Echt-Susteren behoort zeker op de lange termijn tot de mogelijkheden. Op de golfbaan bevinden zich thans al geschikte biotopen voor amfibieën (VAN BUGGENUM, 2018).

De populatie in het Hout bevindt zich vlakbij het IJzerbosch. Dit bosrijke natuurgebied met een hoge poelendichtheid voldoet aan alle voorwaarden van een optimaal leefgebied voor Alpenwatersalamanders. Op basis van de onderlinge afstand ligt een kolonisatie voor de hand (THIESMEIER & SCHULTE, 2010). De tussenliggende verharde wegen en de bijbehorende verkeersbewegingen vormen momenteel echter een migratieknelpunt. Indien het IJzerbosch gekoloniseerd wordt, kan zich hier een grote kernpopulatie ontwikkelen. Deze kan als bronpopulatie fungeren voor aangrenzende natuur- en bosgebieden in zowel Nederland als Duitsland, zoals bijvoorbeeld het Haeselaarsbroek en Im Eiländchen.

FIGUUR 7

De Doort heeft zich tot een belangrijk regionaal kerngebied voor de Alpenwatersalamander (*Ichtyosaura alpestris*) ontwikkeld. (foto: P. Puts).

AANBEVELINGEN

De Alpenwatersalamander heeft zich in de periode 1980–2018 spectaculair uitgebreid in oostelijk Midden-Limburg. Op basis van kilometerhokken is er sprake van een groei van vier naar 26 kilometerhokken. Hoewel de soort in het verleden waarschijnlijk lokaal over het hoofd is gezien, heeft ze hoofdzakelijk op eigen kracht nieuwe leefgebieden gekoloniseerd. De maatregelen die genomen zijn in het kader van poelenplannen, soortenbeschermingsmaatregelen voor amfibieën, beekherstel en natuurontwikkelingsprojecten (PUTS & VAN BUGGENUM, 2011) hebben hier een belangrijke bijdrage aan geleverd. Verder blijkt ook de aanwezigheid van waterhoudende rijsporen en plassen op bospaden in bepaalde gebieden van groot belang voor de instandhouding van de soort.

Het is belangrijk om de thans aanwezige voortplantingswateren geschikt te houden voor amfibieën om een verdere uitbreiding van de Alpenwatersalamander vanuit de huidige leefgebieden mogelijk te maken. Dit kan door regelmatig het benodigde beheer en onderhoud uit te voeren en eventueel aanwezig vissen te verwijderen. In het onderzoeksgebied zullen hiervan ook andere amfibieën zoals de Europees beschermde Kamsalamander en de

Boomkikker (*Hyla arborea*) profiteren (PUTS & VAN BUGGENUM, 2018).

Bij toekomstige natuurontwikkelingsprojecten dient, waar mogelijk, rekening te worden gehouden met de aanleg van nieuwe voorplantingswateren voor amfibieën. Daarbij mag de aanleg en ontwikkeling van landbiotoop in de vorm van vochtige graslanden, struwelen, houtwallen en bossen niet vergeten te worden.

Wat betreft de waterhoudende rijsporen op de bospaden is het aan te bevelen om deze zoveel mogelijk te behouden. Tijdens werkzaamheden in bossen zouden de rijsporen in de winterperiode opnieuw regelmatig doorreden moeten worden om deze in stand te houden. Tijdens het voorjaar en de zomer moeten de boswegen zoveel mogelijk ontzien worden om verkeersslachtoffers te voorkomen.

DANKWOORD

De auteur wil graag de leden van de Herpetologische Studiegroep Limburg en de vrijwilligers van de paddenwerkgroep Maria Hoop Putbroek en de Natuurhistorische Vereniging Pepijnsland bedanken voor de verzamelde gegevens. Verder worden alle terreineigenaren en beheerders bedankt die toestemming hebben verleend voor het betreden van hun terreinen en percelen.

Summary

THE ALPINE NEWT IN THE EASTERN PART OF CENTRAL LIMBURG

The Alpine newt (*Ichtyosaura alpestris*) has always been a rare species in the eastern part of the Central Limburg region, with the exception of the Meinweg National Park area.

Between 1980 and 1990, there were only a few locations where Alpine newt were found, despite intensive herpetological field research during that period. In the 1990–2000 period, the species was found at a few new locations, but between 2000 and 2010, the number of sites where it was found increased considerably. Nature conservation measures involved creating new habitats that could be colonised, and ensuring that potential habitats that were already present could be reached. The number of locations increased even further in the 2010–2018 period. Currently, the species is present in 26 of the square kilometre grid cells in the area surveyed, compared with only four grid cells between 1980 and 1990. Most of the expansion can be attributed to natural colonisation, although a few introductions are also known to have occurred. It is to be expected that the Alpine newt will continue colonising new potential habitats in the eastern part of Central Limburg in the near future.

Literatuur

- BUGGENUM, H.J.M. VAN, 1989. Amfibieën in de regio Echt. In: H.J.M. van Buggenum (red). Verspreiding van de herpetofauna in Limburg, Noord-Brabant, Gelderland, Utrecht, Zeeland, Zuid-Holland en Noord Holland 1988. Stichting Herpetologische Studiegroepen / Natuurhistorisch Genootschap, Maastricht: 71-77.
- BUGGENUM, H.J.M. VAN, 2018. Populatieonderzoek aan de Boomkikker op de golfbaan Echt-Susteren. Kolonisatie van een recreatiefgebruikt leefgebied. Natuurhistorisch Maandblad 107(11): 234-236.
- DELFT, J.J.C.W. VAN, 2009. Alpenwatersalamander – *Mesotriton alpestris*. In: R.C.M. Creemers & J.J.C.W. van Delft (red.), De amfibieën en reptielen van Nederland. Nederlandse Fauna 9. Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis, European Invertebrate Survey – Nederland, Leiden: 96-104.
- HERMANS, J.T. & J. TEEUWEN., 2009. Alpenwatersalamander – *Mesotriton alpestris*. 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: 60-71.
- PUTS, P.C.J. & H.J.M. VAN BUGGENUM, 2011. Kolonisatie van nieuwe amfibiepoelen door watersalamanders. Kamsalamander, Alpenwatersalamander en Kleine watersalamander in het natuur- en cultuurlandschap tussen Susteren en Montfort. Natuurhistorisch Maandblad 100(1): 1-9.
- PUTS, P.C.J. & H.J.M. VAN BUGGENUM, 2018. Boomkickers in het dal van de Vulensbeek. De negatieve invloed van de Amerikaanse zonnebaars op een bedreigde kikkersoort. Natuurhistorisch Maandblad 107(7): 135-140.
- THIESMEIER, B. & U. SCHULTE, 2010. Der Bergmolch. Im Flachland wie in Hochgebirge zuhause. Beiheft der Zeitschrift für Feldherpetologie 13. Laurenti Verlag, Bochum.



De dijken van het Julianakanaal: een bolwerk van de Hazelworm

VERSPREIDING EN ABUNDANTIE TUSSEN ELSLOO EN ITTEREN

R.E.M.B. Gubbels. Bureau Sprink. Graafde Hompeschstraat 16, 6109 AK Ohé en Laak, e-mail: robgubbels@hetnet.nl
A.J.W. Lenders. Groenstraat 106, 6074 EL Melick

In 2009 heeft Rijkswaterstaat, eigenaar van de dijken van het Julianakanaal, het vegetatiebeheer van het dijkentraject ten zuiden van Elsloo overgedragen aan Staatsbosbeheer. In tegenstelling tot het traject ten noorden van Elsloo (ECOLOGICA, 2008) bestond voor het zuidelijke deel nog geen beheerplan. In opdracht van Staatsbosbeheer is voor dat deel het gewenste beheer in beeld gebracht (GUBBELS, 2017), waarbij speciale aandacht uitging naar het voorkomen van de Hazelworm (*Anguis fragilis*) [figuur 1]. Ten behoeve van dit beheerplan is in de periode 2014-2017 een systematische inventarisatie uitgevoerd naar het voorkomen van de Hazelworm op de dijken aan weerszijden van het Julianakanaal tussen Elsloo en Itteren. Dit onderzoek naar de Hazelworm, een soort die vóór 2014 slechts incidenteel en lokaal op de dijken was waargenomen, leverde een verrassend resultaat op.

HET JULIANAKANAAL EN ZIJN DIJKEN

Algemeen

In het kader van de Maaskanaliseringswet is in de dertiger jaren van de vorige eeuw tussen Maastricht (Lim-mel) en Maasbracht het Julianakanaal aangelegd. Het kanaal loopt van zuid naar noord vrijwel parallel aan de Grensmaas en vervangt voor de scheepvaart als het ware het destijds niet gekanaliseerde Grensmaas-traject (RIJKSWATERSTAAT, 2014). Het kanaal is bij benadering 36 km lang, gemiddeld ongeveer 55 m breed en circa vijf meter diep. Het vrijwel rechte

traject wordt op slechts één locatie onderbroken door een grote bocht, de zogenaamde 'bocht van Elsloo' tussen Elsloo en Stein. Elf bruggen verbinden de westelijke en oostelijke zijde met elkaar. Het kanaal rijst tot vier meter boven het maaiveld uit en ligt dientengevolge ingebed tussen relatief hoge dijken (RIJKSWATERSTAAT, 2014). Bovenop beide dijken ligt een schouwpad. Parallel aan vrijwel de gehele oostelijke en westelijke dijk ligt een (veld)weg. Bij de uitgevoerde inventarisaties is onderscheid gemaakt tussen het dijktralud aan de buitenzijde (wegzijde) en aan de binnenzijde (kanaalzijde).

FIGUUR 1
Hazelwormen (*Anguis fragilis*) (foto: Rob Gubbels).



FIGUUR 2
Het karakteristieke landschapsbeeld van het boven maaiveld gelegen Julianakanaal, begeleid door rijen Canadese populier (*Populus x canadensis*). In de bomen komt massaal Maretak (*Viscum album*) voor (foto: Rob Gubbels).

De dijken bij Bunde, Geulle, Elsloo en Stein zijn voor een groot deel aangelegd met grond die vrijkwam bij de doorgraving van de Scharberg tussen Elsloo en Stein. Die grond bestaat uit löss/leem, grind en zand (ROUVROYE & SCHREURS, 1996). De dijktafsluitingen zijn na de aanleg ingezaaid met verschillende grasmengsels die gedomineerd werden door Engels raaigras (*Lolium perenne*), Rood zwenkgras (*Festuca rubra*) en Beemdlangbloem (*Festuca pratensis*) (RIJKSWATERSTAAT, 2014). De dijken worden begeleid door rijen Canadese populieren (*Populus x canadensis*). Die bomen, vol met Maretak (*Viscum album*), markeren het Julianakanaal in het omringende landschap [figuur 2].

Natuurwaarden

In de loop der decennia hebben de dijken zich



FIGUUR 3
Aan de binnenzijde (= kanaalzijde) van de dijken langs het Julianakanaal is plaatselijk een bloem- en soortenrijke plantengroei aanwezig (foto: Rob Gubbels).

ontwikkeld tot een lijnvormig natuurgebied. Ze vormen een belangrijke corridor in het landschap en bieden veel soorten de gelegenheid om zich te verspreiden. Daarnaast bieden ze een geschikt leefgebied voor een diverse flora en fauna. De vegetatie heeft zich sinds het midden van de jaren dertig van de vorige eeuw ontwikkeld van een ingezaaid soortenarm grasmengsel tot een afwisselend palet van schrale en ruige vegetaties. Plaatselijk heeft zich een bloem- en soortenrijk glanshaverhooiland ontwikkeld met diverse bijzondere (stroomdal)soorten (ECOLOGICA, 2008). De bloemrijke dijken trekken veel insecten aan. Gedurende vele decennia boden de dijken leefgebied aan de inmiddels verdwenen, zeer zeldzame Veldparelmoervlinder (*Melitaea cinxia*) (WALLIS DE VRIES & VELING, 2001). Anno 2017 blijken er diverse ernstig bedreigde soorten wilde bijen op de dijken voor te komen, waaronder de Donkere klokjeszandbij (*Andrena pandellei*). Uitzonderlijk was de vondst in 2008 van kleine populaties van de Lombardgroefbij (*Halictus langobardicus*) en de Gestippelde smaragdgroefbij (*Lasioglossum aeratum*), twee soorten die toen nog niet uit Nederland bekend waren (ECOLOGICA, 2008).

Habitat

De dijken van het Julianakanaal tussen Elsloo en Itteren zijn steil en zuidwest-noordoost georiënteerd. De lengte van de helling varieert van vijf meter (de trajecten van de oostelijke dijk tussen Bunde en Itteren) tot twintig meter (de oostelijke dijk nabij kasteel Elsloo).

De binnenzijde van de dijken is op de onderste helft bekleed met stortstenen, die deels overwoekerd zijn met ruigtekruiden. De bovenste helft bestaat uit een (ruige) kruidenvegetatie. Sommige trajecten zijn zeer bloem- en soortenrijk [figuur 3]. Er is relatief veel struweel aanwezig van voornamelijk braam (*Rubus spec.*) en Japanse duizendknoop (*Fallopia japonica*). Lokaal staan boven op de dijk, direct naast het schouwpad, kleine bosschages. De buitenzijde van beide dijken bestaat hoofdzakelijk uit een soortenarme grazige vegetatie met relatief weinig kruiden [figuur 4]. Struweel is daar nauwelijks aanwezig. Plaatselijk ligt wat dood hout, voornamelijk gesnoeide of afgewaaide boomtakken.

Door de zuidwest-noordoost oriëntatie varieert de lichtinval op de dijken. 's Ochtends ontvangt met name de buitenzijde van de oostelijke dijk het meeste licht en in de namiddag de buitenzijde van de westelijke dijk. De binnenzijden van beide dijken ontvangen licht van laat in de ochtend tot in de namiddag.

Aan de voet van de buitenzijde van beide dijken staat een rij (of plaatselijk twee rijen) Canadese populieren. Langs de oostelijke dijk tussen de bruggen van Elsloo en Bunde staat één kilometerslange rij populieren [figuur 2]. Langs de westelijke dijk zijn inmiddels veel van de Canadese populieren gekapt.

Er zijn Zwarte populieren (*Populus nigra*) voor in de plaats gekomen. Deze nieuwe bomen zijn soms opnieuw ingeplant aan de voet van de dijk, soms ook een stuk verder van de dijk af.

De populieren hebben grote invloed op de floristische ontwikkeling van de buitenzijde van de dijken. De enorme bladval in het najaar heeft een sterk eutrofiërend effect. Bovendien belemmeren de bomen 's zomers de lichtinval op de dijken. Glanshaverhooiden komen op de buitenzijde van de dijken niet of nauwelijks tot ontwikkeling. Daar waar bomen zijn gekapt is de vegetatie bloem- en soortenrijker. Het beheer van de buitenzijde van de dijken bestaat de laatste drie jaar uit drukbegrazing met schapen. Met een kudde van 175 dieren wordt in de periode april-november het dijktraject tussen Elsloo en Itteren vakgewijs tweemaal integraal begraaasd.

WAARNEMINGEN VAN HAZELWORMEN TOT 2014

Het aantal gearchiveerde waarnemingen van de Hazelworm op de dijken van het Julianakanaal tussen Elsloo en Itteren uit de periode vóór het hier beschreven onderzoek is zeer beperkt. JANSEN (1998) vermeldde de vondst van een adult dier op de westelijke dijk nabij Voulwames en van twee dieren op de westelijke dijk ter hoogte van Geulle. FELIX (2011) trof in 2010 twaalf en in 2011 veertien maal een Hazelworm aan onder tapijttegels op respectievelijk de westelijke en oostelijke dijk ter hoogte van de 'bocht van Elsloo'. Er werden subadulte, vrouwelijke en mannelijke dieren waargenomen. Dezelfde auteur vermeldde een tweetal waarnemingen die zijn verricht op de westelijke dijk ten zuiden van de 'bocht van Elsloo'. In de Nationale Databank Flora en Fauna staan drie meldingen uit de periode 1982-1996. Deze Hazelwormen werden aangetroffen op de westelijke en oostelijke dijk tussen Brommelen en Bunde. De waarnemingen van de Hazelworm vóór 2014 zijn weergegeven in figuur 5.

ONDERZOEK 2014-2017

Begrenzing onderzoeksgebied

Het verspreidingsonderzoek is uitgevoerd op de oostelijke en westelijke dijken tussen de bruggen van Elsloo en Itteren. Aan de oostzijde van het Julianakanaal worden de grenzen van het onderzoeksgebied gevormd door de Maasberg nabij kasteel Elsloo in het noorden en de Beatrixhaven bij de brug van Itteren in het zuiden. Aan de westzijde vormen het bosje bij de brug van Elsloo in het noorden en het bedrijventerrein SIBELCO Ankerpoort BV in het zuiden de grenzen. Bedrijventerrein SIBELCO Ankerpoort ligt circa 400 m ten zuiden van de brug van Itteren. Aan de westzijde is het stuk dijk dat gelegen is ter hoogte van de werkhaven Itteren op de ontgrondingslocatie van het Consortium Grensmaas voor het grootste deel niet meegenomen in



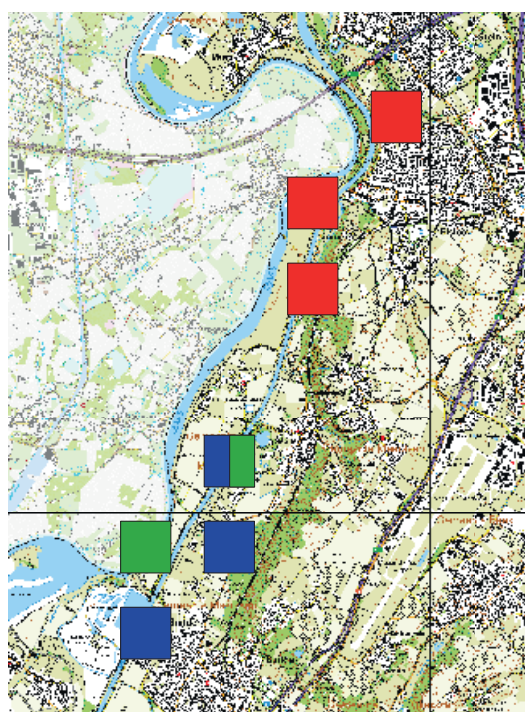
het onderzoek [figuur 6]. De oostelijke en westelijke dijken in de 'bocht van Elsloo', waar het Julianakanaal in 2016 verbreed is, zijn in de oorspronkelijke situatie van 2014 geïnventariseerd.

Inventarisatiemethodiek

De inventarisatie is gefaseerd uitgevoerd. In 2014 zijn de oostelijke en westelijke dijk tussen de bruggen van Elsloo en Geulle onderzocht. In 2016 en 2017 zijn respectievelijk de oostelijke en westelijke dijk tussen de bruggen van Geulle en Itteren geïnventariseerd. De inventarisaties zijn uitgevoerd met behulp van tapijttegels (50 x 50 cm). De tegels zijn over de gehele lengte van een dijktraject neergelegd. Het betrof vrijwel uitsluitend de buitenzijde van de dijk. De tegels zijn volgens een vast, repeterend patroon over de dijk verdeeld: 25 meter dijk met

FIGUUR 4

De buitenzijden van de dijken langs het Julianakanaal bestaan grotendeels uit een soortenarme, viltige grasvegetatie (foto: Rob Gubbels).



FIGUUR 5

Waarnemingen op kilometerhokbasis van de Hazelworm (*Anguis fragilis*) van vóór 2014. Met rood zijn de waarnemingen aangegeven van FELIX (2011), met groen de waarnemingen beschreven door JANSEN (1998) en met blauw de waarnemingen van voor 2014 die zijn opgenomen in de Nationale Databank Flora & Fauna.

FIGUUR 6

Geïntervieweerde trajecten op de dijken van het Julianakanaal: brug Elsloo-brug Geulle, brug Geulle-brug Bunde en brug Bunde-brug Itteren. Op de westelijke dijk is ook ten zuiden van de brug Itteren tot bedrijventerrein SIBELCO Ankerpoort naar de Hazelworm gezocht.



zes tegels, vervolgens 50 meter dijk zonder tegels, enzovoort.

De zes tapijttegels zijn op elke locatie verspreid over de dijk neergelegd, grotendeels in het volgende stramen: twee tegels aan de voet van de helling, twee in het midden van de dijk en twee boven aan de dijk. Van elke waargenomen Hazelworm zijn de coördinaten van de vindplaats bepaald. Verder zijn de totale lichaamslengte en het geslacht genoteerd. Op basis van de lichaamslengte is de leeftijdsklasse (adult en subadult) bepaald: dieren groter dan 25 cm zijn beschouwd als adult (STUMPEL, 1985). Juvenile dieren zijn niet aangetroffen. Het geslacht is vastgesteld aan de hand van het typische, onderscheidende kleurenpatroon van vrouwelijke en mannelijke Hazelwormen (GÜNTHER & VÖLKL, 1996). Volwassen vrouwtjes hebben een scherpe begrenzing tussen de donkerbruine tot bijna zwarte flanken en de goudkleurige rug, terwijl mannetjes meer uniform zilverkleurig zijn met in de voortplantingstijd het bezit van blauwe vlekjes. Dit is een handige methode, die echter niet volledig betrouwbaar is. Zeker

TABEL 1

Onderzoekskarakteristieken van de diverse dijktrajecten.

Dijktraject	Situering	Dijk lengte (km)	Oppervlakte dijktaald (ha)	Jaar van onderzoek	Aantal uitgelegde tegels
Elsloo-Geulle	oost	3	5,1	2014	252
Elsloo-Geulle	west	3	5,7	2014	264
Geulle-Bunde	oost	2,3	2,3	2016	240
Geulle-Bunde	west	2,3	1,8	2017	176
Bunde-Itteren	oost	1,7	0,6	2016	204
Bunde-Itteren	west, exclusief werkhaven Itteren	0,6	0,3	2017	52
Bunde-Ankerpoort	west	0,5	0,25	2017	28

bij subadulte dieren is het geslachtsonderscheid op grond van de kleurtekening niet te maken. De meeste subadulten lijken op vrouwtjes. Alleen als ze de hemipenis uitstulpen is het geslacht duidelijk. Dat gebeurt regelmatig bij dieren die geïrriteerd raken als ze bijvoorbeeld worden opgepakt.

De inventarisaties zijn alle jaren halverwege de ochtend uitgevoerd in de periode eind juni-begin augustus. De weersomstandigheden waren zoveel mogelijk gelijk, namelijk niet tot half bewolkt bij een luchttemperatuur tussen 18 en 21 °C. De tapijttegels zijn in een tijdsbestek van drie weken vijf maal bezocht. De eerste keer een week na de plaatsing en in de twee weken daarna tweemaal, verspreid over de week. In totaal zijn op de oostelijke en westelijke dijk tussen Elsloo en Itteren op 1.216 plekken tapijttegels uitgelegd. Het aantal uitgelegde tegels per dijktraject is weergegeven in tabel 1.

Verspreiding

Op de oostelijke dijk komt de Hazelworm voor op het gehele traject tussen Elsloo en Itteren [figuur 7a]. Op de westelijke dijk is het verspreidingsgebied aaneengesloten tussen Geulle en Itteren/SIBELCO Ankerpoort. Ter hoogte van de werkhaven Itteren is niet geïntervieweerd. Tussen Geulle en Elsloo komt de Hazelworm verspreid voor [figuur 7b].

Abundantie en dichtheid

Op de oostelijke en westelijke dijk van het Julianakanaal tussen Elsloo en Itteren is respectievelijk 893 en 88 maal een Hazelworm waargenomen. Het betrof uitsluitend vrouwelijke en subadulte exemplaren. Om inzicht te verkrijgen in de populatiegrootte van de Hazelworm per deeltraject is het minimale aantal Hazelwormen en de minimale dichtheid berekend [tabel 2]. Het minimaal aanwezige aantal Hazelwormen op een dijktraject is bepaald op grond van het maximaal aantal waargenomen vrouwtjes en subadulten tijdens één van de controlerondes. VÖLKL & ALFERMANN (2007) en THIESMEIER *et al.* (2013) stellen dat de gemiddelde sexratio bij Hazelwormen 1:2 bedraagt. Dit betekent dat er tweemaal zoveel vrouwtjes als mannetjes binnen een populatie aanwezig zijn. Het minimaal aantal aanwezige dieren komt daarmee uit op 1,5 keer het aantal vrouwtjes, vermeerderd met het aantal subadulte Hazelwormen. De minimale dichtheid op een dijktraject is het quotiënt van het minimale aantal Hazelwormen en de oppervlakte van het desbetreffende traject. In zijn algemeenheid blijkt de Hazelworm op de oostelijke dijk van het Julianakanaal aanzienlijk meer voor te komen dan op de westelijke dijk. Met name op de trajecten Geulle-Bunde en Bunde-Itteren is de soort in zeer hoge dichtheden (meer dan 110 dieren per ha) aanwezig [tabel 2]. Op de westelijke dijk komen de hoogste dichtheden voor op de trajecten Geulle-Bunde en Itteren-SIBELCO Ankerpoort.



FIGUUR 7
Verspreiding van de Hazelworm (*Anguis fragilis*) op de oostelijke (a) en westelijke (b) dijk van het Julianakanaal tussen Elsloo en Itteren. Ter hoogte van de werkhaven Itteren (westelijke dijk) is niet geïnventariseerd.

BOLWERK VAN DE HAZELWORM

Tussen de oostelijke en westelijke dijken langs het kanaal bestaan aanzienlijke verschillen in verspreiding en abundantie van de Hazelworm. Zelfs tussen verschillende trajecten aan dezelfde zijde van het kanaal is er een groot verschil in dichtheid. De geconstateerde verschillen zijn opmerkelijk en niet eenduidig te verklaren. Dat de Hazelworm op de oostelijke dijk aanwezig is lijkt voor de hand te liggen. Na aanleg van het Julianakanaal zal de oostelijke dijk waarschijnlijk gekoloniseerd zijn vanuit het aangrenzende Bunderbos, een gebied met een grote populatie Hazelwormen (VAN KUIJK & VAN BUGGENUM, 2009). Of de westelijke dijk door de Hazelworm gekoloniseerd is vanuit het Maasdal, is niet duidelijk. Historische informatie over de verspreiding van de Hazelworm in het zuidelijke Maasdal ontbreekt. Op basis van historische kaarten en fotomateriaal wordt niet uitgesloten dat vóór aanleg van het Julianakanaal een kleine populatie Hazelwormen aanwezig was op de steile, beboste Maasdalhelling van de Scharberg te Elsloo. Een vergelijkbare situatie was aanwezig op de Maasdalhelling bij Urmond (Hoge Berg). Als de Hazelworm inderdaad nog met kleine populaties op de westelijke oever van het Julianakanaal aanwezig was, dan lijkt kolonisatie vanuit die (rest)populaties aannemelijk.

Wat ook opvalt is dat de zuidelijke dijken (zowel ten westen als ten oosten van het Julianakanaal) een hogere dichtheid aan Hazelwormen hebben dan de noordelijke dijken. Dit zou kunnen wijzen op een kolonisatie vanuit het zuiden. Mogelijk is het Bunderbos de belangrijkste bronpopulatie.

Waarom de Hazelworm op de oostelijke dijk rijker

vertegenwoordigd is dan op de westelijke dijk, zowel qua verspreiding als abundantie, is niet goed verklaarbaar. Beide dijken zijn immers over de gehele lengte vrij koloniseerbaar en grote verschillen in biotoop lijken niet aanwezig. Zowel bloemrijke ruigten als vervulde graslanden vormen een goed habitat voor de soort (LENDERS, 2014). Mogelijk dat het aan de dijken grenzende landgebruik een rol speelt: Bunderbos en kleinschalig cultuurlandschap (tegen de oostelijke dijk) versus voornamelijk grootschalige akkers en weilanden (in het Maasdal tegen de westelijke dijk). De Hazelwormen op de oostelijke dijk maken in feite deel uit van één grote populatie die leeft in het Bunderbos, het aangrenzende kleinschalige cultuurlandschap en langs het Julianakanaal. Het is niet uit te sluiten dat er seizoensmigratie tussen deze deelbiotopen plaatsvindt. Diverse bewoners van Brommelen en Westbroek geven aan de Hazelworm in hun (moes-)tuin te hebben waargenomen.

Gedurende het onderzoek zijn geen juveniele en geen mannelijke Hazelwormen aangetroffen. De reden hiervan is gelegen in de periode waarin het

TABEL 2
Het theoretisch vastgestelde minimale aantal Hazelwormen (*Anguis fragilis*) per dijktraject en de daaruit afgeleide minimale dichtheid.

Dijktraject	Totaal aantal waarnemingen	Minimaal aantal (n)	Minimale dichtheid (n/ha)
Oost			
Elsloo-Geulle	62	22	4
Geulle-Bunde	667	262	114
Bunde-Itteren	164	71	118
West			
Elsloo-Geulle	13	6	1
Geulle-Bunde	62	28	16
Bunde-Itteren	3	4	20
Itteren-Sibelco Ankerpoort	10	7	28

onderzoek is verricht, namelijk eind juni–begin augustus. Mannelijke Hazelwormen worden bij onderzoek met reptielenplaten vooral in het voorjaar onder de platen gevonden (LENDERS & REIJERSE, 2019), waarbij ze geschikte plekken kiezen voor de rijping van hun spermacellen. Gewoonlijk worden in Limburg de eerste juveniele exemplaren gesignaleerd vanaf begin augustus met een piek in de periode eind augustus–eind september (VAN KUIJK & VAN BUGGENUM, 2009). In de maanden juli en augustus worden voornamelijk vrouwelijke dieren gezien, actief zonnend ten behoeve van de ontwikkeling van de embryo's of beschutting zoekend op plekken met de goede habitatvoorwaarden. Mannelijke Hazelwormen worden in deze periode, in tegenstelling tot subadulte dieren, niet of nauwelijks waargenomen (VAN KUIJK & VAN BUGGENUM, 2009). De oostelijke dijk van het Julianakanaal, met name de trajecten Geulle–Bunde en Bunde–Itteren, is zonder meer te betitelen als een belangrijk kerngebied voor de Hazelworm. VÖLKL & ALFERMANN (2007)

alsmede SPITZEN–VAN DER SLUIJS & CREEMERS (2009) noemen dichtheden van enkele tientallen dieren per hectare realistisch voor goed ontwikkelde habitats in West-Europa. Hiervan uitgaande is de minimale dichtheid van de populatie Hazelwormen op de trajecten Geulle–Bunde (114 dieren/ha) en Bunde–Itteren (118 dieren/ha) bijzonder groot te noemen. Met zekerheid kan worden gesteld dat op beide trajecten van de oostelijke dijk niet alle aanwezige Hazelwormen zijn waargenomen. Bovendien komt de Hazelworm ook voor op de niet onderzochte kanaalzijde van de dijk (GUBBELS, 2017). De absolute aantallen op beide trajecten van de oostelijke dijk zullen dan ook nog aanzienlijk hoger liggen.

DANKWOORD

Rijkswaterstaat en Staatsbosbeheer worden bedankt voor de toestemming om dit onderzoek te mogen uitvoeren. Martine Lemmens (Natuurbank Limburg) zijn we erkentelijk voor het vervaardigen van de kaartjes.

Summary

THE BANKS OF THE JULIANAKANAAL: A STRONGHOLD FOR THE SLOWWORM

Distribution and abundance between Elsloo and Itteren

Over the 2014–2017 period, a survey of Slowworm (*Anguis fragilis*) was carried out along the raised banks of the southern part of the Julianakanaal, a canal that runs in parallel to the river Meuse in the Dutch province of Limburg. The investigation was carried out using artificial refuges (i.e., carpet tiles) positioned on the exterior slopes of the canal banks, in a systematic pattern. A very high density of Slowworm was found especially on the eastern bank: over 110 specimens/hectare. This high abundance may indicate an appropriate habitat on the banks themselves, as well as connections with adjacent Slowworm habitats.

Literatuur

- ECOLOGICA, 2008. Flora en fauna inventarisatie en groenbeheerplan Julianakanaal. Rijkswaterstaat Dienst Limburg, Maastricht.
- FELIX, R.P.W.H., 2011. Natuurtoets verruiming Julianakanaal. Overkoepelend flora- en faunaonderzoek 2011 en toetsing aan de Flora- en Faunawet. Natuurbalans – Limes Divergens BV, Nijmegen.
- GUBBELS, R., 2017. Beheer van de dijken van het Julianakanaal tussen Elsloo en Itteren. Behoud en uitbreiding van botanische en herpetologische waarden. Bureau Sprink, Obbicht.
- GÜNTHER, R. & W. VÖLKL, 1996. Blindschleiche - *Anguis fragilis* Linnaeus, 1758. In: R. Günther (Hrsg.), Die Amphibien und Reptilien Deutschlands. Gustav Fischer Verlag, Jena: 617-631.
- JANSEN, S., 1998. 1997: het jaar van de Hazelworm in Limburg. Natuurhistorisch Maandblad 87(9): 207-210.
- 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., 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. & R. REIJERSE, 2019. Temperatuurpreferentie bij de Hazelworm. Reptielenplaten als basis voor ecologisch onderzoek. Natuurhistorisch Maandblad 108(3): 37-46.
- RIJKSWATERSTAAT, 2014. Julianakanaal. Kijk op de ruimtelijke kwaliteit van kanalen. Rijkswaterstaat, Utrecht.
- ROUYE, H. & L. SCHREURS, 1996. Aanleg Julianakanaal 1935: Elsloo-Stein-Urmond. Heemkundevereniging Maastreek, Stein.
- 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, Anguillidae). Amphibia-Reptilia 6(2): 181-194.
- THIESMEIER, B., T. KORDGES & N. WAGNER, 2013. Phänologie und Morphometrie einer Blindschleichen-Population (*Anguis fragilis*) in Hattingen (NRW). Zeitschrift für Feldherpetologie 20(1): 65-78.
- VÖLKL, W. & D. ALFERMANN, 2007. Die Blindschleiche. Die vergessene Echse. Beiheft der Zeitschrift für Feldherpetologie 11. Laurenti Verlag, Bielefeld.
- WALLIS DE VRIES, M. & K. VELING, 2001. Veldparelmoervlinder. In: Akkermans, R.W., R.A.J. Pahlplatz & K. Veling (red.). Dagsvlinders in Limburg. Verspreiding en ecologie 1990-1999. Stichting Natuurpublicaties Limburg, Maastricht.



De toekomst van de Vuursalamander in Limburg

Maarten Gilbert & Annemarieke Spitzen, Stichting RAVON, Mercator III, Toernooiveld 1, 6525 ED Nijmegen, e-mail: m.gilbert@ravn.nl

De Vuursalamander (*Salamandra salamandra*) komt binnen Nederland alleen in Zuid-Limburg voor. Sinds 2008 is de Nederlandse populatie in schrikbarend tempo afgenomen tot minder dan 1% van de oorspronkelijke grootte. In 2013 bleek dat deze afname veroorzaakt werd door een tot op dat moment onbekende schimmelsoort, de chytride *Batrachochytrium salamandrivorans*. Deze schimmel vreet letterlijk de huid van de Vuursalamander weg, met uiteindelijk de dood tot gevolg. Hoe gaat het vijf jaar na de ontdekking van deze salamanderschimmel met de Vuursalamander en hoe ziet de toekomst van deze karakteristieke Limburgse salamandersoort eruit?

DE VUURSALAMANDER IN NEDERLAND

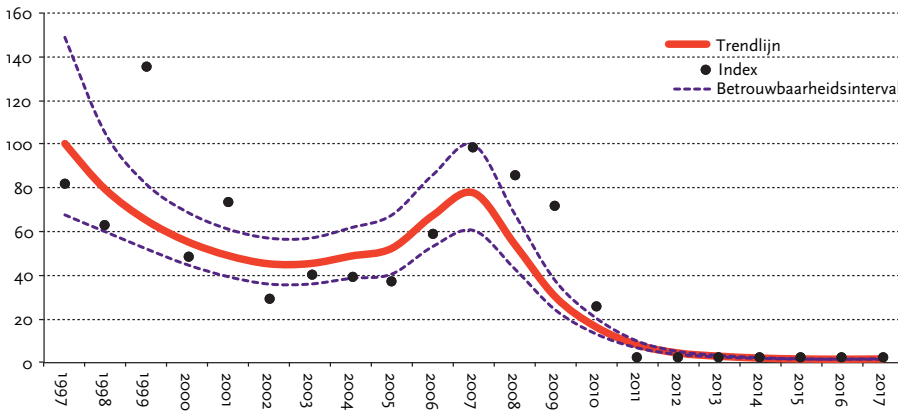
De Vuursalamander is de enige inheemse landsalamander. Deze forse salamander met een opvallend zwart met geel kleurpatroon is tevens onze grootste salamandersoort. Het dier wordt in Nederland tot maximaal 20 cm groot. In ons land komt de Vuursalamander van oorsprong alleen met zekerheid in Zuid-Limburg voor, wat tevens de noordwestelijke grens van zijn Europese areaal is. De soort kent meerdere ondersoorten, met vooral op het Iberisch Schiereiland een hoge diversiteit. In Nederland komt de ondersoort *Salamandra salamandra terrestris* voor. De habitat van deze ondersoort bestaat uit loofbos dat veelal wordt gedomineerd door Beuk (*Fagus sylvatica*). Dit

bos is vaak gelegen op heuvelachtig terrein waarin ook bronbeekjes aanwezig zijn [figuur 1]. In Zuid-Limburg worden Vuursalamanders in een tweetal geïsoleerde natuurlijke populaties aangetroffen: in het Bunderbos en het zuidelijke Geuldal (Vijlenerbos). Daarnaast is de soort ook geïntroduceerd op de Putberg (GUBBELS, 2009a; 2009b).

BATRACHOCHYTRIUM SALAMANDRIVORANS EN HET VERVAL VAN DE VUURSALAMANDER

Vanaf 2008 werden in het Bunderbos de eerste dode Vuursalamanders aangetroffen (SPITZEN-VAN DER SLUIJS *et al.*, 2013). Dit leek op populatieniveau nog geen grote invloed te hebben. Dankzij langdurige

FIGUUR 1
Habitat van de Vuursalamander (*Salamandra salamandra*) in het Bunderbos (foto: Maarten Gilbert).



FIGUUR 2
Langjarige trend voor de Vuursalamander (*Salamandra salamandra*) in Nederland (Goverse & De Zeeuw, 2018).

monitoring van deze soort (vanaf 1997) werd echter duidelijk dat de populatie in het Bunderbos vanaf 2010 sterk afnam. Ook in het Vijlenerbos en op de Putberg ging de soort achteruit. In 2014 bleek de Nederlandse populatie met maar liefst 99% ten opzichte van 1997 afgenomen te zijn [figuur 2]. In 2013 werd de oorzaak van de achteruitgang gevonden: een tot dan toe onbekende schimmelsoort die letterlijk de huid van de geïnfecteerde salamander wegvreet [figuur 3] en daarom *Batrachochytrium salamandrivorans* werd genoemd (MARTEL *et al.*, 2013). De aanduiding “salamandrivorans” betekent letterlijk “salamander-eter”. In het vervolg van dit artikel wordt deze schimmel aangeduid als Bsal. De schimmel is nauw verwant aan *Batrachochytrium dendrobatidis* (verder Bd genoemd), een schimmelsoort die via de amfibieënhandel over de wereld is verspreid en waardoor reeds vele soorten amfibieën sterk zijn afgenomen of zelfs uitgestorven. Waar Bd vooral kikkers en padden treft en in mindere mate salamanders, infecteert Bsal vooral salamanders. Op basis van experimenten is vastgesteld dat Bsal letaal kan zijn voor het overgrote deel van de salamandersoorten dat in Europa voorkomt (MARTEL *et al.*, 2014). De zorg bestaat dat Bsal een grote negatieve impact zal hebben op de salamandersoorten in Nederland en de rest van Europa (BEUKEMA *et al.*, 2018). Bsal lijkt zijn oorsprong te hebben in Oost-Azië, waar de schimmel is aangetoond bij meerdere soorten zonder dat deze er ziek van worden (MARTEL *et al.*, 2014; YUAN *et al.*, 2018). Veel verhandelde Aziatische salamandersoorten, maar ook anura (kikkers en padden), dragen de schimmel bij zich. Bsal is hoogstwaarschijnlijk via de amfibieënhandel in Europa terecht gekomen (MARTEL *et al.*, 2014; NGUYEN *et al.*, 2017). Inmiddels is Bsal ook aangetroffen in België en Duitsland, ook aan de oostzijde van de Rijn (SPITZEN-VAN DER SLUIJS *et al.*, 2016; DALBECK *et al.*, 2018; BEUKEMA *et al.*, 2018). In tegenstelling tot Bd vormt Bsal ingekapselde sporen waardoor de soort ook buiten een gastheer lang kan overleven (STEGEN *et al.*, 2017). Er is tevens aangetoond dat de Alpenwatersalamander (*Ichthyosaura alpestris*) Bsal in lage hoeveelheden langdurig bij zich kan dragen zonder dat dit voor de drager letaal is. Dit, in combina-

tie met mogelijke andere onbekende reservoirs, kan ervoor zorgen dat Bsal persistent in het ecosysteem aanwezig kan blijven. Hierdoor zal het moeilijk, zo niet onmogelijk, zijn om de schimmel effectief te bestrijden in de natuur (CANESSA *et al.*, 2018).

HUIDIGE SITUATIE

Verspreid over het Bunderbos zijn in de periode 2013–2017 acht routes gemonitord op het voorkomen van de Vuursalamander en andere amfibieën. Eén

route van de Vuursalamander wordt al sinds 1997 gelopen (BOSMAN *et al.*, 2018). De Vuursalamander is nog steeds aanwezig in het Bunderbos, maar wel in zeer lage dichtheden. Op basis van de monitoring was er in 2017 voor het eerst sinds 2013 weer een lichte toename van het absolute aantal (vooral subadulte) Vuursalamanders. Het aantal vuursalamanderlarven was in 2017 vergelijkbaar met dat in 2016, maar lager dan in 2015. De toename van het aantal subadulte dieren in 2017 kan mogelijk verklaard worden door de goede voortplanting in 2015. Het relatief grote aandeel subadulten is ook kenmerkend voor vuursalamanderpopulaties waar Bsal aanwezig is (STEGEN *et al.*, 2017). Deze demografische verschuiving ontstaat doordat volwassen Vuursalamanders meer en intensiever contact met elkaar hebben ten opzichte van subadulte dieren, waardoor de kans op Bsal-overdracht en sterfte groter is in deze groep. De afname van het aantal larven kan verklaard worden door zware regenval waardoor een deel van de larven mogelijk wordt weggespoeld en stromingsarme delen in de bronbeekjes dichtslibben waardoor deze niet meer als voortplantingswater kunnen functioneren. Recente aanpassingen bij één van de belangrijkste voortplantingswateren in het Bunderbos hebben daardoor niet het gewenste resultaat gehad [figuur 4]. Inmiddels zijn deze voortplantingswateren weer hersteld.

In het Vijlenerbos is, ondanks regelmatige monitoring, voor het laatst in 2013 een volwassen Vuursalamander aangetroffen. In 2016 is besloten om de aandacht tijdens de monitoring te verleggen naar larven van de Vuursalamander omdat er een grotere kans is deze te vinden. In 2017 is nog een klein aantal larven aangetroffen (BOSMAN *et al.*, 2018). Het voortplantingswater waar de larven zijn gevonden is echter suboptimaal, waardoor het voortplantingssucces hier laag lijkt te zijn.

De geïntroduceerde populatie Vuursalamanders op de Putberg werd in 1994 ontdekt. Op deze locatie is daarna onregelmatig naar Vuursalamanders gezocht. Het maximum aantal Vuursalamanders dat werd waargenomen fluctueerde tussen één en 15 dieren. De laatste Vuursalamanders zijn hier in 2010 waargenomen (SPITZEN-VAN DER SLUIJS *et al.*, 2013).

Binnen alle Nederlandse vuursalamanderpopulaties is Bsal aangetroffen. De schimmel is aangetoond in het Bunderbos in de periode van 2010 tot en met 2015. In 2016 en 2017 is ondanks een grote zoek-inspanning geen Bsal gevonden waardoor de hoop ontstond dat de schimmel verdwenen was. Echter in januari 2018 werd opnieuw een Vuursalamander met symptomen van een Bsal-infectie gezien en in april werd de aanwezigheid van Bsal bevestigd in een zieke Vuursalamander. Daarnaast werd Bsal ook aangetroffen op Alpenwatersalamander en Kleine watersalamander (*Lissotriton vulgaris*). In het Vijlenerbos is in 2015 een Bsal-positieve Alpenwatersalamander aangetoond. Op de Putberg waren de laatste in 2010 dood aangetroffen Vuursalamanders positief voor Bsal. Toen in 2012 bleek dat de Vuursalamander dreigde uit te sterven in Nederland is een aantal dieren uit het Bunderbos in gevangenschap ondergebracht om de soort voor Nederland veilig te stellen. Deze dieren zijn op dit moment ondergebracht bij twee Nederlandse dierentuinen, GaiaZOO en DoeZoo, en kunnen mogelijk in een later stadium als bron dienen voor herintroductie of bijplaatsing.

TOEKOMSTPERSPECTIEF VOOR DE VUURSALAMANDER

De kans is groot dat Bsal in de Nederlandse natuur aanwezig blijft. Zelfs in intensief onderzochte gebieden kan Bsal gedurende langere tijd ongemerkt overleven. Net als in de natuurlijke situatie in Azië zal de schimmel dan een lage prevalentie hebben (YUAN *et al.*, 2018). Mogelijk spelen naast salamanders ook nog andere reservoirs een rol in de persistente aanwezigheid van Bsal in de Limburgse natuur. Zo is aangetoond dat ook sommige andere amfibiesoorten, zoals de Vroedmeesterpad (*Alytes obstetricans*) en de Aziatische *Bombina microdeladigitata*, verwant aan de inheemse Geelbuikvuurpad (*Bombina variegata*), de schimmel zonder symptomen bij zich kunnen dragen (STEGEN *et al.*, 2017, NGUYEN *et al.*, 2017). Door de aanwezigheid van dit soort reservoirs kan Bsal in het ecosysteem persisteren. Terwijl Bsal-geïnfecteerde dieren in gevangenschap goed te behandelen zijn (BLOOI *et al.*, 2015a; 2015b) is er geen effectieve manier om Bsal in het ecosysteem te bestrijden (CANESSA *et al.*, 2018). Op individueel niveau treedt ook geen resistentie op tegen Bsal. Vuursalamanders bleken na een succesvolle behandeling nog net zo gevoelig voor een Bsal-infectie (STEGEN *et al.*, 2017).

Preventie

Nieuwe introducties en verdere verspreiding van Bsal moeten zoveel mogelijk worden tegengegaan. Zo is bekend dat geïsoleerde Vuursalamanderpopulaties gevrijwaard kunnen blijven van Bsal (SPITZEN-VAN DER SLUIJS *et al.*, 2018). Isolatie van gebieden is een te overwegen beheermaatregel om de effecten



en natuurlijke verspreiding van Bsal te voorkomen. Tegelijkertijd is het nemen van preventieve hygiëne-maatregelen cruciaal om de dispersie van Bsal tegen te gaan. Naast verspreiding via de gastheer zelf lijkt verspreiding via andere vectoren, inclusief de mens, voor de hand liggend. De huidige uitbraaklocaties liggen veelal op zeer grote afstand van elkaar, wat erop duidt dat de mens momenteel de grootste verspreider van Bsal is. Op die manier kan de schimmel in korte tijd grote afstanden en barrières overbruggen. Zo is Bsal onlangs aan de oostelijke zijde van de Rijn in een populatie Vuursalamanders bij Essen (Duitsland) aangetroffen (DALBECK *et al.*, 2018).

Menselijk handelen

Het is evident dat menselijk handelen een belangrijke rol speelt in de verspreiding van Bsal. Vandaar dat het belangrijk is om humane transmissie zoveel mogelijk te voorkomen. Vooral mensen die direct contact met (Vuur)salamanders en andere amfibieën hebben vormen een belangrijke risicogroep. Bij bezoek of werkzaamheden in gebieden waar amfibieën voorkomen is het raadzaam om goede hygiënemaatregelen te nemen om introductie en verspreiding van de schimmel zoveel mogelijk te voorkomen. RAVON heeft hygiëneprotocollen opgesteld voor veldwerkers en werkzaamheden met groot materieel (<http://www.sossalamander.nl/wat-kan-ik-doen/signalering/hygiene>). Aangezien amfibieën zelf een goede vector zijn van Bsal en andere amfibieziekten, is het belangrijk om amfibieën niet zomaar te verplaatsen naar andere locaties. Uiteraard zijn ongecontroleerde, al dan niet goedbedoelde, bijplaatsingen of verplaatsingen van Vuursalamanders uit den boze.

Voortbestaan in kleine populaties

Op basis van de huidige kennis zal de Vuursalamander in het meest gunstige scenario in lage dichtheden overleven. Bij toenemende aantallen zal immers de kans groter worden dat Bsal wordt overgedragen en de populatie decimeert (STEGEN *et al.*, 2017; CANESSA *et al.*, 2018). Als we de Vuursalamander in aanwezigheid van Bsal op de lange termijn voor

FIGUUR 3

Een door *Batrachochytrium salamandrivorans* aangetaste Vuursalamander (*Salamandra atra*) (foto: Frank Pasmans).

FIGUUR 4
Nieuw aangelegde
voortplantings-
wateren voor de
Vuursalamander
(*Salamandra
salamandra*) op 27 april
2018 (a) en 7 juni 2018
(b), respectievelijk vóór
en na zware regenval
(foto's: Tariq Starken
Anke Vrancken-van
Geel).



Nederland willen behouden, zal het noodzakelijk zijn dat alle overige factoren voor overleving van de soort optimaal zijn. Dit betekent met name dat de habitat in goede staat moet verkeren om een succesvolle voortplanting te waarborgen. Mogelijk kan er dan zelfs na verloop van tijd een bepaalde mate van immuniteit tegen de schimmel ontstaan.

Ook als aan al deze randvoorwaarden is voldaan loopt de Vuursalamander nog steeds het risico te verdwijnen. Kleine populaties zijn immers extra kwetsbaar voor uitsterven door genetische verarming en stochastische gebeurtenissen. Het wegspoelen van larven door zware regenval heeft de laatste jaren wellicht nog wel de grootste impact gehad op de laatste Nederlandse kernpopulatie in het Bunderbos. Het wegspoelen van larven is veelal inherent aan de aard van het voortplantingswater van de Vuursalamander, maar bij kleine en kwetsbare populaties kan deze factor extra veel invloed hebben op het voortbestaan van de populatie. Een duurzame oplossing moet dan ook gezocht worden in het bufferen van overvloedig regenwater van het plateau boven het hellingbos dat via de bronbeekjes naar beneden stroomt.

Herintroductie

Mocht de Vuursalamander uitsterven in Nederland dan zou herintroductie vanuit de populatie in gevangenschap mogelijk zijn. Dit is echter pas zinvol als de oorzaak van de achteruitgang is weggenomen en de habitat in goede staat verkeert. Zo is aangetoond dat herintroductie of bijplaatsing pas effectief is als Bsal niet meer aanwezig is in het ecosysteem (CANESSA *et al.*, 2018). Op dit moment is dat voor geen enkele (voormalige) vuursalamanderpopulatie in Limburg met zekerheid vastgesteld. Zolang soorten als Kleine

watersalamander en Alpenwatersalamander in het gebied aanwezig zijn en het natuurlijk reservoir van de schimmel niet is ontdekt zal het bijplaatsen van Vuursalamanders enkel de schimmel voeden.

Vervolgonderzoek

Het is cruciaal om de huidige kleine en fragiele vuursalamanderpopulatie actief te blijven monitoren op populatieontwikkeling en aanwezigheid van Bsal. Aangezien zieke en dode salamanders vaak onopgemerkt blijven is het daarnaast raadzaam om op andere strategische plaatsen in Limburg watersalamanders getalsmatig te blijven volgen. Ook passieve surveillance is belangrijk. Iedereen kan daar een bijdrage aan leveren door gevallen van ziekte of sterfte bij salamanders en andere amfibieën zonder direct aanwijsbare oorzaak bij RAVON te melden via het mailadres ziektes@ravon.nl.

Er is nog veel onbekend over de effecten van Bsal in het ecosysteem, waardoor de toekomst van de Vuursalamander en andere salamandersoorten lastig te voorspellen is. Hopelijk kan toekomstig onderzoek hier meer duidelijkheid in scheppen. Daarnaast is een goede samenwerking tussen alle betrokken partijen onontbeerlijk om met vereende krachten de Vuursalamander voor Nederland te behouden.

DANKWOORD

*Bij deze willen we het ministerie van LNV en de Provincie Limburg bedanken voor het mogelijk maken van het onderzoek naar de Vuursalamander en *Batrachochytrium salamandrivorans* in Nederland. GaiaZOO en DoeZoo willen we bedanken voor de (tijdelijke) opvang van de Vuursalamander. Ook alle betrokken vrijwilligers worden bedankt voor hun waardevolle bijdrage aan het onderzoek.*

Summary

THE FUTURE OF THE FIRE SALAMANDER IN LIMBURG

From 2008 onwards, Fire salamander (*Salamandra salamandra*) populations in the Netherlands have gone through a dramatic 99% decline, caused by the chytrid fungus *Batrachochytrium salamandrivorans* (Bsal), which probably originated from East-Asia. The Fire salamander currently still survives, though in low numbers. Bsal is also still present and is still causing mortality among the few remaining Fire salamanders. Other reservoirs of the disease, including Alpine newt (*Ichthyosaura alpestris*), and the long-term survival of the encysted spores, may facilitate the persistence of Bsal in the ecosystem. Although infected salamanders can be effectively treated for Bsal in captivity, no realistic effective measures exist to eradicate Bsal in nature. Also, Fire salamanders show no resistance against Bsal. In the most positive scenario, long-term survival of the Fire salamander in the presence of Bsal is possible, albeit in low numbers, but only if their habitat and reproduction are optimised. In addition, two *ex situ* insurance colonies have been established for potential future restocking or reintroduction. This article discusses the present and future state of the Fire salamander in the Netherlands.

Literatuur

- BEUKEMA, W., A. MARTEL, T.T. NGUYEN, K. GOKA, D.S. SCHMELLER, Z. YUAN, A.E. LAKING, T.Q. NGUYEN, C. LIN & J. SHELTON, 2018. Environmental context and differences between native and invasive observed niches of *Batrachochytrium salamandrivorans* affect invasion risk assessments in the Western Palaearctic. *Diversity and Distributions* 24(12): 1788-1801.
- BLOOI, M., A. MARTEL, F. HAESBROUCK, F. VERCAMMEN, D. BONTE & F. PASMANS, 2015a. Treatment of urodelaans based on temperature dependent infection dynamics of *Batrachochytrium salamandrivorans*. *Scientific reports* 5: 8037.
- BLOOI, M., F. PASMANS, L. ROUFFAER, F. HAESBROUCK, F. VERCAMMEN & A. MARTEL, 2015b. Successful treatment of *Batrachochytrium salamandrivorans* infections in salamanders requires synergy between voriconazole, polymyxin E and temperature. *Scientific reports* 5: 11788.
- BOSMAN, W., A. SPITZEN-VAN DER SLUIJS, M. GILBERT & R. ZOLLINGER, 2018. Stand van zaken Vuursalamander in Zuid-Limburg in 2017. Monitoring Bunderbos en Vijlenerbos en stand van zaken Vuursalamanders in opvang bij GaiaZoo en DoeZOO. Stichting RAVON, Nijmegen.
- CANESSA, S., C. BOZZUTO, E.H. CAMPBELL GRANT, S.S. CRUICKSHANK, M.C. FISHER, J.C. KOELLA, S. LÖTTERS, A. MARTEL, F. PASMANS & B.C. SCHEELE, 2018. Decision making for mitigating wildlife diseases: From theory to practice for an emerging fungal pathogen of amphibians. *Journal of Applied Ecology* 55(4): 1987-1996.
- DALBECK, L., H. DÜSSEL-SIEBERT, A. KERRES, K. KIRST, A. KOCH, S. LÖTTERS, D. OHLHOFF, J. SABINO-PINTO, K. PREISLER & U. SCHULTE, 2018. Die Salamanderpest und ihr Erreger *Batrachochytrium salamandrivorans* (Bsal): aktueller Stand in Deutschland. *Zeitschrift für Feldherpetologie* 25(1): 1-22.
- GOVERSE E. & M. DE ZEEUW, 2018. Resultaten NEM meetprogramma amfibieën: aantalsmonitoring. *Schubben & Slijm* 36: 12-14.
- GUBBELS, R.E.M.B., 2009a. Vuursalamander *Salamandra salamandra* (Linnaeus, 1758). In: H.J.M. van Buggenum, R.P.G. Geraeds & A.J.W. Lenders. *Herpetofauna van Limburg. Verspreiding en ecologie van amfibieën en reptielen in de periode 1980-2009*. Stichting Natuurpublicaties Limburg, Maastricht: 49-59.
- GUBBELS, R.E.M.B., 2009b. Vuursalamander *Salamandra salamandra*. In: R.C.M. Creemers & J.J.C.W. van Delft. *De amfibieën en reptielen van Nederland*, Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis / European Invertebrate Survey - Nederland, Leiden: 87-95.
- MARTEL, A., A. SPITZEN-VAN DER SLUIJS, M. BLOOI, W. BERT, R. DUCATELLE, M.C. FISHER, A. WOELTJES, W. BOSMAN, K. CHIERS, F. BOSSUYT & F. PASMANS, 2013. *Batrachochytrium salamandrivorans* sp. nov. causes lethal chytridiomycosis in amphibians. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 110(38): 15325-15329.
- MARTEL, A., M. BLOOI, C. ADRIAENSEN, P. VAN ROOIJ, W. BEUKEMA, M.C. FISHER, R.A. FARRER, B.R. SCHMIDT, U. TOBLER, K. GOKA, K.R. LIPS, C. MULETZ, K.R. ZAMUDIO, J. BOSCH, S. LÖTTERS, E. WOMBWELL, T.W. GARNER, A.A. CUNNINGHAM, A. SPITZEN-VAN DER SLUIJS, S. SALVIDIO, R. DUCATELLE, K. NISHIKAWA, T.T. NGUYEN, J.E., KOLBY, I. VANAN BOCKLAER, F. BOSSUYT & F. PASMANS, 2014. Wildlife disease. Recent introduction of a chytrid fungus endangers Western Palearctic salamanders. *Science* 346(6209): 630-631.
- NGUYEN, T.T., T. VAN NGUYEN, T. ZIEGLER, F. PASMANS & A. MARTEL, 2017. Trade in wild anurans vectors the urodelaan pathogen *Batrachochytrium salamandrivorans* into Europe. *Amphibia-Reptilia* 38(4): 554-556.
- SPITZEN-VAN DER SLUIJS, A.M., F. SPIKMANS, W. BOSMAN, M. DE ZEEUW, T. VAN DER MEIJ, E. GOVERSE, M. KIK, F. PASMANS & A. MARTEL, 2013. Rapid enigmatic decline drives the fire salamander (*Salamandra salamandra*) to the edge of extinction in the Netherlands. *Amphibia-Reptilia* 34(2): 233-239.
- SPITZEN-VAN DER SLUIJS, A., A. MARTEL, J. ASSELBERGHS, E.K. BALES, W. BEUKEMA, M.C. BLETZ, L. DALBECK, E. GOVERSE, A. KERRES, T. KINET, K. KIRST, A. LAUDELOUT, L.F. MARIN DA FONTE, A. NOLLERT, D. OHLHOFF, J. SABINO-PINTO, B.R. SCHMIDT, J. SPEYBROECK, F. SPIKMANS, S. STEINFARTZ, M. VEITH, M. VENCES, N. WAGNER, F. PASMANS & S. LÖTTERS, 2016. Expanding distribution of lethal amphibian fungus *Batrachochytrium salamandrivorans* in Europe. *Emerging infectious diseases* 22(7): 1286-1288.
- SPITZEN-VAN DER SLUIJS, A., G. STEGEN, S. BOGAERTS, S. CANESSA, S. STEINFARTZ, N. JANSSEN, W. BOSMAN, F. PASMANS & A. MARTEL, 2018. Post-epizootic salamander persistence in a disease-free refugium suggests poor dispersal ability of *Batrachochytrium salamandrivorans*. *Scientific reports* 8(1): 3800.
- STEGEN, G., F. PASMANS, B.R. SCHMIDT, L.O. ROUFFAER, S. VAN PRAET, M. SCHAUB, S. CANESSA, A. LAUDELOUT, T. KINET & C. ADRIAENSEN, 2017. Drivers of salamander extirpation mediated by *Batrachochytrium salamandrivorans*. *Nature* 544(7650): 353.
- YUAN, Z., A. MARTEL, J. WU, S. VAN PRAET, S. CANESSA & F. PASMANS, 2018. Widespread occurrence of an emerging fungal pathogen in heavily traded Chinese urodelaan species. *Conservation Letters* 2018(11): e12436.

Is Limburg klaar voor de Ringslang?



FIGUUR 1
De Ringslang (*Natrix helvetica*) (foto: L. Paulssen).

I. Janssen, Stichting RAVON, Postbus 1413, 6501 BK Nijmegen, e-mail: i.janssen@ravon.nl
L. Paulssen, Palenbergerweg 12, 6374 LS Rimburg
N. Lambrixx, Stichting RAVON, Postbus 1413, 6501 BK Nijmegen

De Ringslang (*Natrix helvetica*) is een zeldzame verschijning in Limburg. Tot 2005 was de soort alleen bekend van de Brunsummerheide. In de daarop volgende jaren kreeg de soort vaste voet aan de grond op verschillende plekken in Limburg: het Wormdal, het uiterste noorden van de provincie nabij Milsbeek en de omgeving van het Drielandenpunt. Interessant is dat op al deze plekken een niet-Limburgse populatie verantwoordelijk is voor het koloniseren van Limburgs grondgebied. Het Wormdal werd gekoloniseerd vanuit de omgeving van Aken, het uiterste noorden van Limburg vanuit een uitgezette populatie bij het Gelderse Groesbeek en de slangen rondom het Drielandenpunt lijken afkomstig uit het Belgische en Duitse grensgebied ten westen van Aken. In het voorliggende artikel worden de kansen voor een uitgebreidere kolonisatie van Limburg door de Ringslang verkend en wordt dieper ingegaan op de voor- en nadelen van een verdere verspreiding.

DE RINGSLANG IN LIMBURG

De Ringslang [figuur 1] heeft zich in Nederland goed weten aan te passen aan het cultuurlandschap. Zo leeft de soort in de Randstad en maakt gebruik

van onder andere stortplaatsen en (spoor)dijken als overwinteringsgebied en worden eieren afgezet in mest- en composthopen en speciaal voor de soort aangelegde broeihopen (ZUIDERWIJK *et al.*, 1999). Naast de aanwezigheid van geschikt overwinte-

ringsgebied en ei-afzetplekken, dient er voldoende voedsel (in de vorm van amfibieën en vissen) aanwezig te zijn. De Ringslang is in staat meerdere kilometers af te leggen tussen deze deelleefgebieden, mits er voldoende schuil- en zongelegenheden is op de tussenliggende route (SMIT & ZUIDERWIJK, 1991). Bermen en dijktafsluitingen met opgaande begroeiingen, maar ook beeklopen, kunnen door de Ringslang gebruikt worden om zich tussen overwinteringsplek, foerageergebied en ei-afzetplek te verplaatsen. De Ringslang staat in de categorie kwetsbaar van de Rode Lijst (VAN DELFT *et al.*, 2007). De langjarige trend (vanaf 1994) is stabiel, maar de trend over de laatste 10 jaar laat een matige afname zien (JANSSEN & DE ZEEUW, 2018).

Historische verspreiding

De Ringslang is in Limburg altijd een zeldzame verschijning geweest met een zeer beperkte verspreiding. Uit Tegelen is de Ringslang bekend van een paleontologische opgraving. Hier werden zo'n 50 wervels van de Ringslang gevonden die dateren uit het vroeg-Pleistoceen, ongeveer 2,5 miljoen jaar geleden (VILLA *et al.*, 2018). Bij archeologisch onderzoek naar de Merovingische graven op het terrein van een Romeinse villa te Borgharen zijn 11 wervels van de Ringslang aangetroffen. De datering van deze wervels is lastig, maar ze zijn waarschijnlijk recenter dan het Merovingische grafveld, dat uit de vroege Middeleeuwen dateert (LAUWERIER *et al.*, 2011). De eerste geregistreerde waarneming van een Ringslang in Limburg dateert uit 1913 en komt van de Brunsummerheide. Ook uit 1930 en 1950 zijn er waarnemingen van Ringslangen uit dat gebied bekend. Het gaat hier telkens om waarnemingen van één exemplaar, waardoor er waarschijnlijk geen sprake was van een populatie (VAN BUGGENUM & HERMANS, 1986). Vergelijkbare waarnemingen van één enkel exemplaar zijn ook bekend uit de omgeving van Vaals (1950, 1973 en 1974) en Wolfhaag (1993) (JANSSEN, 2009).

Vanaf 1973 veranderde de situatie nadat 19 juveniele Ringslangen en het moederdier, afkomstig uit het



FIGUUR 2
Aanleg van een broeihoop door het Waterschap Limburg (foto: L. Paulssen).

Limburgse Rimborg (Wormdal), werden uitgezet op de Brunsummerheide (REIJST, 1974; VAN BUGGENUM, 1992). Later volgden incidenteel nog meer uitzettingen waaronder zeer waarschijnlijk één van de uit Zuidoost-Europa afkomstige ondersoort *Natrix natrix persa*. Sinds de jaren zeventig van de vorige eeuw neemt het aantal waarnemingen van Ringslangen op de Brunsummerheide toe. In 2003 werden zes adulte dieren waargenomen binnen een afstand van 100 meter (JANSSEN, 2009). Deze laatste waarneming suggereert dat zich hier een populatie heeft gevormd die op zijn minst gedeeltelijk bestaat uit *Natrix natrix persa*, of hybrides tussen deze ondersoort en *Natrix helvetica*, met kenmerken van beide ouders.

De drachtige Ringslang uit Rimborg, die met nageslacht uitgezet is op de Brunsummerheide, was waarschijnlijk afkomstig van de Duitse populatie en op zoek naar een geschikte ei-afzetplek. Na het dempen van de moeraszone tussen Eyselshoven en Rimborg en het normaliseren van de Worm in de jaren tachtig zijn er in de vorige eeuw geen waarnemingen van Ringslangen meer bekend van de Nederlandse zijde van deze grensrivier. De populatie Ringslangen in het Duitse deel van het Wormdal heeft echter stand gehouden en sinds 2005 wordt de

FIGUUR 3
Een goed functionerende broeihoop (a), hetgeen onder andere blijkt uit het aantal eischalen van Ringslangen (*Natrix helvetica*) (b) dat bij controles wordt gevonden (foto's: A. Lenders).





FIGUUR 4
Reptielen aangetroffen bij het vernieuwen van een broeihoop in het Wormdal: Hazelwormen (*Anguis fragilis*) en Levendbarende hagedissen (*Zootoca vivipara*) (a) en Ringslangen (*Natrix helvetica*) (b) (foto's: L. Paulssen).

soort weer gezien aan de Nederlandse kant (JANSSEN *et al.*, 2013). Het gaat hier om dieren die deel uitmaken van de populatie in de Kreis Aachen, waarbij het Nederlandse deel van het Wormdal onderdeel is van het foerageer- en ei-afzetgebied.

Tot 1994 bleef de aanwezigheid van de Ringslang in Limburg beperkt tot Zuid-Limburg. In 1994 kwam hier verandering in, toen de eerste Ringslangen bij Milsbeek in Noord-Limburg werden waargenomen. In de jaren hierna worden in deze omgeving regelmatig Ringslangen gezien, die waarschijnlijk alle afkomstig zijn uit de nabij gelegen uitgezette populatie bij Groesbeek (De Bruuk) (SPITZEN-VAN DER SLUIJS *et al.*, 2007).

MAATREGELEN VOOR DE RINGSLANG

De bekendste en meest gebruikte beschermingsmaatregel voor de Ringslang is de aanleg van broeihopen [figuur 2]. Deze hopen van compostend organisch materiaal blijken ideale ei-afzetplekken voor het dier. Op veel plekken binnen het verspreidingsgebied van de soort werpen ringslangwerkgroepen

deze broeihopen op, vaak met groot succes (JANSSEN, 2009; ENGELEN, 2015). Ook in Limburg is inmiddels ervaring opgedaan met broeihopen. De habitat van de Ringslang kan daarnaast ook verbeterd worden door het maai-beheer in belangrijke deelbiotopen te optimaliseren.

Broeihopen in het Wormdal

Kort nadat de eerste Ringslangen na een afwezigheid van ongeveer 30 jaar in 2005 opnieuw op Limburgs grondgebied in het Wormdal werden aangetroffen, is daar gestart met de aanleg van een broeihoop om zodoende vestiging van de soort te stimuleren. De eerste broeihoop werd begin mei 2008 gebouwd. In 2009 kon de eerste reproductie worden aangetoond.

De aanleg van een broeihoop op een geschikte locatie bleek dus direct vruchten af te werpen en in de volgende jaren werd het aantal broeihopen in het beekdal daarom uitgebreid tot vier. Ze werden gesitueerd op een onderlinge afstand van ongeveer een kilometer. Het Waterschap Limburg verleende medewerking en jaarlijks worden er in samenwerking met vrijwilligers twee broeihopen op hun terrein vernieuwd.

In samenwerking met de Duitse 'Naturschutzbund Ortsgruppe Übach-Palenberg' is inmiddels ook een broeihoop aangelegd op aangrenzend Duits grondgebied. Op dit moment kan gesteld worden dat elke broeihoop uitstekend functioneert [figuur 3]. Ze zijn niet alleen uitermate functioneel voor de Ringslang, maar ook Levendbarende hagedis (*Zootoca vivipara*) en Hazelworm (*Anguis fragilis*) gebruiken de broeihopen als schuilplek, solarium en overwinteringsplek [figuur 4]. Broeihopen worden jaarlijks in de eerste week van mei ververs. Het Duitse waterschap Wasserverband Eifel-Rur (WVER) heeft in 2018 in navolging van het Waterschap Limburg ook medewerking toegezegd bij de aanleg van broeihopen in het noordelijke, volledig Duitse deel van het Wormdal.

Maai-beheer in het Wormdal

In 2010 zijn afspraken gemaakt met beide waterschappen en de gemeente Landgraaf met betrekking tot het maai-beheer langs de Worm. Vanaf 2012 worden beide taluds niet meer tot de waterlijn gemaaid, enkel de paden inclusief de eerste meter richting talud. Hierdoor is aan beide zijden van de beek een ruigtezone van enkele meters breed ontstaan die de migratiemogelijkheden voor de Ringslang verbetert [figuur 5]. Ook deze maatregel heeft een duidelijk positief effect gehad: de soort wordt nu veel vaker gezien in de oeverzones.

KANSEN VOOR DE RINGSLANG

De Ringslang is een mobiele en opportunistische soort die snel op specifieke inrichtingsmaatregelen kan reageren. In figuur 6 worden de toekomstige

verspreidingsmogelijkheden in Limburg aangegeven.

Zuid-Limburg

Uit de omgeving van Vaals zijn diverse waarnemingen van Ringslangen bekend. In 1993 werd twee keer een dier gezien bij Wolfhaag. Langs de Selzerbeek zijn waarnemingen gedaan in 2000, 2007 en 2010, in het Vaalserkwartier in 2007 en 2010 en bij het Drielandenpunt in 1973 en 2006. In 2013 liet een Ringslang zich zien in een tuin midden in de bebouwde kom van Vaals. Naar aanleiding van een melding van een doodgereden Ringslang vlak over de grens in Wallonië is in 2016 in deze omgeving

– met succes – gericht gezocht naar de soort. Bij een houtzagerij in Gemmenich werd een volwassen vrouwelijke Ringslang gevonden die net eieren had afgezet (JANSSEN & GOVERSE, 2016). Tijdens een speciale slangenexcursie in september 2017 werd op het terrein van deze houtzagerij een dode juveniele Ringslang gevonden.

Het ligt voor de hand dat de Ringslangen die in de omgeving van Vaals worden gezien afkomstig zijn van de populatie in de Kreis Aachen (Wildbach). Het leefgebied strekt zich uit tot op Belgisch grondgebied en reikt tot op slechts enkele honderden meters van de Nederlandse grens.

Het gegeven dat de Ringslang recent op slechts enkele honderden meters van de grens een ei-afzetplek heeft gevonden biedt ook nieuwe kansen voor de soort op Nederlands grondgebied.

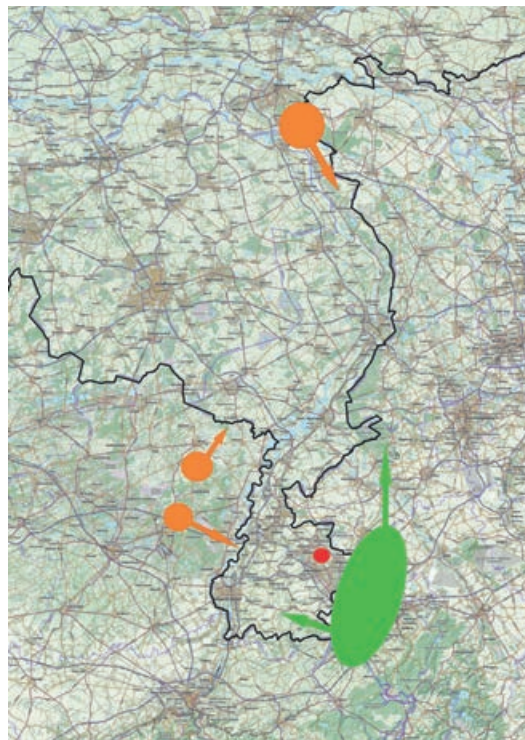
Door geschikte ei-afzetplekken te creëren, in de vorm van broeihopen, kan de dispersie van de Ringslang worden gestimuleerd. Op minder dan twee kilometer van het Drielandenpunt ontspringt de Wolfhagerbeek, die verder stroomt richting Kasteel Vaalsbroek. Het vijvercomplex bij het kasteel en een waterbekken langs de beek bieden veel potentie als foerageergebied. De aanwezigheid van voldoende voedsel en dekking maakt deze locatie uitermate geschikt voor de aanleg van een broeihoop. De afstand tussen de bekende vindplaatsen en Kasteel Vaalsbroek zouden voor de Ringslang bij de verdere kolonisatie van deze regio geen probleem mogen opleveren.

Andere voor de hand liggende uitbreidingskansen voor de Ringslang zijn er via de Selzerbeek richting Gulpen, via de kleine beeklopen nabij Gemmenich naar de Geul richting Mechelen, via de Anselderbeek in de richting van het stuwmeer Cranenweyer en via de Strijthagerbeek in de richting van het vijvercomplex van Strijthagen.



Midden-Limburg

Voor een eventuele kolonisatie van Midden-Limburg is de Worm zeer belangrijk. Deze rivier vormt de belangrijkste verbinding tussen de huidige populatie en potentiële leefgebieden in Midden-Limburg. Het deel van het stroomgebied op Duits grondgebied is in dit verband essentieel. Op dit moment zijn hier Ringslangen waargenomen tot Geilenkirchen/Süggerath. Vanaf deze locatie is het ongeveer tien kilometer tot de monding van de Worm in de Roer nabij Oberbruch. Het Roertraject van Oberbruch naar Vlodrop, waar de Roer Midden-Limburg binnenstroomt, is vervolgens ook tien kilometer. Voor



FIGUUR 5

Door aangepast maai-beheer verbeterde migratiezone voor de Ringslang (*Natrix helvetica*) langs de Worm (foto: L. Paulssen).

FIGUUR 6

Schematische weergave van de situatie van de Ringslang (*Natrix helvetica*) rondom Limburg. Groen: natuurlijke populatie *Natrix helvetica*; rood: gemengde populatie met *Natrix natrix*; oranje: uitgezette populaties van *Natrix helvetica*.



FIGUUR 7
Biotoop van de
Ringslang (*Natrix
helvetica*) in het
Wormdal (foto:
A. Lenders).

Ringslangen zijn dit overbrugbare afstanden.

In figuur 2 van het artikel “De Ringslang in het Wormdal, een grensgeval” (JANSSEN *et al.*, 2013) werd reeds aangegeven dat de Ringslangen in het Wormdal, rond Aken en vervolgens verder in de richting van Stolberg een aaneengesloten populatie vormen. In de buurt van het bij Aken gelegen Würselen, dat ook binnen dit verspreidingsgebied valt, stroomt de rivier de Inde. De loop van dit riviertje is enkele jaren geleden verlegd bij een groot ‘Renaturierungsprojekt’, als vervolg op het stoppen met de bruinkoolwinning nabij Aldenhoven. De Inde mondt in Jülich uit in de Roer. In dit Inde-traject worden Ringslangen waargenomen tot aan de monding in de Roer. De afstand tussen de monding van de Inde en Vlodrop is ongeveer 30 kilometer. De Ringslang zou dus via twee routes Midden-Limburg kunnen bereiken. Mogelijke leefgebieden in Midden-Limburg zijn het Roerdal en het Meinwegebied.

Recent heeft in Belgisch Limburg een verkenning plaatsgevonden met betrekking tot het voorkomen

van de Ringslang (ENGELEN, 2015). Er zijn hier enkele voorkomens die terug te voeren zijn op uitgezette dan wel onbedoeld aangevoerde dieren. De laatste jaren worden in Belgisch Limburg meer Ringslangen waargenomen, voornamelijk als gevolg van een grotere zoekinspanning. De soort lijkt op tenminste twee plekken in de Kempen permanent aanwezig te zijn: in Nationaal Park de Hoge Kempen en in het Kempen~Broek. Indien deze populaties zich weten te handhaven is een kolonisatie van Nederlands Limburg vanuit deze kernen zeer wel mogelijk.

Noord-Limburg

De Ringslang heeft de afgelopen jaren langzaam het uiterste noorden van Limburg gekoloniseerd vanuit het Gelderse Groesbeek. Op langere termijn is het denkbaar dat de soort de gehele oostelijke Maasoever gaat bezetten. De geaccidenteerde heidegebieden met vennen in dit gebied lijken zeer geschikt voor de Ringslang, zeker als op strategische plekken broeihopen worden opgeworpen. Het gebied ten westen van de Maas wordt vooralsnog buiten beschouwing gelaten omdat een kolonisatie hier op veel meer (infrastructurele) obstakels stuit en de afstanden tot de huidige kernen vooralsnog onoverbrugbaar lijken. Gebieden als de Groote Peel en de Mariapeel lijken echter geschikt als leefgebied.

VOOR- EN NADELEN VAN NIEUWE KOLONISATIES

Een eventuele uitbreiding van de Ringslang in Limburg zal grotendeels afhangen van de beschermings- en inrichtingsmaatregelen die men wil treffen. De ervaringen in het Wormdal, maar ook elders in Nederland, laten zien dat de Ringslang zeer snel kan reageren op het aanbod van geschikt habitat [figuur 7]. Het is dus goed mogelijk dat het verspreidingsbeeld van deze soort in Limburg de komende jaren ingrijpend wijzigt. Hoewel dit op het eerste gezicht een positieve ontwikkeling lijkt, kleven er wellicht toch een aantal nadelen aan een verdere kolonisatie van Limburg door de Ringslang.

Genetische vervuiling

Op de Brunsummerheide zijn in het verleden uitheemse Ringslangen uitgezet. De dieren behoren tot een andere ondersoort (*Natrix natrix persa*) en zijn uiterlijk goed te onderscheiden van inheemse Ringslangen door onder andere de aanwezigheid van twee gele dorsolaterale strepen. Dieren met zo'n afwijkend uiterlijk worden nog steeds gevonden op de Brunsummerheide, een aanwijzing dat deze populatie genetisch vervuild is. De vindplaatsen in het Wormdal liggen op voor de soort overbrugbare afstanden van de Brunsummerheide en genetische vervuiling van deze vooralsnog zuivere populatie is dan ook een reëel gevaar.

Ook de dieren uit de Belgische Kempen zijn niet

autochtoon. Hoewel het lijkt te gaan om *Natrix helvetica* is dat vooralsnog niet via genetisch onderzoek aangetoond. Hier zou dus ook genetische vervuiling kunnen optreden, indien zij in contact komen met Ringslangen vanuit de natuurlijke kernen.

Een recente studie naar genetische vervuiling bij de Ringslang in Nederland (VAN RIEMSDIJK *et al.*, 2019) toont aan dat op de Brunsummerheide dieren met gebiedsvreemd DNA (typisch voor Cyprus en Turkije) rondkruipen. De, mogelijk negatieve, gevolgen hiervan worden verder onderzocht. WIELSTRA *et al.* (2018) geven richtlijnen om in beleid en beheer om te gaan met (potentieel) genetisch vervuilde populaties.

Amfibieëner

De Ringslang voedt zich voornamelijk met amfibieën [figuur 8]. Net als andere inheemse slangen is het dier geen grote eter en kan het met enkele prooien per jaar toe. In vrijwel heel Europa komen Ringslangen en amfibieën probleemloos samen voor. Toch kan de Ringslang ongewenst zijn in gebieden waar men zeldzame amfibieën als Knoflookpad en Boomkikker probeert te herintroduceren of te behouden. Zeker wanneer het kleine populaties van deze amfibieën betreft kan de invloed van een echte amfibieënpredator als de Ringslang een negatieve invloed hebben op deze populaties.

Ambassadeur voor agrarische- en maakbare natuur

Het opduiken van de Ringslang in nieuwe gebieden zal echter vooral een positieve invloed hebben. Anders dan de meeste andere inheemse reptielen leeft de Ringslang midden tussen de mensen en is ze zelfs vaak afhankelijk van door de mens gecreëerde landschapselementen (denk aan broeihopen, dijken, sloten en poelen). Daar waar de Ringslang en de mens het leefgebied met elkaar delen is de soort populair: een heuse slang in je directe woonomgeving die volstrekt ongevaarlijk is! Met simpele maatregelen (broeihopen) is de soort effectief te helpen. Dit blijkt grote aantrekkingskracht te hebben op vrijwilligers, getuige de opkomst van broeihoopwerkgroepen in bijvoorbeeld de Randstad. Broeihopen vormen naast een ideale ei-afzetplek voor Ringslangen ook een dankbaar educatief object om (stads)kinderen te laten kennismaken met spectaculaire natuur in hun directe omgeving.

TOEKOMST

De toekomst van de Ringslang in Limburg is grotendeels afhankelijk van de inspanningen

Meerdere ringslangsoorten in Europa

Recent is de Ringslang (*Natrix natrix*) opgesplitst in meerdere soorten. Voorheen werden Ringslangen in Nederland gerekend tot de ondersoort *helvetica*. De oude soort *Natrix natrix* is nu opgesplitst in de Iberische ringslang, *Natrix astreptophora* (Spanje & Portugal), *Natrix helvetica* (West-Europa) en *Natrix natrix* (in de rest van Europa). In Nederland leeft van nature de soort *Natrix helvetica*, maar op enkele plekken zijn uitheemse Ringslangen uitgezet. Dat geldt onder andere voor de Brunsummerheide waar uitheemse *Natrix natrix* is uitgezet. Voor meer informatie wordt verwezen naar KINDLER *et al.* (2017)

en STUMPEL & JANSSEN (2017).



Natrix astreptophora (foto: Bobby Bok).



Natrix helvetica corsa (foto: Bobby Bok).



Natrix natrix (foto: Jelger Herder).



Natrix natrix persa (foto: Bobby Bok).



FIGUUR 8
Een Gewone pad (*Bufo bufo*) maakt zich zo groot mogelijk om zo te ontsnappen aan predatie door de Ringslang (*Natrix helvetica*) (foto: L. Paulssen).

en maatregelen die getroffen gaan worden om de soort te helpen. Uitgaande van een status quo van de huidige situatie (alleen broeihopen in het Wormdal) zal de Ringslang buiten het Wormdal een zeldzame soort blijven, die slechts zo nu en dan buiten de bekende kerngebieden kan worden waargenomen. Indien men in Limburg gericht broeihopen aanlegt en andere beschermende maatregelen doorvoert is een ruimere verspreiding over de gehele provincie mogelijk. Ervaringen elders maken het aannemelijk dat een dergelijke kolonisatie zeer snel kan plaatsvinden.

DANKWOORD

Het Waterschap Limburg, 'Wasserverband Eifel-Rur' en de gemeente Landgraaf worden bedankt voor het aangepaste maaibeheer van de oevers van de Worm ten gunste van de dispersie van de Ringslang. Verder worden het Waterschap Limburg, 'NABU Ortsgruppe Übach-Palenberg' en alle vrijwilligers bedankt voor het jaarlijks vervangen van de broeihopen. 'Afvalzorg locatie Brunssum' wordt bedankt voor het jaarlijks gratis ter beschikking stellen van het composteringmateriaal.

Summary

IS LIMBURG READY FOR THE BARRED GRASS SNAKE?

The Barred grass snake (*Natrix helvetica*) has always been a rare species in the Province of Limburg. Since the 1900s, this species has only been known to occur at the Brunssummerheide reserve and the valley of the river Worm along the German border. Since its reappearance in the Worm valley in 2005, species-specific measures using artificial breeding heaps have proved very successful. The article offers examples of habitat improvements to benefit the Grass snake, and explores the pros and cons of ongoing colonisation.

Literatuur

- BUGGENUM, H.J.M. VAN, 1992. Ringslang *Natrix natrix* (Linnaeus, 1758), In: J.E.M. van der Coelen (red.), Verspreiding en ecologie van amfibieën en reptielen in Limburg. Stichting Natuurpublicaties Limburg / Stichting RAVON, Maastricht / Nijmegen: 256-261.
- BUGGENUM, H.J.M. VAN & J.T. HERMANS, 1986. De Ringslang in Limburg: een kritische beschouwing. Natuurhistorisch Maandblad 75(10): 164-166.
- DELFT, J.J.C.W. VAN, R.C.M. CREEMERS & A.M. SPITZEN-VAN DER SLUIJS, 2007. Basisrapport Rode Lijst Amfibieën en Reptielen volgens Nederlandse en IUCN-criteria. Stichting RAVON, Nijmegen.
- ENGELN, P., 2015. De Ringslang in Vlaanderen, met nadruk op (Belgisch) Limburg. Geraadpleegd op 4-11-2018. <https://docplayer.nl/22280679-De-ringslang-in-vlaanderen-met-nadruk-op-belgisch-limburg.html>.
- JANSSEN, I.A.W., 2009. Ringslang – *Natrix natrix*. 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: 332-343.
- JANSSEN, I.A.W., R.P.G. GERAEDS, V.A. VAN SCHAİK, E. GOVERSE & L.C.J. PAULSSEN, 2013. De Ringslang in het Wormdal, een grensgeval. Natuurhistorisch Maandblad 102(2): 21-25.
- JANSSEN, I. & E. GOVERSE, 2016. Kraamkamer ringslang? Geweldig 'overhoekje' bij drielandpunt. *Schubben & Slijm* 28: 19.
- JANSSEN, I. & M.P. DE ZEEUW, 2018. Resultaten Meetprogramma Reptielen. *Schubben & Slijm* 37: 12-15.
- KINDLER, C., M. CHEVRE, S. URSENBACHER, W. BOHME, A. HILLE, D. JABLONSKI & U. FRITZ, 2017. Hybridization patterns in two contact zones of grass snakes reveal a new Central European snake species. *Scientific Reports* 7(1): 7378.
- LAUWERIER, R.C.G.M., A. MÜLLER & D.E. SMAL (red), 2011. Merovingers in een villa. Rapportage Archeologische Monumenten 189, Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed. Amersfoort.
- REIJST, N.R., 1974. Het uitkomen van eieren van een ringslang uit Zuid-Limburg. *Lacerta* 32(6): 108-111.
- RIEMSDIJK, I. VAN, 2019. Hybridisation complicates the conservation of *Natrix* snakes in the Netherlands. In voorbereiding.
- SPITZEN-VAN DER SLUIJS, A.M., C.W. WILLINK, R.C.M. CREEMERS, F.G.W.A. OTTBURG, R.J. DE BOER, P.M.L. PFAFF, W.W. DE WILD, D.J. STRONKS, R.H.J. SCHRODER, M.T. DE VOS, D.M. SOES, P.A.J. FRIGGE & R.P.J.H. STRUIJK, 2007. Atlas reptielen en amfibieën in Gelderland 1985-2005. Stichting RAVON, Nijmegen.
- SMIT, G. & A. ZUIDERWIJK, 1991. Nieuw land voor de ringslang. *De Levende Natuur* 92(6): 212-222.
- STUMPEL, A. & I. JANSSEN, 2017. Onze ringslang is een eigen soort geworden. *RAVON* 19(4): 78-80.
- VILLA, A., H. BLAIN, L.W. VAN DEN HOEK OSTENDE & M. DELFINO, 2018. Fossil amphibians and reptiles from Tegelen (Province of Limburg) and the early Pleistocene palaeoclimate of the Netherlands. *Quaternary Science Reviews* 187: 203-219.
- WIELSTRA, B., J.W. ARNTZEN, R.K. BUTLIN, J.J.C.W. VAN DELFT, K. VRIELING & H.B. SHAFFER, 2018. Molecular toolkit and guidelines for the management of genetic pollution. *Reptile, Amphibian and Fish Conservation Netherlands*. RAVON, Nijmegen.
- ZUIDERWIJK, A., P. DE WIJER & I. JANSSEN, 1999. Ringslangen en IJburg: teloorgang van een metapopulatie. *De Levende Natuur* 100(6): 214-219.



Resultaten van het reddingsplan Knoflookpad in Nationaal Park De Meinweg

R.P.G. Geraeds, Heinsbergerweg 54a, 6061 AK Posterholt, e-mail: rob.geraeds@kpnplanet.nl
A.J.W. Lenders, Groenstraat 106, 6074 EL Melick

Figuur 1
Het uitgerasterde
Rondven in 2017 (foto:
R. Geraeds).

De Knoflookpad (*Pelobates fuscus*) behoort in Limburg tot de meest bedreigde amfibiesoorten. In 2010 waren er nog maar drie populaties die alle sterk in hun voortbestaan werden bedreigd. In Midden-Limburg resteerde enkel nog de populatie in Nationaal Park De Meinweg. In het verleden kende de soort in de Meinweg een ruime verspreiding; waarnemingen zijn bekend uit 25 wateren (LENDERS, 1994; GERAEDS *et al.*, 1999; GERAEDS & VAN SCHAIK, 2009). Evenals in de rest van de provincie liet de soort in de Meinweg een sterke achteruitgang zien, zowel wat betreft de door de soort benutte voortplantingswateren als de aantallen waargenomen dieren (GERAEDS & VAN SCHAIK, 2007; 2009). In 2010 werden alleen nog dieren gehoord bij het Rondven. Als laatste redmiddel voor het behoud van de soort is in 2011 begonnen met het opkweken en uitzetten van larven (VAN HOOF *et al.*, 2012; VAN HOOF & CROMBAGHS, 2018). Om de resultaten hiervan te kunnen volgen is het Rondven vanaf 2011 jaarlijks in het voorjaar uitgerasterd en zijn alle naar het water trekkende Knoflookpadden geïnventariseerd. Dezelfde methode is vanaf 2014 toegepast bij twee andere wateren waarin larven en juveniele Knoflookpadden zijn teruggebracht: de Knoflookpoel en de Nieuwe knoflookpoel. Vanaf 2017 is ook de Amfibieënpoel bij het onderzoek betrokken. Deze bijdrage beschrijft de resultaten van dit reddingsplan van de Knoflookpad in de Meinweg over de periode 2011-2018.

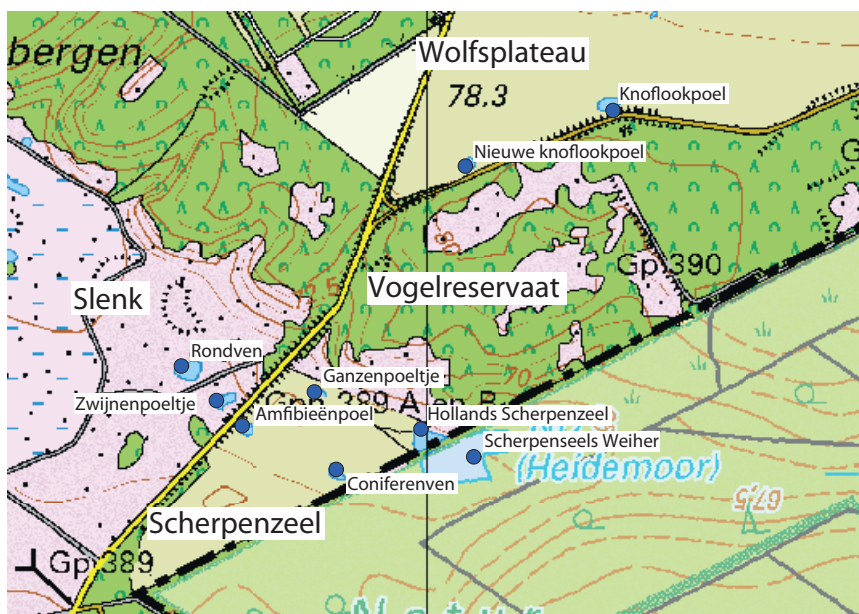
Locatie	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Aantal eisnoeren	1	1	2	3	2*	0	1**	0
Knoflookpoel	110	141	561	100	275	0	0	0
Nieuwe knoflookpoel	125	0	70	100	175	0	0	0
Rondven	230	160	525	300	225	0	0	0
Zwijnenpoeltje	0	0	0	0	200	0	0	0
Amfibieënpool	0	0	116	200	225	0	304	0
Coniferenpoel	0	0	0	0	50	0	0	0
Hollands Scherpenzeel	0	0	66	100	150	0	0	0
Ganzenpoeltje	0	0	0	0	0	0	0	0
Totaal	465	301	1338	800	1300	0	304	0

Tabel 1

Het aantal verzamelde eisnoeren en uitgezette larven en/of juveniele Knoflookpadden (*Pelobates fuscus*) per locatie. De eisnoeren zijn vooral afkomstig uit het Rondven (* = eisnoeren verzameld in de Knoflookpoel; ** eisnoer verzameld in de Amfibieënpool).

Figuur 2

Ligging van de onderzochte oppervlaktewateren en de toponiemen van de verschillende deelgebieden.



ONDERZOEK

Methodiek

Vanaf 2011 is het laatst bekende voortplantingswater van de Knoflookpad in de Meinweg, het Rondven, jaarlijks in het voorjaar vanaf maart tot in mei uitgerasterd en voorzien van vangemmers [figuur 1]. De vangemmers werden zowel buiten als binnen het raster geplaatst en individueel genummerd. Vervolgens zijn de emmers dagelijks in de ochtend gecontroleerd op eventueel aanwezige Knoflookpadden. Van alle gevangen dieren werden het geslacht en de lengte bepaald en zijn foto's van het rugpatroon gemaakt, waaraan de dieren individueel te herkennen zijn. Alle dieren kregen vervolgens een unieke code die bestaat uit een afkorting van twee letters van het water waar het dier voor het eerst is gevangen, een letter voor het geslacht en een volgnummer. Zo heeft bijvoorbeeld het derde vrouwtje dat ooit bij het Rondven is gevangen de codenummer RVV3 gekregen. Van 2011 tot en met 2014 zijn de gevangen Knoflookpadden in eerste instantie in een kooi in het water geplaatst met de bedoeling om ze hierin eisnoeren te laten afzetten. Op deze manier was het zeker dat de eieren daadwerkelijk konden worden verzameld en voor de kweek konden worden gebruikt. Na het afzetten van de eieren werden de dieren uit de kooi

gehaald en in het water losgelaten. Vanaf 2014 is de kooi niet meer gebruikt omdat twee dieren ten prooi waren gevallen aan Medicinale bloedzuigers (*Hirudo medicinalis*) (LENDERS, 2018). Er is daarna in de voortplantingswateren zelf naar eisnoeren gezocht. Dit is meestal 's nachts met behulp van een zaklamp gedaan omdat de snoeren dan gemakkelijker te vinden zijn. Deze zoektochten werden uitgevoerd vanaf het moment dat voor het eerst

zowel naar het water trekkende mannetjes als vrouwtjes binnen het raster waren losgelaten. De verzamelde eisnoeren zijn in Nijmegen door Bureau Natuurbalans-Limes Divergens opgekweekt. Vervolgens zijn de dieren als larve (vanaf het stadium dat ze voor- en achterpoten hadden) of juveniel naar de Meinweg teruggebracht (VAN HOOFF *et al.*, 2012). In de eerste jaren zijn de larven en juvenielen in drie wateren vrij gelaten: het Rondven, de Knoflookpoel en de Nieuwe knoflookpoel. Vanaf 2015 zijn ook larven en juvenielen in het Zwijnenpoeltje, de Amfibieënpool, de Coniferenpoel en het Hollands Scherpenzeel uitgezet [tabel 1]. De ligging van de wateren is aangegeven in figuur 2.

Om te achterhalen of de uitgezette dieren ook weer naar de introductiewateren terugkeren wanneer ze geslachtsrijp zijn werden ook de Knoflookpoel en de Nieuwe knoflookpoel vanaf 2014 jaarlijks met een raster omgeven. Deze wateren liggen op het Wolfsplateau ten noorden van het Vogelreservaat en zijn vanaf het jaar van aanleg (respectievelijk 2000 en 2008) jaarlijks op Knoflookpadden geïnventariseerd. Bij die inventarisaties zijn in deze poelen nooit Knoflookpadden waargenomen (GERAEDS & VAN SCHAİK, 2007; VAN HOOFF *et al.*, 2012), waardoor mag worden aangenomen dat op het Wolfsplateau geen populatie (meer) aanwezig was en dat alle daar later gevangen dieren dus uit de kweek afkomstig moeten zijn. De laatste waarneming van Knoflookpadden op het Wolfsplateau stamt uit 1989 en is gedaan in de op circa 1,3 km afstand gelegen Wolfspoel (JANSEN & JANSEN, 1991).

In 2017 is voor het eerst ook de Amfibieënpool in de monitoring betrokken. Tot 2005 was dit het water waar de meeste dieren werden waargenomen. In de jaren 2013, 2014, 2015 en 2017 zijn hier zowel larven als juveniele dieren uitgezet [tabel 1].

In tegenstelling tot andere introductielocaties in Limburg is er op de Meinweg voor gekozen om alleen larven en juvenielen uit te zetten die opgekweekt zijn uit eisnoeren die in het gebied zelf zijn verzameld. Er is op de Meinweg dus geen 'nieuw' genetisch materiaal in de populatie gebracht. Voor de beschrij-

ving van de methoden van kweek en bijplaatsingen wordt verwezen naar VAN HOOFF *et al.* (2012).

Individuele herkenning

Knoflookpadden hebben op de rug en flanken een donkerbruine tot leverkleurige basiskleur. Bij de meeste dieren lopen over de rug een drietal licht gekleurde lijnen die samen min of meer een pijl vormen die naar de kop van het dier wijst [figuur 3]. Omdat deze tekening per individu verschilt en gedurende het leven niet verandert, zijn de dieren hieraan individueel herkenbaar. Daarnaast hebben veel dieren verspreid over het lichaam rode puntjes die ook belangrijk zijn voor de herkenning. Van alle gevangen Knoflookpadden is in het veld het rugpatroon gefotografeerd. In eerste instantie gebeurde dit op het land. Bij regen of helder weer is er echter vaak weerspiegeling van (zon)licht op de vochtige gladde huid waardoor delen van het rugpatroon op de foto slecht zichtbaar kunnen zijn. Na enig experimenteren leverde het fotograferen van de dieren het beste resultaat op wanneer ze zich geheel onder water bevonden. Er is dan geen lichtreflectie en het rugpatroon blijft duidelijk zichtbaar. In de laatste onderzoeksjaren is uitsluitend deze methodiek toegepast. Hierbij zijn ze voorzichtig op ondiepe plaatsen in de poel of in een bakje met water gezet. In dit laatste geval geven donkere of doorzichtige bakjes het beste resultaat. Rugpatronen die in witte bakjes zijn gefotografeerd zijn vaak minder goed zichtbaar vanwege het grote contrast van de donkere dieren met de lichte achtergrond.

In de eerste jaren zijn de Knoflookpadden gefotografeerd op een geplastificeerd papier met een centimeterverdeling. Hierdoor kon ook de kop-romplengte van de dieren uit de foto worden afgelezen. Vanwege de vaak slechte zichtbaarheid van de rugpatronen is uiteindelijk van deze methode afgestapt en is in 2015 begonnen met het meten van de kop-romplengte met behulp van een schuifmaat. Deze werkwijze is vanaf 2016 consequent toegepast. Om inzicht te krijgen wanneer de teruggeplaatste Knoflookpadden voor het eerst voor hun eigen voortplanting naar het water trekken werden in 2017 alle larven opgekweekt tot het juveniele stadium. In dit stadium hebben alle dieren al een duidelijk herkenbaar rugpatroon. Een aantal van 304 juvenielen uit dat jaar is voorafgaand aan de uitzetting gefotografeerd, zodat ze bij hervangst geïdentificeerd konden worden. Daarnaast is hun kop-romplengte gemeten en hun gewicht bepaald. Alle opgekweekte juvenielen van 2017 zijn bij de Amfibieënpoel uitgezet, de plek waar het eisnoer was verzameld.

HABITATGESCHIKTHEID

De in het verleden geconstateerde afname van de Knoflookpad in de Meinweg, die bijna tot uitster-



ven van de soort had geleid, is toe te schrijven aan het verlies van zowel geschikt water- als landbiotoop. Inmiddels is een aantal beheermaatregelen uitgevoerd en hebben, zoals uit dit onderzoek blijkt, enkele positieve autonome ontwikkelingen plaatsgevonden die de uitvoering van het reddingplan rechtvaardigen.

Aanvankelijk was er in de amfibieënbescherming alleen oog voor de waterkwaliteit, de laatste decennia komen de eisen voor het omringende landbiotoop echter steeds meer in beeld. Dat geldt zeker ook voor de Knoflookpad.

Waterhabitat

Al bij een van de eerste gerichte inventarisaties werd verondersteld dat de verzuring van poelen en vennen moest worden gezien als de hoofdoorzaak van mislukte voortplanting (LENDERS, 1984). In veel oppervlaktewateren werd de soort nog aangetoond, maar slechts in enkele vond succesvolle voortplanting plaats. De zuurgraad (pH) van de wateren schommelde tussen 3,2 en 5,3. Bij de vennen waren waarden van 3 en 4 niet ongevoelbaar, bij de poelen was de pH-waarde met 4 à 5 niet veel hoger. Alleen bij de Amfibieënpoel en het Hollands Scherpenzeel werden waarden van 6 à 7 aangetoond. Omdat bekend is dat eieren van de Knoflookpad een hoge zuurgraad niet verdragen (bijna 100% van de eieren sterft af, waarna ze beschimmelen) (LENDERS, 1984), is het niet verwonderlijk dat het bolwerk van de soort aanwezig was in het Scherpenzeel. In de Amfibieënpoel leidde de doorzettende verzuring en verdroging, gecombineerd met een illegale lozing van drijfmest in 1991, tot het einde van de voortplanting van de Knoflookpad in dat ven. Het uitgraven van het Rondven in ongeveer dezelfde periode heeft er onbedoeld voor gezorgd dat de soort zich in de Slenk en het Scherpenzeel net heeft weten te handhaven. Aankoop van het Scherpenzeel en gerichte anti-verzuringmaatregelen in dit gebied werden door LENDERS (1994) als laatste keus voor het behoud van de soort aangegeven.

Figuur 3

Mannetje Knoflookpad (*Pelobates fuscus*).

Op de rug en flanken van Knoflookpadden bevindt zich een patroon van lichte strepen, vlekken en rode punten waaraan de dieren individueel herkenbaar zijn (foto: R. Geraeds).

Jaar	2011		2012		2013		2014		2015		2016		2017		2018		Totaal aantal individuen	
	m	v	m	v	m	v	m	v	m	v	m	v	m	v	m	v		sa
Rondven	3	4	1(1)	1(0)	2(1)	2(2)	6(2)	4(2)	12(4)	2(0)	6(5)	2(0)	17(4)	5(0)	6(5)	10(2)	1	56
Knoflookpoel	nvt		nvt		nvt		0	0	17	3	7(3)	6(1)	12(3)	3(1)	7(5)	3(1)	0	44
Nieuwe knoflookpoel	nvt		nvt		nvt		1	0	2(0)	0	4(0)	0	3(1)	0	2(1)	5	0	15
Amfibieënpoel	nvt		nvt		nvt		nvt		nvt		nvt		22	13	17(9)	18(4)	3	59
Totaal	3	4	1(1)	1(0)	2(1)	2(2)	7(2)	4(2)	31(4)	5(0)	17(8)	8(1)	54(8)	21(1)	32(20)	36(7)	4	174

Tabel 2

Aantal gevangen

Knoflookpadden

(*Pelobates fuscus*)

per jaar, per locatie.

De tussen haakjes

vermelde cijfers zijn de

aantallen dieren die in

voorgaande jaren ook

al eens zijn gevangen.

m = man; v = vrouw; sa

= subadult; nvt = in het

betreffende jaar was het

water niet uitgerasterd.

Hoewel aanvankelijk ook bekalking van de oppervlaktewateren werd overwogen is deze maatregel nooit geëffectueerd, vanwege de te verwachten negatieve effecten op de water- en oevervegetatie. Door een verminderde depositie van stikstof is vanaf halverwege de jaren tachtig van de vorige eeuw inmiddels een tegengestelde tendens in de zuurgraad waarneembaar. De pH is bij veel wateren weer opgeklommen tot 6 à 7 (VAN BUGGENUM *et al.*, 2012). Tegelijk neemt daarmee de eutrofiëeringsgraad toe. Dit hoeft voor de Knoflookpad niet negatief uit te pakken omdat het dier van oorsprong een voorkeur heeft voor voedselrijke wateren met diep open water en een vegetatief goed ontwikkelde oeverzone. Bij de over het algemeen ondiepe Meinwegwateren komt daarmee wel het gevaar van totale verlanding in beeld. Voor de meeste wateren in de oostelijke Slenk, het Scherpenzeel en het Wolfsplateau adviseren PUTS *et al.* (2012) dan ook het terugdringen van de eutrofiëring door wateren regelmatig op te schonen en de oevers vrij te stellen van struik- en boomopslag. In het onderzoeksgebied zijn deze maatregelen inmiddels uitgevoerd.

Landhabitat

Wat betreft verbetering van de landhabitat zijn inmiddels ook goede stappen gezet. Dat geldt evenwel in beduidend mindere mate voor het Wolfsplateau. De beide poelen op het plateau, die speciaal voor de Knoflookpad zijn aangelegd, zijn omgeven door grasland en bos. Omdat de soort een voorkeur heeft voor open tot half open landschappen, is het bos (het Vogelreservaat) waarschijnlijk van weinig betekenis voor de dieren. Knoflookpadden worden weliswaar vaak in de omgeving van bossen aangetroffen, maar zeker dichte bossen worden gemedend (CHMELA & KRONSHAGE, 2011). Ten noorden van de Knoflookpoel en de Nieuwe knoflookpoel bevindt zich grasland dat in de zomerperiode wordt beweid met een grote kudde Limousin runderen. Hierdoor wordt verruiging van het weiland tegengegaan.

Tegelijk zorgt de wroetactiviteit van Wilde zwijnen (*Sus scrofa*) voor het open houden van de zode. De strook tussen de poelen is uitgerasterd en wordt onregelmatig geploegd of geëgd om de bodem kaal en los te houden. Een natuurlijk nadeel is de aanwezigheid van harde löss- en leembodems die mogelijk een handicap vormen voor de Knoflookpad, omdat die zich overdag tijdens zijn actieve periode (maar ook voor overwintering) ingraaft in de bodem.

Daarentegen is het voedselaanbod op deze rijke gronden waarschijnlijk behoorlijk hoog.

In de oostelijke Slenk is zowel de omgeving van het Rondven als van het Zwijnenpoeltje in de winter 2012–2013 door Staatsbosbeheer ontdaan van alle houtige opslag. Ook heeft in de onmiddellijke nabijheid van de wateren plaatselijk grondverzet plaatsgevonden om open stukken met zand te creëren. Een extensieve begrazing met Galloways houdt deze situatie thans in stand.

Onder de verharde Meinweg door werden enkele nieuwe buizen gelegd die dienst kunnen doen als amfibieëntunnels, waardoor een ongehinderde migratie van de Slenk naar het Scherpenzeel en omgekeerd voor veel diersoorten mogelijk wordt. Het talud van de weg werd aan weerszijden ontdaan van alle opgroeiende bomen en struiken hetgeen zorgde voor een grotere zoninval op het wegtalud.

In dezelfde periode werden in het Scherpenzeel vergelijkbare maatregelen getroffen. Het Scherpenzeel was inmiddels aangekocht door de Provincie Limburg, die voortvarend de inrichting van dit stukje Meinweg voor zijn rekening nam (LENDERS, 2013). Alle poelen werden opgeschoond, vergroot en uitgediept. De directe omgeving van de wateren werd omgevormd tot een metersbrede kale zandvlakte. Op diverse andere plekken werd de bodem omgezet om een open vegetatie te creëren. Alle opslag van houtige gewassen om de poelen en op het talud van de (Mein)weg werd verwijderd. Daarmee was dit weiland weer nagenoeg teruggebracht tot de staat van de zestiger jaren van de vorige eeuw. Net zoals in die tijd is het beheer van dit stuk daarna overgenomen door een drietal pony's die ervoor zorgen dat het weiland niet opnieuw verruigt. De lichte inbreng van paardenmest zorgt ervoor dat een te sterke versraling wordt voorkomen en dat de zuurgraad van de wateren teveel stijgt (streefgetal pH: ongeveer 7). Tot nu toe lijken zeker in het Scherpenzeel de land- en waterhabitat voor de Knoflookpad ideaal.

VANGSTRESULTATEN

In totaal zijn vanaf 2011 tot en met 2018 459 vangsten van Knoflookpadden geregistreerd. Het betreft 174 individuele dieren; 103 mannetjes, 67 vrouwtjes en 4 subadulten (jonge dieren die in het vorige jaar zijn gemetamorfoseerd) waarvan het geslacht niet bekend is. Het aantal gevangen dieren bij het Rondven en bij de Knoflookpoel is ongeveer gelijk, de

resultaten bij de Nieuwe knoflookpoel blijven hierbij sterk achter [tabel 2]. In 2017 en 2018 is ook de Amfibieënpoel bij het onderzoek betrokken. In deze jaren werd ongeveer de helft van het totaal aantal dieren bij dit water gevangen.

Rondven

Het Rondven is vanaf 2011 jaarlijks uitgerasterd. In het eerste jaar zijn zeven Knoflookpadden gevangen, drie mannetjes en vier vrouwtjes. Alle dieren zijn in een kooi in het water geplaatst waarna dagelijks is gecontroleerd of er eieren waren afgezet. Op deze manier kon slechts één eisnoer worden verzameld, waaruit in Nijmegen 488 larven/juvenielen zijn opgekweekt. Hiervan zijn 465 dieren in de Meinweg uitgezet, de overige 23 dieren zijn opgenomen in een kweekgroep (VAN HOOF & CROMBAGHS, 2012). Na zeven dagen zijn alle adulte padden die nog in de kooi zaten in het Rondven vrij gelaten. Of de overige vrouwtjes daarna in dit ven alsnog eisnoeren hebben afgezet is niet duidelijk. Er is wel nog naar eisnoeren gezocht, maar deze zijn niet gevonden. In 2012 zijn slechts twee dieren gevangen, een hervingst van een mannetje en een nieuw vrouwtje [tabel 2]. Het mannetje is na enkele dagen uit de kooi vrijgelaten omdat er geen vrouwtje bij kon worden gezet. Het enige vrouwtje werd pas 26 dagen na het mannetje gevangen. Omdat er toen geen mannetje voorhanden was is dit dier direct in het Rondven los gelaten. Enkele dagen later is één eisnoer gevonden. Hieruit zijn 301 dieren opgekweekt die naar de Meinweg zijn teruggebracht (VAN HOOF & CROMBAGHS, 2013a).

In 2013 zijn de aantallen verdubbeld en zijn twee mannetjes en twee vrouwtjes gevangen. Een van de mannetjes (code RVM4) was een erg klein dier, dat waarschijnlijk voor het eerst aan de voortplanting deelnam. De overige dieren zijn hervingsten uit voorgaande jaren. Beide vrouwtjes hebben een eisnoer afgezet waaruit in totaal 1858 dieren konden worden opgekweekt. Hiervan zijn er 1338 naar de Meinweg teruggebracht. De overige dieren zijn voor introducties in andere Limburgse gebieden gebruikt (VAN HOOF & CROMBAGHS, 2013b). Vanaf 2014 nemen de aantallen toe. Ze variëren van acht tot 22 dieren. Het merendeel van de vangsten betreft nieuwe dieren [tabel 2]. Vanaf 2015 zijn geen oude Knoflookpadden meer waargenomen. Alle dieren die in de eerste jaren van het reddingsplan gevangen werden lijken hiermee niet meer bij het Rondven aanwezig te zijn.

Knoflookpoel

In de Knoflookpoel zijn vanaf 2011 opgekweekte larven uitgezet die afkomstig zijn van de in het



Rondven verzamelde eisnoeren. Vanaf 2014 is dit water jaarlijks uitgerasterd. In dat jaar zijn geen Knoflookpadden waargenomen. In 2015 zijn de eerste dieren gevangen, 20 in totaal [tabel 2]. Tevens konden in de poel twee eisnoeren worden verzameld waaruit circa 2100 larven en juvenielen zijn opgekweekt. Hiervan zijn er 1300 in de Meinweg uitgezet (VAN HOOF, 2015). In de volgende jaren nemen de aantallen af; de vangsten variëren van 10 tot 16 exemplaren. Het merendeel van de dieren betreft 'nieuwe' individuen die niet eerder zijn gevangen [tabel 2]. In 2016 is intensief naar eisnoeren gezocht, maar deze zijn niet gevonden. In 2017 en 2018 is dit water niet op voortplanting gecontroleerd.

Nieuwe knoflookpoel

De Nieuwe knoflookpoel is eveneens vanaf 2014 jaarlijks uitgerasterd en introducties hebben ook hier vanaf 2011 plaatsgevonden. Na de eerste uitzetting werden goudvissen in de poel aangetroffen. De poel is in 2012 droog gepompt en alle aanwezige vis is afgevangen. Om deze reden hebben hier in 2012 geen uitzettingen plaatsgevonden [tabel 1]. In 2014 is op deze locatie het eerste mannetje gevangen. In volgende jaren zijn er jaarlijks meerdere dieren waargenomen. Dit betreft allemaal nieuwe mannetjes. De eerste hervingst vindt in 2017 plaats. Pas in 2018 worden in de Nieuwe knoflookpoel de eerste vrouwtjes aangetoond. Opvallend is dat in dat jaar vijf vrouwtjes worden gevangen, tegenover slechts twee mannetjes [tabel 2].

Amfibieënpoel

De Amfibieënpoel [figuur 4] was lange tijd het belangrijkste voortplantingswater van de Knoflookpad in de Meinweg. Als gevolg van verdroging, verzuring en verlanding heeft dit water echter zijn waarde voor de soort langzaam verloren. De Amfibieënpoel is vanaf 1997 (met uitzondering van 2013) jaarlijks geïnventariseerd. De Knoflookpad is er in 2006 voor

Figuur 4

Na het vergroten van de Amfibieënpoel in 2013 zijn vanaf 2017 ook hier alle naar het water trekkende Knoflookpadden (*Pelobates fuscus*) gevangen (foto: R. Geraeds).

Figuur 5

Een van de mannetjes van de Knoflookpad (*Pelobates fuscus*) die vier opeenvolgende jaren in de Knoflookpoel is gevangen.

a = 5 mei 2015 (foto:

R. Geraeds); b = 3 mei

2016 (foto: P. Keijsers);

c = 3 mei 2017 (foto:

P. Keijsers); d = 30 april

2018 (foto: F. Heinen).



het laatst waargenomen (GERAEDS & VAN SCHAİK, 2007; 2009; VAN HOOF *et al.*, 2012). Na de herinrichting van het Scherpenzeel zijn in de jaren 2013, 2014, 2015 en 2017 larven in de Amfibieënpoel uitgezet. In 2017 is de Amfibieënpoel voor het eerst uitgerasterd waarbij maar liefst 35 Knoflookpadden werden aangetoond. Dit is ongeveer evenveel als het totaal aantal gevangen dieren in de overige wateren samen [tabel 2]. Er is één eisnoer verzameld waaruit 320 subadulte Knoflookpadden zijn opgekweekt, waarvan er na uitval 304 bij de Amfibieënpoel zijn uitgezet. De vangsten in 2018 geven hetzelfde beeld. Er zijn in totaal minder dieren aangetroffen, maar ook nu zijn de meeste dieren bij de Amfibieënpoel gevangen.

Hervangsten adulte dieren

Het grootste deel van de Knoflookpadden is slechts één keer in de onderzoeksperiode bij de poelen aangetroffen. Wanneer de Knoflookpadden die in 2018 voor het eerst zijn gevangen buiten beschouwing worden gelaten, blijkt dit voor 72% van de dieren het geval te zijn. Het grootste deel van de resterende 28% (meerjarige vangsten) is tweemaal gevangen. Hierbij dient te worden opgemerkt dat een aanzienlijk deel hiervan van de Amfibieënpoel afkomstig is en dat dit water pas twee keer (in 2017 en 2018) is uitgerasterd. Tot op heden zijn gedurende het onderzoek individuele Knoflookpadden in maximaal vier verschillende jaren gevangen [figuur 5]. Dit betreft in totaal acht dieren, zeven mannetjes en één vrouwtje. Het totaal aandeel meermaals aangetroffen Knoflookpadden per water varieert

van 18 tot 37%. In alle wateren is het percentage hervangsten van mannetjes aanzienlijk hoger dan van vrouwtjes [tabel 3].

Voortplantingstrek

Vanaf 2015, het jaar dat grotere aantallen dieren worden gevangen, valt op dat vroeg in het seizoen wel Knoflookpadden in de omgeving van het water aanwezig zijn, maar dat ze nog niet het water in gaan. Regelmatig worden dieren in opeenvolgende dagen buiten en binnen het raster in de emmers gevonden. Op dat moment lijken de dieren dus nog niet gericht op weg te zijn naar het water. Vrijwel al deze dieren worden enkele dagen later opnieuw (voor de derde keer) gevangen waarna ze een langere periode binnen het raster doorbrengen. Kennelijk nemen de dieren dan wel aan de voortplanting deel. Het betreft hoofdzakelijk dieren die in maart of de eerste week van april voor het eerst worden gezien. In 2015-2018 is dit het geval bij ruim 36% van de 80 Knoflookpadden die de eerste keer in maart en slechts bij circa 8% van de 124 padden die vanaf april voor het eerst zijn aangetroffen.

Vangsten subadulte dieren

In 2018 zijn aan het eind van de voortplantingsperiode (vanaf eind april) vier subadulte dieren gevangen, drie bij de Amfibieënpoel en één bij het Rondven. Alle vier de dieren konden geïdentificeerd worden en zijn afkomstig van de introductie uit 2017. Het geslacht kon nog niet worden bepaald. Er kan dus geen sprake zijn van voortplantingstrek. Het betreft waarschijnlijk toevallige vangsten van

Locatie	Geslacht	Totaal aantal Knoflookpadden	Aantal jaren met vangsten				% hervangsten	% hervangsten
			1 jaar	2 jaar	3 jaar	4 jaar	totaal	per geslacht
Rondven	man	30	19	5	1	5	33	37
	vrouw	16	12	2	2	0		25
Grote knoflookpoel	man	30	24	3	1	2	18	20
	vrouw	10	9	0	0	1		10
Kleine knoflookpoel	man	9	7	2	0	0	22	22
	vrouw	0	0	0	0	0		0
Amfibieënpoel	man	22	13	9	0	0	37	41
	vrouw	13	9	4	0	0		31
Totaal		130	93	25	4	8	30*	♂32* ♀26*

foeragerende dieren. Opvallend is dat een van de dieren bij het Rondven is gevangen, terwijl het op circa 100 meter afstand bij de Amfibieënpoel is uitgezet. Dit illustreert dat in elk geval juveniele en/of subadulte dieren zich in het gebied verspreiden.

Verder is het opvallend dat al deze vier dieren uit de kweek van 2017 afkomstig zijn, terwijl in dat jaar bij de Amfibieënpoel 13 vrouwtjes zijn aange- toond waarvan mag worden aangenomen dat die ook tot voortplanting zijn gekomen. Van een van die vrouwtjes is het eisnoer afkomstig waaruit de uitgezette dieren in 2017 zijn opgekweekt. Van de overige, theoretisch afgezette eisnoeren zijn geen subadulte dieren in de omgeving van de Amfibieën- poel gevonden.

ROEPACTIVITEIT

Naast het vangen van de naar het water trekkende dieren kan het monitoren van roepactiviteit eveneens inzicht geven in het succes van het reddings- plan. Vanaf 1997 is de kooractiviteit in de omgeving van de laatste vindplaatsen van de Knoflookpad jaarlijks (met uitzondering van 2013) vastgelegd. Sinds 2009 worden deze inventarisaties met behulp van een onderwatermicrofoon uitgevoerd. Vóór de start van het reddingsplan zijn maximaal tien roepende dieren gehoord (in 2000). Daarna nemen de aantallen gestaag af. In 2010 resteert nog maar één water waar kooractiviteit wordt waargenomen. In het Rondven worden dan twee dieren gehoord. In 2011 en 2012 zijn geen roepende Knoflookpadden gevonden, hoewel er tijdens de inventarisatie wel dieren in het Rondven aanwezig waren. Vanaf 2014 neemt het aantal roepende dieren toe en wordt in steeds meer wateren kooractiviteit geconstateerd [figuur 6]. Vanaf 2016 is jaarlijks in alle acht geïn- ventariseerde wateren koorroep waargenomen.

REDDINGSPLAN GESLAAGD?

Laatste natuurlijke voortplanting

Knoflookpadden zijn na twee tot drie jaar geslachts- rijp. Mannetjes kunnen al na één jaar geslachtsrijp zijn; vrouwtjes doen er waarschijnlijk een jaar langer

over (NÖLLERT, 1990; LAUFER & WOLSBECK, 2007; CROMBAGHS *et al.*, 2009; CHMELA & KRONSHAGE, 2011). Geslachtsrijpe mannelijke Knoflookpadden hebben een gemiddelde kop-romplengte van 43-56 mm, geslachtsrijpe vrouwtjes van 45-65 mm (NÖLLERT, 1990; NÖLLERT & GÜNTHER, 1996; LAUFER & WOLSBECK, 2007). De dieren die in 2011 en 2012 zijn gevangen varieerden in lengte van 52-57 mm (mannetjes) en 56-61 mm (vrouwtjes). Het betreft allemaal oude dieren die waarschijnlijk al vaker aan de voortplanting hebben deelgenomen. Omdat er in die periode geen kleinere Knoflookpadden zijn gevangen lijkt het er op dat er toen geen jonge geslachtsrijpe dieren in het gebied aanwezig waren. Dit is een indicatie voor een laag voortplantingssuc- ces in de voorafgaande jaren. De laatste waarneming van larven uit het gebied stamt uit 2005 (VAN HOOFF *et al.*, 2012).

Nieuwe dieren

Het grootste deel van de nieuwe dieren die vanaf 2013 zijn gevangen hebben bij de eerste vangst een aanzienlijk kleinere lengte dan de kleinste dieren die in 2011 en 2012 zijn aangetroffen. De mannetjes zijn gemiddeld 46,4 mm lang en varieerden bij de eerste vangst in lengte van 35-59 mm. Circa 88% van de nieuwe mannetjes die vanaf 2013 zijn gevan- gen, zijn bij de eerste vangst kleiner dan 52 mm. De vrouwtjes zijn gemiddeld 52,3 mm en varieerden bij de eerste vangst in lengte van 34-61 mm. Bij de vrouwtjes is 79% bij de eerste vangst kleiner dan 56 mm. De gevonden dieren zijn dus aanzienlijk kleiner dan de waarden die in de literatuur worden genoemd. Dit geeft een indicatie voor een succesvol kweekresultaat.

In 2013 wordt voor het eerst een kleiner dier gevangen, een mannetje (code RVM4) met een kop-romplengte van circa 44 mm. Onduidelijk is of dit dier (dat vanaf 2013 tot en met 2016 jaarlijks is gevonden) nog in het gebied aanwezig was of dat dit dier uit de introductie van 2011 afkomstig is.

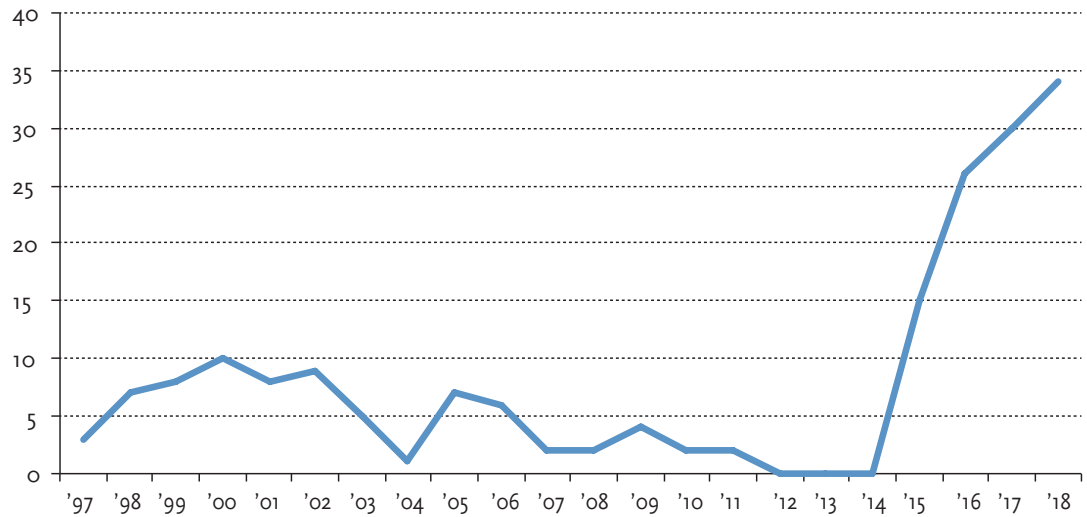
Uitgestorven?

De kans is groot dat de in 2011 en 2012 gevan- gen dieren (drie mannetjes en vijf vrouwtjes) de

Tabel 3

Aantal vangsten van individuele Knoflookpadden (*Pelobates fuscus*) in verschillende jaren met het percentage hervangsten per locatie. Alle Knoflookpadden die in 2018 voor het eerst zijn gevangen zijn in de tabel buiten beschouwing gelaten. * Het totaal percentage hervangsten geeft het aantal dieren weer dat in minimaal twee jaar is gevangen, het aantal jaren waarin de padden zijn gevangen is hier niet in meegenomen.

Figuur 6
 Het maximaal aantal roepende Knoflookpadden (*Pelobates fuscus*) in het Rondven, Zwijnenpoeltje, Amfibieënpool, Coniferenpoel, Hollands Scherpenzeel, Ganzenpoeltje, Knoflookpoel en de Nieuwe knoflookpoel in de periode 1997-2018 (met uitzondering van 2013). Het Ganzenpoeltje, de Knoflookpoel en de Nieuwe knoflookpoel zijn vanaf het jaar van aanleg (respectievelijk 2003, 2000 en 2008) in de monitoring meege-
 nomen. Sinds 2009 zijn nagenoeg alle monitoringrondes met behulp van een onderwatermicrofoon uitgevoerd.



laatste waren die in deze omgeving voorkwamen. De laatste exemplaren van deze groep zijn in 2014 gevangen. Als in 2015 met het reddingsplan gestart zou zijn, was dit waarschijnlijk te laat geweest om de Knoflookpad voor de Meinweg te behouden. Zonder ingrijpen zouden de laatste dieren natuurlijk ook nog tot voortplanting hebben kunnen komen. Mogelijk is dit in 2011 ook gebeurd nadat twee vrouwtjes die waren gevangen in het Rondven direct zijn vrijgelaten in het ven omdat er op dat moment geen mannetjes in de voortplantingskooi beschikbaar waren. Gezien de sterke afname in de afgelopen jaren lijkt de kans dat de soort het hiermee op eigen kracht gered zou hebben vrijwel nihil. Het is dan ook aannemelijk dat de Knoflookpad zonder ingrijpen in het tweede decennium van de 21^e eeuw in de Meinweg zou zijn uitgestorven.

Smalle (genetische) basis

Vanwege de individuele herkenbaarheid, en omdat de dieren in een kooi zijn geplaatst om eieren af te zetten, is bekend van welke ouderdieren het merendeel van de teruggebrachte dieren afkomstig is. Vanaf 2011 tot en met 2013 zijn vijf vrouwtjes gevangen. In deze periode zijn van twee van deze vrouwtjes eisnoeren verzameld: van vrouw RVV2 in 2011 en 2013 en van vrouw RVV5 in 2012 en 2013. In 2014 is van dezelfde vrouwtjes wederom een eisnoer voor de kweek gebruikt. Daarnaast is een eisnoer verzameld van een nieuw vrouwtje (code RVV6), dat waarschijnlijk uit de kweek afkomstig is en dus een dochter is van één van de andere twee dieren.

Omdat er drie mannetjes in 2011 in de kooi zaten, is niet bekend welk van deze dieren zich heeft voortgeplant. In 2012 was dit man RVM1 en in 2013 waren dat de mannetjes RVM1 en RVM4. Alle opgekweekte eisnoeren zijn dus direct (in de jaren 2011 tot en met 2014) en indirect (in 2014, 2015 en 2017) afkomstig van twee verschillende vrouwtjes en één tot maximaal drie verschillende mannetjes.

In 2015 zijn twee eisnoeren uit de Knoflookpoel in het kweekprogramma opgenomen. Omdat in deze omgeving geen Knoflookpadden voorkwamen is het zeker dat deze afkomstig zijn van natuurlijke voortplanting van dieren uit het kweekprogramma en die als larve of juveniel op het Wolfsplateau zijn uitgezet.

CONCLUSIE

Het is nog te vroeg om te kunnen beoordelen of het reddingsplan voor de Knoflookpad in de Meinweg succesvol is. Met uitzondering van 2016 en 2018 zijn vanaf 2011 jaarlijks eisnoeren in de Meinweg verzameld waarna de opgekweekte dieren in het gebied zijn teruggebracht. Feit is dat er nu meer dieren worden gevangen dan voor aanvang van het kweekprogramma, dat er meer roepende dieren worden gehoord en dat deze ook op een groter aantal locaties worden aangetroffen. Of de populatie nu groot genoeg en genetisch voldoende divers is om zichzelf in stand te houden, zal bij het vervolgonderzoek in de komende jaren moeten blijken.

DANKWOORD

Allereerst gaat dank uit naar de vele vrijwilligers die in de loop der jaren aan dit onderzoek hebben meegewerkt. Staatsbosbeheer wordt gewaardeerd voor hun medewerking aan het onderzoek en hun logistieke ondersteuning. Adviesbureau Natuurbalans-Limes Divergens zijn we erkentelijk voor het beschikbaar stellen van het rastermateriaal en de vangemmers. De Van der Hucht De Beukelaar Stichting wordt bedankt voor de financiële bijdrage waardoor in 2018 zelf rastermateriaal ten behoeve van dit onderzoek kon worden aangeschaft. De gemeente Roerdalen, Nationaal Park De Meinweg en de Stichting IKL zorgden voor de nodige financiële bijdragen aan het project, met name voor het jaarlijks plaatsen van de rasters.

Summary

RESULTS OF THE RESCUE PLAN FOR THE COMMON SPADEFOOT TOAD IN THE MEINWEG NATIONAL PARK

The Common spadefoot toad (*Pelobates fuscus*) is one of the most endangered amphibians in the Netherlands. The Meinweg National Park was once a stronghold of this species in the Province of Limburg. After years of decline, the data for 2010 showed that the species had survived in only one of the 16 known breeding waters in the Meinweg nature reserve.

In an attempt to prevent extinction, a rescue plan was started in 2011. Egg strings of remaining toads were collected, raised in captivity and reintroduced to the nature reserve. From 2011 to 2019, all toads which migrated to breeding waters were caught and identified by the distinctive pattern of stripes and red spots on their backs. In total, 174 individual toads were caught, including 103 males, 67 females and 4 sub-adults.

Monitoring of calling Common spadefoot toads showed an increase from only two calling toads in 2010 to 34 (in eight different water bodies) in 2018. Although the results are encouraging, it is too early to judge whether the Common spadefoot toad has been rescued for the Meinweg National Park.

Deze activiteit maakt deel uit van het Meerjarenprogramma Onderzoek van het Nationaal Park De Meinweg en is mede gesubsidieerd door de Provincie Limburg.

provincie limburg
gesubsidieerd door de Provincie Limburg



Nationaal Park
De Meinweg



Van der Hucht
De Beukelaar
Stichting



IKL



gemeente roerdalen

NATUURHISTORISCH GENOOTSCHAP IN LIMBURG

Literatuur

- BUGGENUM, H.J.M. VAN, R.P.G. GERAEDS & A.J.W. LENDERS, 2012. De status van de Heikikker in het Meinweggebied. Een actueel overzicht van verspreiding, populatieomvang en koorperiode. *Natuurhistorisch Maandblad* 101 (10): 173-181.
- CHMELA, C. & A. KRONSHAGE, 2011. Knoblauchkröte *Pelobates fuscus*. In: M. Hachtel, M. Schlüpmann, K. Weddeling, B. Thiesmeier, A. Geiger & Ch. Willigalla (red.). *Handbuch der Amphibien und Reptilien Nordrhein-Westfalens*, Band 1. Laurenti-Verlag, Bielefeld: 543-582.
- CROMBAGHS, B.H.J.M., J.-L. VAN EIJK & R.C.M. CREEMERS, 2009. Knoflookpad *Pelobates fuscus*. In: R.C.M. Creemers & J.J.C.W. van Delft (red.). *De amfibieën en reptielen van Nederland. Nederlandse Fauna 9. Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis / European Invertebrate Survey – Nederland*, Leiden: 154-163.
- GERAEDS, R.P.G. & V.A. VAN SCHAIK, 2007. De achteruitgang van de Knoflookpad in Nationaal Park De Meinweg. Resultaten van tien jaar monitoring. *Natuurhistorisch Maandblad* 86 (6): 181-184.
- GERAEDS, R.P.G. & V.A. VAN SCHAIK, 2009. Knoflookpad – *Pelobates fuscus*. 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: 138-153.
- GERAEDS, R., V. VAN SCHAIK, B. CROMBAGHS & M. DOREN-BOSCH, 1999. De Knoflookpad in het Meinweggebied. *Natuurhistorisch Maandblad* 88 (12): 304-307.
- HOOF, P.H. VAN & B.H.J.M. CROMBAGHS, 2018. Negen jaar kweek en (her)introductie van de Knoflookpad in Limburg. Uitvoering en eerste resultaten. *Natuurhistorisch Maandblad* 107 (11): 203-210.
- HOOF, P.H. VAN, B.H.J.M. CROMBAGHS, R.P.G. GERAEDS & D. SCHUT, 2012. Laatste kans voor de Knoflookpad in Nationaal Park De Meinweg. Kweek en inzet als redmiddel voor behoud. *Natuurhistorisch Maandblad* 101 (10): 205-212.
- HOOF, P.H. VAN & B.H.J.M. CROMBAGHS, 2012. Reddingsplan Knoflookpad Limburg. Kweek en herintroductie in 2011. *Natuurbalans-Limes Divergens*, Nijmegen.
- HOOF, P.H. VAN & B.H.J.M. CROMBAGHS, 2013a. Reddingsplan Knoflookpad Limburg. Kweek en herintroductie in 2012. *Natuurbalans-Limes Divergens*, Nijmegen.
- HOOF, P.H. VAN & B.H.J.M. CROMBAGHS, 2013b. Reddingsplan Knoflookpad Limburg. Kweek en herintroductie in 2013. *Natuurbalans-Limes Divergens*, Nijmegen.
- HOOF, P.H. VAN, 2015. Reddingsplan Knoflookpad Limburg. Kweek en herintroductie in 2015. *Natuurbalans-Limes Divergens*, Nijmegen.
- JANSEN, S. & W. JANSEN, 1991. Amfibieënonderzoek in de Wolfspoel (Meinweg, Midden-Limburg). *Natuurhistorisch Maandblad* 80 (7/8): 143-148.
- LAUFER, H. & H. WOLSBECK, 2007. Knoblauchkröte *Pelobates fuscus* (Laurenti, 1768). In: H. Laufer, K. Fritz & P. Sowig (red.). *Die Amphibien und Reptilien Baden-Württembergs*. Eugen Ulmer, Stuttgart: 293-310.
- LENDERS, A.J.W., 1984. Het voorkomen van de Knoflookpad (*Pelobates fuscus* (Laurenti)) in relatie met de zuurgraad van het voortplantingswater. *Natuurhistorisch Maandblad* 73 (2): 30-35.
- LENDERS, A.J.W., 1994. De Knoflookpad in Midden-Limburg anno 1993. De trieste balans van een bijna uitgestorven diersoort? *Natuurhistorisch Maandblad* 83 (4): 72-78.
- LENDERS, A.J.W., 2013. Het Scherpenzeel teruggegeven aan de Knoflookpad. Een voorbeeldproject van efficiënte samenwerking in natuurontwikkeling. *Natuurhistorisch Maandblad* 102 (4): 79-82.
- LENDERS, A.J.W., 2018. De invloed van de Medicinale bloedzuiger op amfibieën. Opmerkelijke waarnemingen in Nationaal Park De Meinweg. *Natuurhistorisch Maandblad* 107 (11): 225-228.
- NÖLLERT, A., 1990. Die Knoblauchkröte. Die Neue Brehm-Bücherei. A. Ziemsen Verlag, Wittenberg/Lutherstadt.
- NÖLLERT, A. & R. GÜNTHER, 1996. Knoblauchkröte - *Pelobates fuscus* Laurenti, 1768. In: R. Günther (Hrsg.). *Die Amphibien und Reptilien Deutschlands*. Gustav Fischer Verlag, Jena: 252-274.
- PUTS, P.C.J., S.J.P. VAN DER LINDEN & A.J.W. LENDERS, 2012. Poelenherstelplan Nationaal Park De Meinweg. Omniverde, Echt.



Het voorkomen van de Kamsalamander in Weerterbos, Ringselven en Kruispeel

VERSPREIDINGSONDERZOEK MET 'ENVIRONMENTAL DNA'

FIGUUR 1
Adulte man
Kamsalamander
(*Triturus cristatus*) (foto:
P. van Hoof).

P. Lemmers & **R. Krekels**, Bureau Natuurbalans – Limes Divergens BV, Toernooiveld 1, 6525 ED Nijmegen, e-mail: lemmers@natuurbalans.nl

J. Veldman, Provincie Limburg, Limburglaan 10, 6229 GA Maastricht

In het concept-beheerplan Natura 2000 Weerter- en Budelerbergen & Ringselven (PROVINCIE LIMBURG, 2009) zijn de destijds bekende verspreidingsgegevens van Kamsalamander (*Triturus cristatus*) verwerkt als stippenkaart. In het definitieve Natura 2000-beheerplan dienen deze kaarten op basis van actuele gegevens te worden omgezet naar een leefgebiedenkaart. De hiervoor beschikbare gegevens bleken echter sterk verouderd. De meest recente waarnemingen van Kamsalamanders binnen de begrenzing van het Habitatrichtlijngebied, waarop de oorspronkelijke aanwijzing berust, dateren uit de periode 1987-1992 (NATIONALE DATABANK FLORA EN FAUNA, 2017). Een actualisatie van de verspreiding was hiervoor vereist. In 2017 is daarom een verspreidingsonderzoek met behulp van 'environmental DNA' (eDNA) uitgevoerd.

AANLEIDING

In 2016 zijn leefgebiedenkaarten opgesteld voor de kwalificerende soorten van de Natura 2000-gebieden in Limburg (AUKEMA *et al.*, 2017). De leefgebiedenkaart is van belang voor de beoordeling van vergunningaanvragen in het kader van de Wet natuurbescherming en voor de uitwerking van de instandhoudingsdoelen in het beheerplan. Het nauwkeurig in beeld brengen van de verspreiding en de actualisatie van het leefgebied van de Kamsalamander [figuur 1] is eveneens een onderzoeksvraag uit de gebiedsanalyse van de Programmatische Aanpak Stikstof (PAS). Voor de soorten van de Habitatrichtlijn is uitgegaan van de beschikbare informatie via de Nationale Databank Flora en Fauna (NDFF), in een enkel geval aangevuld met de beschikbare verspreidingsinformatie die alleen bij een Particuliere Gegevensbeherende Organisatie (PGO) bekend is. Aan de hand van de resultaten van AUKEMA *et al.* (2016) is gebleken dat voor de Kamsalamander aanvullend onderzoek noodzakelijk was om een betrouwbare uitspraak te kunnen doen over de recente trends en ontwikkelingen van de soort in de als Habitatrichtlijngebied aangewezen delen van het Natura 2000-gebied Weerter- en Budelerbergen & Ringselven [figuur

2]. De instandhoudingsdoelstelling voor de Kamsalamander in dit Habitatrichtlijngebied luidt: “Behoud omvang en kwaliteit leefgebied voor behoud populatie”. Dit is voor de Provincie Limburg aanleiding geweest om voorliggend onderzoek te initiëren. Het doel hiervan was om op basis van eDNA uitsluitsel te krijgen over de aan- of afwezigheid van de Kamsalamander in de als Habitatrichtlijngebied aangewezen delen Weerterbos, Ringselven en Kruispeel.

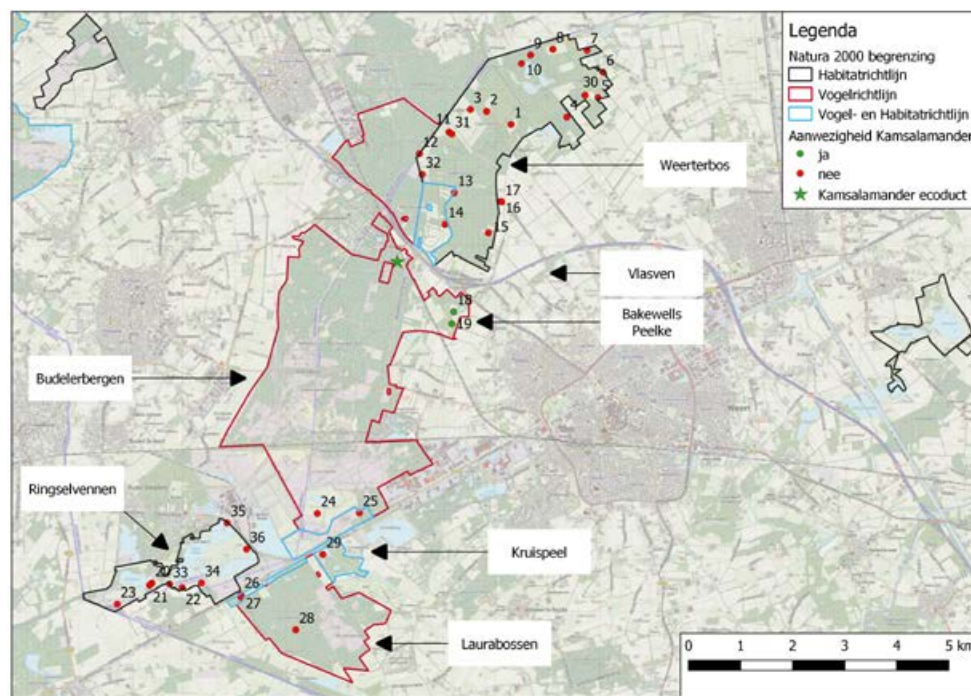
BEMONSTERINGEN

Habitatvoorkeuren

De voortplantingswateren van de Kamsalamander betreffen gebufferde poelen of sloten, geïsoleerde meanders en zwakgebufferde vennen. De wateren dienen zelden droog te vallen en zijn doorgaans dieper dan 50 centimeter. De voortplantingstijd van de Kamsalamander is tussen midden april en begin september; dan zijn de dieren in de voortplantingswateren aanwezig. Buiten de voortplantingsperiode is de soort normaliter te vinden in de landhabitat bestaande uit graslanden, vegetaties met ruigtekruiden, struwelen, kleine bosjes en bossen. De soort overwintert op het land, meestal in bossen of struweel nabij de voortplantingswateren (ARNTZEN & SMIT, 2009; VAN BUGGENUM, 2009).

Onderzoeklocatie en gebiedselectie

De selectie van de te bemonsteren poelen binnen dit verspreidingsonderzoek geschiedde in samenwerking met de Provincie Limburg en de terreinbeheerders, met inachtneming van de genoemde habitatparameters [figuur 3]. Daarbij is primair gekeken naar het mogelijk voorkomen van Kamsalamander. Voor het Habitatrichtlijngebied Kruispeel, Laurabossen en Ringselven is een selectie gemaakt van 18 locaties waar de Kamsalamander in potentie voor zou kunnen komen. Tijdens het veldonderzoek bleken vier poelen reeds te zijn drooggevallen en konden derhalve niet worden bemonsterd. Enkele locaties waren zeer lastig tot niet te bereiken vanwege de aanwezigheid van een dichte vegetatie van Riet (*Phragmites australis*) of Galigaan (*Cladium mariscus*). In dit gebied zijn tien locaties bemonsterd [figuur 2]. De te bemonsteren locaties in het Natura 2000-gebied Weerterbos zijn afgestemd met Stichting het Limburgs Landschap. Van de 22 kansrijke poelen zijn er 17 bemonsterd. Twee poelen konden niet worden bereikt en drie poelen bleken te zijn drooggevallen. De bemon-



sterde locaties in het Weerterbos en omgeving zijn weergegeven in figuur 2. Als referentie zijn twee poelen bemonsterd in het Bakewells Peelke, waar recent waarnemingen gedaan zijn van Kamsalamander (NATIONALE DATABANK FLORA EN FAUNA, 2017). Bakewells Peelke maakt onderdeel uit van het Vogelrichtlijngebied Hugterheide en de Weerter- en Budelerbergen en herbergt al lange tijd een populatie van de Kamsalamander. In beide poelen is behalve door eDNA-bemonstering ook met schepnetten geïnventariseerd.

Bemonstering en analyse voor eDNA

De Kamsalamander behoort tot de groep van amfibieën die niet erg gemakkelijk is aan te tonen door middel van ‘klassieke’ inventarisatiemethoden zoals met schepnetten. Analyse van eDNA is daarom een relatief snel, relatief goedkoop en zeer betrouwbaar alternatief. De waterbemonstering voor eDNA vond plaats in juni 2017 (week 25), midden in de beschreven optimale periode voor eDNA-bemonstering voor de Kamsalamander (BIJ12, 2017). De gemiddelde buitentemperatuur was 24,5 °C (KNMI.nl, 2017). Het bemonsteren is uitgevoerd volgens een protocol zoals aangeleverd door Datura Molecular Solutions in Ecology te Wageningen. Voor de bemonstering zijn per waterlichaam minimaal 26 subsamples verzameld, verdeeld over het gehele wateroppervlak [figuur 4]. Het verzamelde water is vervolgens in een filterhouder gegoten, waarna met behulp van een vacuümpomp het eDNA-materiaal werd gescheiden van het water. Het filtraat is in conserverende buffer gebracht en het eDNA is door Datura geanalyseerd op de aanwezigheid van genetisch materiaal van de Kamsalamander.

FIGUUR 2

Begrenzing van het Habitatrichtlijngebied Weerterbos, Ringselven en Kruispeel en het deels overlappende Vogelrichtlijngebied en de bemonsterde locaties. De rode stippen geven de afwezigheid, de groene stippen de aanwezigheid van Kamsalamander (*Triturus cristatus*) aan. Met de groene ster is de locatie van het in 2015 aangetroffen dier op het ecoduct aangegeven.



De Kamsalamander is uit de directe omgeving verder bekend uit het Vlasven [figuur 2], maar dit ligt eveneens buiten de begrenzing van het Habitatrichtlijngebied.

AANWIJZINGSBESLUIT

Kwaliteit van het onderzoek

De trefkans (detectiekans) van aquatische soorten door middel van eDNA vereist dat de dieren zich nog in het water bevinden op het moment van monsternamen. Als de soort het water heeft verlaten neemt de trefkans af naarmate de tijd vordert (DEJEAN *et al.*, 2011). De eDNA-bemonstering heeft plaatsgevonden in de

FIGUUR 3
Een van de bemonsterde poelen in het Ringselven (foto: P. Lemmers).

RESULTATEN

De Kamsalamander is een soort met een beperkte verspreiding in de provincie Limburg. Op de locaties waar de soort voorkomt zijn de aantallen doorgaans laag (VAN BUGGENUM, 2009). Bedreigingen voor de soort zijn verzuring, verdroging en versnippering van het leefgebied door het verdwijnen van geschikte (voortplantings-)wateren (ARNTZEN & SMIT, 2009; VAN BUGGENUM, 2009).

Het onderzoeksgebied

De Kamsalamander is ook met het eDNA-onderzoek niet aangetoond in de Kruispeel en het Ringselven. Alle geschikte wateren in deze gebieden zijn bemonsterd, zowel bij het Ringselven als in de Kruispeel. In de Kruispeel lijkt locatie 28 geschikt. Bij de Ringselven behoort locatie 25 tot de kansrijke wateren. Kamsalamander-DNA is eveneens in geen van de 17 bemonsterde poelen in het Weerterbos aangetroffen. Daarentegen is wel Kamsalamander-DNA gevonden in het referentiegebied Bakewells Peelke (locatie 18 en 19). Tevens werd de aanwezigheid van de soort op deze locaties bevestigd met behulp van een schepnet.

Nabijgelegen gebieden

De Kamsalamander is binnen de begrenzing van het Natura 2000-gebied enkel waargenomen in de buurt van het Bakewells Peelke, gelegen buiten het Habitatrichtlijngebied, maar wel in het Vogelrichtlijngebied. Verder naar het zuidoosten komt de soort voor bij Swartbroek en Stramproy (VAN BUGGENUM 2009, 2017). In 2015 is een Kamsalamander bij het ecoduct Natuurbrug Weerterbergen over de A2 aangetroffen [figuur 2], echter daar kon de soort later niet meer met behulp van eDNA worden aangetoond (persoonlijke mededeling G.Vreeman).

optimale periode voor het aantonen van Kamsalamander-DNA (BIJ12, 2017), zoals blijkt uit de vondst van larven en adulte dieren van Kamsalamander in twee poelen in het Bakewells Peelke. Ondanks de keuze voor de optimale periode is uit de analyse gebleken dat in geen van de poelen binnen de begrenzing van het onderzochte Habitatrichtlijngebied Kamsalamander aanwezig is. Er zijn ook geen aanwijzingen dat de Kamsalamander ooit in het Weerterbos heeft gezeten (LENDERS, 1992; DAMSTRA & LENDERS, 2002; VAN BUGGENUM, 2009). LENDERS (1992) schrijft de afwezigheid van Kamsalamander in de peelgebieden toe aan de voedselarmoede en de natuurlijke (lage) zuurgraad. De afwezigheid van de soort in de voormalige hoogveengebieden wordt bevestigd door de resultaten van de eDNA-analyse van het voorliggende onderzoek. Ondanks de afwezigheid van de soort is er wel geschikt leefgebied op verschillende locaties in het Weerterbos aangetroffen (LEMMERS & KREKELS, 2017).

Onterechte aanwijzing

In het Besluit Natura 2000-gebied Weerter- en Budelerbergen & Ringselven wordt gesproken over een sterk geïsoleerde populatie van Kamsalamander in het Ringselven (MINISTERIE VAN ECONOMISCHE ZAKEN, 2013). Een referentie hierbij wordt echter niet gegeven. SMIT *et al.* (2007) zetten dit gebied in het beschermingsplan voor de Kamsalamander in Noord-Brabant niet op de lijst van gebieden waar na 1995 nog waarnemingen van afkomstig zijn. De zes waarnemingen in de NDFF voor de Ringselven dateren van de periode 1986-1992 en zijn alleen op kilometerhokniveau beschikbaar. De exacte locatie, alsmede de oorsprong van deze waarnemingen, is echter niet duidelijk. ZOLLINGER & VAN DIEPENBEEK (2005) geven aan dat de soort op basis van één waarneming, vermoedelijk uit

1992, in het Ringselven (kilometerhok 169/360) voorkomt “maar lijkt daar aan areaal ingeboet te hebben”. Na deze periode zijn geen waarnemingen van Kamsalamander bekend van de Ringselven of de Kruispeel (VAN BUGGENUM, 2009). Er bestaan sterke vermoedens dat de opname van de Kamsalamander in het aanwijzingsbesluit van het Habitatrichtlijngebied Weerterbos, Ringselven en Kruispeel is gebaseerd op een onjuiste interpretatie van de gehanteerde naamgeving in een eerder uitgevoerd verspreidingsonderzoek (HOOGERWERF & CROMBAGHS, 1992). In dat verspreidingsonderzoek is de oude naamgeving voor de Kamsalamander gehanteerd, namelijk Grote salamander, afgekort als GS. Kleine watersalamander is op de kaarten aangeduid met de afkorting KS en die is hoogstwaarschijnlijk vervolgens abusievelijk geïnterpreteerd als ‘Kamsalamander’ tijdens het opstellen van het conceptaanwijzingsbesluit. Bovendien blijkt uit de recent opgestelde leefgebiedenkaarten voor alle soorten uit de Natura 2000-gebieden in Limburg dat er momenteel op basis van de gevolgde procedure geen “mogelijk bezet leefgebied” aanwezig is voor Kamsalamander in de Habitatrichtlijngebieden Weerterbossen, Ringselven en Kruispeel (AUKEMA *et al.*, 2016).

POTENTIES

Natuurlijke kolonisatie van poelen in het Weerterbos door Kamsalamanders uit het oegenschijnlijk aangrenzende Bakewells Peelke kan jaren duren. De snelweg A2 is waarschijnlijk een te grote barrière. De kolonisatie van nieuwe poelen door Kamsalamanders in twee nabijgelegen natuurgebieden bleek bovendien vier tot dertien jaar te duren (VAN BUGGENUM, 2017). Het recent aangelegde eco-duct Natuurbrug Weerterbergen kan wel uitkomst bieden. In een poel op de oostelijke aanloop van het eco-duct is in 2015 een Kamsalamander waargenomen, maar de soort is hier later niet meer aangetoond. Zuidelijker, uit het gebied tussen de Maarhezerhuttendijk en de spoorlijn, zijn ook meldingen van Kamsalamander bekend. Mogelijk kan met de aanleg van nieuwe poelen in een stapsteenconstructie toch een brug geslagen worden naar het Weerterbos.

Een tweede optie voor een verspreiding van Kamsalamanders in het Weerterbos (en daarmee in het Habitatrichtlijngebied) is een actieve introductie. Meerdere wateren in het Weerterbos zijn, evenals de landhabitat, als geschikt leefgebied te bestemmen voor de Kamsalamander (LEMMERS & KREKELS, 2017). Voor de Kruispeel en de Ringselven lijken



beide opties op dit moment door de aanwezigheid van minder geschikt biotoop en een sterkere isolatie minder haalbaar.

CONCLUSIE

Het voorliggende onderzoek heeft aangetoond dat de Kamsalamander niet in het Habitatrichtlijngebied aanwezig is. Op grond hiervan is besloten om de Kamsalamander uit de Natura 2000-gebiedsaanwijzing voor het Habitatrichtlijngebied Weerterbos, Ringselven en Kruispeel te verwijderen, als onderdeel van de wijzigingen van de aanwijzingsbesluiten in 2018 (BOS-GROENENDIJK *et al.*, 2017; MINISTERIE VAN LANDBOUW, NATUUR EN VOEDSELKwaliteit, 2018).

Het Bakewells Peelke is een historische vindplaats van Kamsalamander met meerdere voortplantingswateren. Deze locatie is gelegen binnen het Vogelrichtlijngebied de Hugterheide en de Weerter- en Budelerbergen, buiten het Habitatrichtlijngebied. Dit heeft als gevolg dat het leefgebied van de Kamsalamander, op de plekken waar de soort voorkomt, momenteel niet via de gebiedsbescherming van de Vogel- en Habitatrichtlijn beschermd is. Omdat bij de huidige wijzigingen van de aanwijzingsbesluiten geen wijzigingen van gebiedsbegrenzingsen aan de orde waren, is er niet voor gekozen om het Bakewells Peelke op te nemen in het Habitatrichtlijngebied. In het Noord-Limburgse Habitatrichtlijngebied de Maasduinen is op grond van actuele verspreidingsgegevens gebleken dat de

Figuur 4
Bemonstering van een poel. Verdeeld over een poel worden minimaal 26 subsamples genomen; het mengmonster wordt vervolgens gefilterd (foto: R. Krekels).

Kamsalamander hier ten onrechte niet was aangewezen. De soort is hier juist toegevoegd aan de aanwijzing van het Habitatrictlijngebied, zoals aanbevolen door BOS-GROENENDIJK *et al.* (2017).

DANKWOORD

Dit onderzoek werd uitgevoerd in opdracht van de Provincie Limburg. Peter Kroon, Romke Aukema, Joost Merjenburgh en Tim Neelen worden bedankt voor hun medewerking aan het onderzoek. Paul van Hoof wordt bedankt voor het beschikbaar stellen van beeldmateriaal.

Summary

THE PRESENCE OF THE GREAT CRESTED NEWT IN WEERTERBOS, RINGSELVEN AND KRUISPEEL A distribution study using environmental DNA

The finalisation of the management plan for the Natura 2000-area encompassing the Weerterbos, Ringselven and Kruispeel sites required an update of the available information about the presence of the Great crested newt (*Triturus cristatus*). To this end, the distribution of the species in this area was surveyed in 2017, using eDNA. Ten ponds were sampled in the EU Habitats Directive area encompassing the Kruispeel, Laurabossen and Ringselven sites, while 17 ponds were sampled in the Habitats Directive area of Weerterbos. By way of a positive control, two ponds outside the Habitats Directive areas, where the species is known to be present, were sampled, using dipnets and eDNA to establish their presence. Sampling was done in June, which is the optimal period for Great crested newt presence in ponds. In none of the sampled sites in the Habitats Directive areas was DNA of the species found, indicating that the species was not present here. A literature study revealed that the initial assignment of the species to the Habitats Directive areas was most likely based on misinterpretation of old distribution maps. This means that the species has probably never been present here. In conclusion, no recent observations are known and short-term colonisation by the Great crested newt is not to be expected in these Habitats Directive areas. Accordingly, the species has been removed from the Natura 2000 designation for these areas.

Literatuur

- ARNTZEN, J.W. & G.F.J. SMIT, 2009. Kamsalamander *Triturus cristatus*. In: R.C.M. Creemers & J.J.C.W. van Delft (red.), De amfibieën en reptielen van Nederland. Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis / European Invertebrate Survey – Nederland, Leiden: 105-113.
- AUKEMA, R., H. SIERDSEMA, L. VAN DEN BREMER, S. DE GOEIJ, R. KREKELS, P. LEMMERS & V. DE JONG, 2017. Leefgebiedenkaarten Limburgse N2000-soorten. Natuurbalans – Limes Divergens BV / Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- BIJ12, 2017. Kennisdocument Kamsalamander *Triturus cristatus*. BIJ12, Utrecht.
- BOS-GROENENDIJK, G.I., C.A.M. VAN SWAAY, A.W. GMELIG MEYLING, T. TERMAAT, J. VAN DEIJK, B. KOESE, J.T. SMIT, R.C.M. CREEMERS, J. KRANENBARG, O. BOS, M. LA HAYE, V. DIJKSTRA, L. SPARRIUS & B. ODÉ, 2017. Het voorkomen van Habitatrictlijnsoorten in Habitatrictlijngebieden. Advies ten aanzien van wijzigingen in de Natura 2000-aanwijzingsbesluiten. Rapport VS2017.014, De Vlinderstichting, Wageningen.
- BUGGENUM, H.J.M. VAN, 2009. Kamsalamander *Triturus cristatus* (Laurenti, 1768). 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: 72-85.
- BUGGENUM, H.J.M. VAN, 2017. Watersalamanders in enkele natuurgebieden van het Grenspark Kempen-Broek. Natuurhistorisch Maandblad 106(7): 125-130.
- DAMSTRA, Y.K. & A.J.W. LENDERS, 2002. De verspreiding van de reptielen, amfibieën en vissen in het Weerterbos. Natuurhistorisch Maandblad 91(12): 298-306.
- DEJEAN, T, A. VALENTINI, A. DUPARC, S. PELLIER-CUIT, F. POMPANON, P. TABERLET & C. MIAUD, 2011. Persistence of environmental DNA in freshwater ecosystems. PLoS ONE 6(8): e23398.
- HOOGWERF, G. & B. CROMBAGHS, 1992. Herpetofauna onderzoek. Voorkomen & verspreiding van herpetofauna en kwaliteit van leefgebieden in het zuiden en oosten van Noord-Brabant. Limes Divergens, Nijmegen.
- LEMMERS, P. & R. KREKELS, 2017. Kamsalamander en Kleine modderkruiper in Habitatrictlijngebieden Weerterbos, Ringselven en Kruispeel. Verspreidingsonderzoek middels eDNA. Bureau Natuurbalans - Limes Divergens BV, Nijmegen.
- LENDERS, H.J.R., 1992. Kamsalamander *Triturus cristatus* (Laurenti, 1768). In: J.E.M. van der Coelen (red.), Verspreiding en ecologie van amfibieën en reptielen in Limburg. Stichting RAVON / Stichting Natuurpublicaties Limburg, Nijmegen / Maastricht: 57-68.
- KNMI.NL, 2017. Daggegevens van het weer in Nederland. 1 september 2017. <https://www.knmi.nl/nederland-nu/klimatologie/daggegevens>.
- MINISTERIE VAN ECONOMISCHE ZAKEN, 2013. Natura 2000-gebied Weerter- en Budelerbergen & Ringselven. 23 mei 2013. 1 november 2018. https://www.limburg.nl/publish/pages/1234/aanwijzingsbesluitn2k138_dbhwweeter-enbudelerbergenringselven.pdf.
- MINISTERIE VAN LANDBOUW, NATUUR EN VOEDSELKwaliteit, 2018. Ontwerp wijzigingsbesluit Habitatrictlijngebieden vanwege aanwezige waarden. Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit. Staatscourant 12368: 1-5.
- PROVINCIE LIMBURG, 2009. Concept beheerplan Natura 2000. Weerter- en Budelerbergen & Ringselven. 9 augustus 2009. Provincie Limburg, Maastricht.
- NATIONALE DATABANK FLORA EN FAUNA, 2017. Verspreidingsgegevens van de Kamsalamander. 5 november 2018. 1 november 2017. <https://ndff-ecogrid.nl/>.
- SMIT, G.F.J., F.L.A. BREKELMANS, L.S.A. ANEMA & R. VAN EEKELN, 2007. Kansen voor de kamsalamander. Beschermingsplan voor de kamsalamander in Noord-Brabant. Bureau Waardenburg BV, Culemborg.
- ZOLLINGER, R. & A. VAN DIEPENBEEK, 2005. Instandhoudingsdoelstellingen en analyse begrenzingen Habitatrictlijngebieden voor Kamsalamander (*Triturus cristatus* Laurenti 1768). Stichting RAVON, Nijmegen.

Verbindingszones voor reptielen: inrichting en beheer

EEN VERGELIJKEND ONDERZOEK IN DE PIJP (MEINWEGGEBIED)



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

R.J.C. van Trijp, Pastoor Timmermansstraat 7, 4721 BC Schijf

N. Winter, Groenstraat 13, 4702 VD Roosendaal

Nationaal Park De Meinweg staat bekend om zijn herpetologische rijkdom. In dit gebied komen vijf soorten reptielen voor: Adder (*Vipera berus*), Gladde slang (*Coronella austriaca*), Hazelworm (*Anguis fragilis*), Zandhagedis (*Lacerta agilis*) en Levendbarende hagedis (*Zootoca vivipara*). Voor deze soorten zijn in de loop van de tijd door De Pijp – een bosgordel tussen twee heidegebieden binnen De Meinweg – twee verbindingszones aangelegd om de habitats te verbinden en te vergroten. Deze verbindingszones maken tevens deel uit van het in 2002 opgestelde en inmiddels gerealiseerde Adderbeschermingsplan Limburg (LENDERS *et al.*, 2002).

VRAAGSTELLING

De resultaten van een veldstudie over meer dan dertig jaar in de periode 1976–2008 lieten zien dat het met de populatieontwikkeling van sommige soorten reptielen in het Meinweggebied niet goed ging (LENDERS, 2008). Het betrof met name de Adder en de Levendbarende hagedis. Er zijn geen signalen dat hier inmiddels veel verandering in is gekomen. Overigens komt deze constatering overeen met landelijke trends uit het Meetprogramma Reptielen dat sinds 1994 de reptielenpopulaties in Nederland monitort (JANSSEN & DE ZEEUW, 2017). Een van de maatregelen om de populatieontwikkeling bij reptielen te stimuleren is de aanleg van verbindingszones tussen (deel)populaties, waardoor een betere uitwisseling van genetisch materiaal mogelijk wordt. Bij de inrichting van deze zones komt een aantal vragen naar voren. Worden de verbindingszones wel door reptielen gekoloniseerd? En als dat het geval is, worden deze gebieden dan alleen gebruikt als

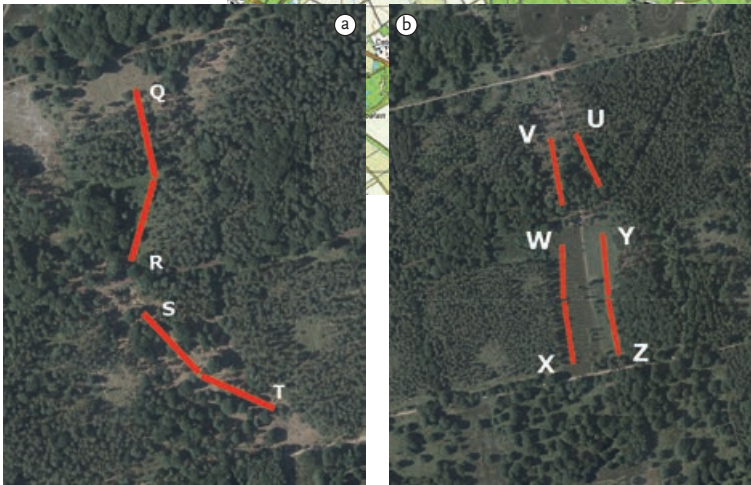
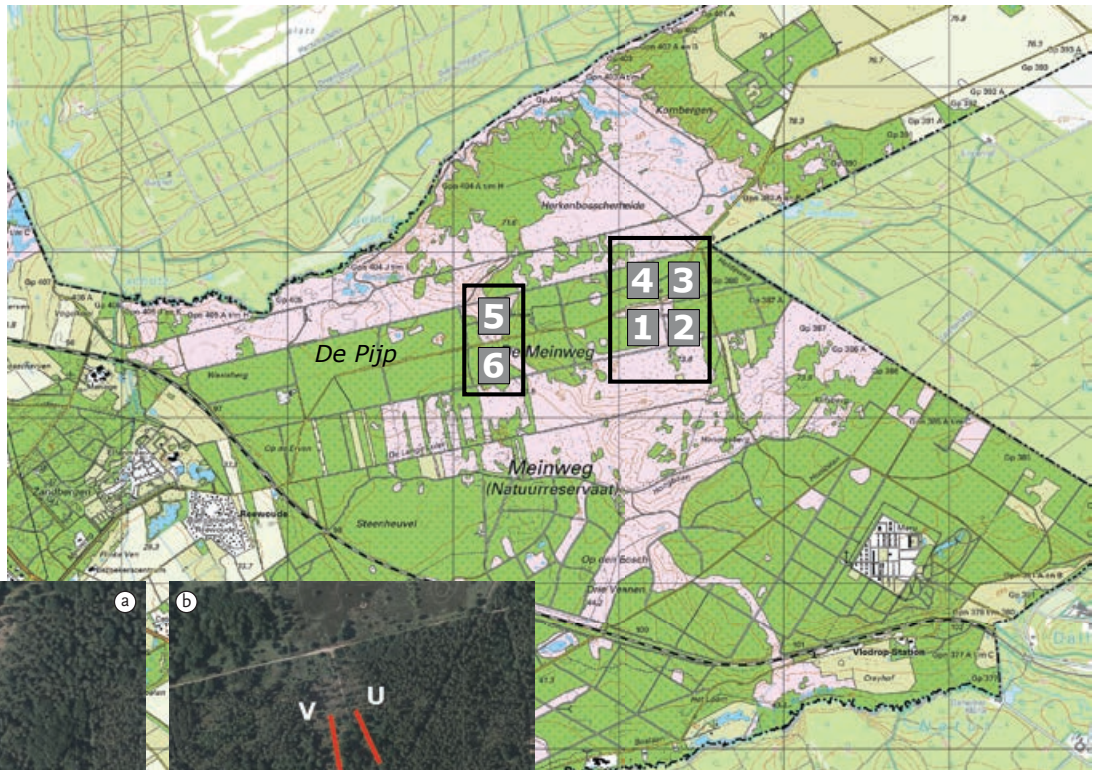
FIGUUR 1

Gladde slang

(*Coronella austriaca*)

(foto: A. Lenders).

FIGUUR 1
 Overzicht van het Meinweggebied met daarin de situering van De Pijp met de beide verbindingzones het Paardengat (a) en de Blauwe Steen (b). Met cijfers zijn de vegetatietypes in de twee verbindingzones aangegeven. In de twee inzetten (bron: Google Maps) is met letters de positionering van de raaien van telkens tien reptielenplaten verduidelijkt.



wordt in de lengterichting doorsneden door de verharde Meinweg [figuur 1]. Deze naaldbosgordel ligt ingeklemd tussen twee heidegebieden: aan de noordzijde de Herkenbosserheide en aan de zuidzijde de voormalige akkers langs De Lange Luier. De vegetatie bestaat uit aangeplant naaldbos dat op termijn wordt omgevormd tot loofbos (berken-eikenbos), het meest voorkomende bostype op de schrale gronden van het Meinweggebied.

De boomlaag van De Pijp bestaat thans nog grotendeels uit Grove den (*Pinus sylvestris*) en (aangeplante) loofbomen als Amerikaanse eik (*Quercus rubra*), Zomereik (*Quercus robur*), Beuk (*Fagus sylvatica*) en Ruwe berk (*Betula pendula*). De struiklaag in dit soort bos is vaak slecht ontwikkeld en is opgebouwd uit Sporkehout (*Rhamnus frangula*), Wilde lijsterbes (*Sorbus aucuparia*) of Amerikaanse vogelkers (*Prunus serotina*) (HERMANS *et al.*, 2013).

Verbindingzones

Tussen de twee genoemde heidegebieden zijn gefaseerd twee verbindingzones aangelegd in het kader van het Adderbeschermingsplan Limburg dat begin deze eeuw in opdracht van de Provincie Limburg werd opgesteld (LENDERS *et al.*, 2002). Dit plan beschrijft terreinverbindingen die voor Adders aangelegd zouden kunnen worden om populaties van verschillende gebiedsdelen met elkaar in contact te brengen. Ook sluiten de geplande verbindingzones vanuit Nederland aan op Duits grondgebied om de adderpopulaties aan weerszijden van de grens met elkaar te verbinden. Aanleg van verbindingzones gebeurt door het openkappen van stroken met een variabele breedte van 50–100 m in gesloten

migratieroute of misschien zelfs als permanent leefgebied? Kan het zijn dat de zones meer door de ene soort worden gebruikt dan door andere, als gevolg van een voorkeur voor bepaalde vegetaties? En wordt het gebruik van de verbindingzones dan mogelijk vooral beïnvloed door de wijze van aanleg en de inrichting daarvan?

Om een antwoord op deze vragen te vinden is het van belang uit te zoeken welk vegetatietype nagestreefd dient te worden voor een optimale kolonisatie van de verbindingzones. Daarbij dienen de verschillende habitateisen van de aanwezige soorten meegewogen te worden. Tevens dient rekening te worden gehouden met het beheer van deze verbindingzones om de reptielen blijvend een zo ideaal mogelijk leefgebied te kunnen bieden. Kan bijvoorbeeld begrazingsbeheer met runderen en schapen ingezet worden of is alleen (handmatig) maai- en snoei-beheer geschikt voor het bereiken van de doelen?

DE PIJP

Beschrijving

De Pijp is een langgerekt bosgebied van circa 170 ha in eigendom van de Gemeente Roerdalen. Het

bosgebieden. Beide zones door De Pijp zijn daar een voorbeeld van. Het Adderbeschermingsplan beschrijft een aantal concrete maatregelen en gaat er vanuit dat deze ook een positieve uitwerking zullen hebben op populaties van andere soorten reptielen. Ondertussen zijn vrijwel alle in het beschermingsplan voorgestelde maatregelen uitgevoerd.

Aanleg en onderhoud

De eerste aanzet tot de verbindingzone Paardengat is al in het begin van de jaren negentig van de vorige eeuw gegeven. De zone is in 2013 vooral aan de noordzijde verder uitgebreid om de verbinding met de Herkenbosserheide te verbeteren. In de zone zelf heeft alleen extensief begrazingsbeheer plaatsgevonden met Galloways en Schotse Hooglanders. Onderdeel van deze verbindingzone is een veetunnel [figuur 2] die een ongehinderde migratie van runderen onder de verharde Meinweg door mogelijk maakt.

De verbindingzone Blauwe Steen is in het voorjaar van 2013 aangelegd en werd gefinancierd met provinciaal geld dat beschikbaar kwam via de Natuurkwaliteitsimpuls (NKI) - NP De Meinweg. Daarna is deze zone periodiek begraasd met schapen en is aanvullend met de bosmaaier opslag verwijderd. Sinds 2016 is het beheer van de verbindingzones door de Gemeente Roerdalen overgedragen aan de Bosgroep. De belangrijkste doelstelling in De Pijp is de omvorming van naaldbos naar gemengd bos met instandhouding van de houtproductie. De Herkenbosserheide en de oude akkers langs de Lange Luijer zijn in eigendom van Staatsbosbeheer dat het beheer meer gericht heeft op recreatie, natuurontwikkeling en natuurbehoud.

REPTIELENPLATEN ALS ONDERDEEL VAN DE MONITORING

In de verbindingzone Blauwe Steen zijn vier vakken (nummers 1 tot 4) met verschillende begroeiing onderscheiden. De verbindingzone Paardengat kent twee vegetatievakken (nummers 5 en 6) [figuur 1, tabel 1]. De vegetatieopnamen zijn gemaakt in het voorjaar van 2017 en bijgesteld in het najaar van 2018. Het betreft een grove benadering (afgerond op 5%) van de bodembedekking door kruidachtige planten en de kroonprojectie van de aanwezige bomen. Er mag van uitgegaan worden dat deze be-



FIGUUR 2
Ingang van de veetunnel onder de verharde Meinweg (foto: A. Lenders).

schrijvingen representatief zijn voor de onderzoeksperiode en daarmee dus gekoppeld mogen worden aan het aantal waarnemingen van reptielen.

Verdeeld over de zes vegetatievakken zijn in totaal 100 reptielenplaten neergelegd op onderlinge afstanden van ongeveer tien meter [figuur 3]. In de Blauwe Steen liggen twee raaien van tien platen aan de noordzijde van de verharde weg en twee raaien van 20 platen aan de zuidzijde. Bij het Paardengat liggen aan weerszijden van de veetunnel twee raaien van 20 platen. Op elke plaat is een uniek nummer gezet. Het nummer vermeldt de serie en maakt duidelijk naar welke locatie verwezen wordt. Ook bevat iedere plaat een sticker die het publiek informeert over het doel van het onderzoek. In deze studie is gekozen voor stalen platen. Uit ervaring elders in

TABEL 1
Vegetatiebedekking bij de plaattrajecten in de verschillende vakken van de verbindingzones.

Planten Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Bodembedekking (%)					
		Vak 1	Vak 2	Vak 3	Vak 4	Vak 5	Vak 6
Adelaarsvaren	<i>Pteridium aquilinum</i>					30	
Pijpenstrootje	<i>Molinia caerulea</i>		85	35	15	60	85
Struikhei	<i>Calluna vulgaris</i>	60		30	35		5
(Jonge) bomen en struiken (<1,5m)		35	10	5	10	5	
Onbegroeid (zand, kiezel of droge strooisellaag)		5	5	30	40	5	10
Beschaduwing		Kroondekking (%)					
		5	5	65	45	50	40



FIGUUR 3
Impressie van de vegetatie op de proefvakken waarin de raaien van platen neergelegd zijn. De eerste vier afbeeldingen (foto a-d) hebben betrekking op de Blauwe Steen (vak 1-4), de overige twee afbeeldingen (foto e & f) zijn gemaakt bij het Paardengat (vak 5-6) (foto's: A. Lenders).

het Meinweggebied is gebleken dat het uitleggen van dergelijke platen het beste resultaat oplevert. In ieder vegetatievak zijn op het oog de meest gunstige plekken uitgekozen om de platen vlak op de bodem neer te kunnen leggen. Als bodembedekker onder de platen diende een laag stro van Pijpenstrootje (*Molinia caerulea*). Onder de platen van vak 1 was geen strooisel aanwezig, maar alleen afgestorven jonge heide; onder de platen van vak 4 was een laag dode bladeren aangebracht. Met platenonderzoek alleen kunnen echter niet alle soorten reptielen even goed worden aangetoond (LENDERS & LEERSCHOOL, 2012). De methode is vooral geschikt voor Hazelworm en Gladde slang, die de platen gebruiken als kunstmatige schuilplekken die blijkbaar (periodiek) voorzien in een geschikt microhabitat. Ook Adders maken gebruik van de platen, alhoewel hun voorkeur uitgaat naar een structuurrijke begroeiing waarin ze vaak halfopen

liggen te zonnen. Levendbarende hagedissen en Zandhagedissen zitten regelmatig bovenop de platen om zich op te warmen; ze moeten daarnaast vooral gezocht worden in de omringende open gras- en heidevegetaties. Tijdens de controles werden, zoals gebruikelijk bij het monitoren van reptielen, alle waarnemingen op een bepaalde vaste looproute genoteerd. Dat betreft vooral zichtwaarnemingen. Bij deze monitoring zijn de vondsten onder de platen aanvullend meegenomen. Beide verbindingzones zijn vanaf maart 2016 gemiddeld ongeveer één keer per week gecontroleerd. Dit gebeurde altijd volgens dezelfde route. Met als beginpunt de Blauwe Steen (vak 1) werden de raaien op vaste volgorde afgegaan om bij het Paardengat te eindigen met vak 6. De controles vonden gespreid over de dag binnen een kort tijdsbestek plaats. Een monitoringronde duurde maximaal één uur. Omdat het een vergelijkend onderzoek betreft

Verbindingszone Raainummer	Geslacht of levens- stadium	Blauwe Steen				Paardengat		Totaal van elke soort
		Vak 1	Vak 2	Vak 3	Vak 4	Vak 5	Vak 6	
Levendbarende hagedis (<i>Zootoca vivipara</i>)	Man	1	5			1	1	26
	Vrouw	1	4					
	Adult (onbepaald)		3			2	1	
	Subadult	2	3		1	1		
Zandhagedis (<i>Lacerta agilis</i>)	Man	11	8			2		64
	Vrouw	8	3			2	1	
	Adult (onbepaald)	2	1					
	Subadult	9	4			1	2	
Hazelworm (<i>Anguis fragilis</i>)	Man	24	8	10	2	27	14	231
	Vrouw	7	18	13	2	35	19	
	Adult (onbepaald)	2			3	9	2	
	Subadult	2	9	2	2	8	5	
Gladde slang (<i>Coronella austriaca</i>)	Man	4				1		26
	Vrouw	2				1		
	Adult (onbepaald)	4						
	Subadult	6	7				1	
Adder (<i>Vipera berus</i>)	Man							3
	Vrouw							
	Adult (onbepaald)	1						
	Subadult							
	Juveniel						2	
Totaal per vegetatievak		93	75	27	10	95	50	
Aantal platen		20	20	10	10	20	20	
Nummers		1W-10W	1Y-10Y	1U-10U	1V-10V	1Q-10Q	1S-10S	
		1X-10X	1Z-10Z			1R-10R	1T-10T	

TABEL 2

Het aantal waarnemingen van reptielen verdeeld over de verschillende vegetatievakken.

heeft het tijdstip van de controles geen invloed op de resultaten. Daarom worden de uitkomsten ook niet beïnvloed door de weersomstandigheden, die overigens wel bij iedere controle werden genoteerd. De monitoringsroute werd in de periode 2016-2018, verdeeld over de maanden maart tot en met september, door diverse onderzoekers in totaal 78 keer gelopen. Het aantal maandelijkse controles varieerde van tien tot twaalf en is daarmee goed gespreid over de activiteitsperiode van de reptielen.

AANGETROFFEN REPTIELEN

De waarnemingen vanaf maart 2016 tot en met september 2018 zijn weergegeven in tabel 2. Het totale aantal waarnemingen van reptielen bedraagt 351. Zoals te verwachten met de toegepaste methodiek is de Hazelworm in de verbindingzones het meest aangetroffen. Tweederde van de waarnemingen (n=231) heeft betrekking op deze soort. In afnemende aantallen volgen de Zandhagedis (n=64), de Levendbarende hagedis (n=26) en de Gladde slang (n=26). De Adder is met drie waarnemingen het minst aangetroffen reptiel. De beide

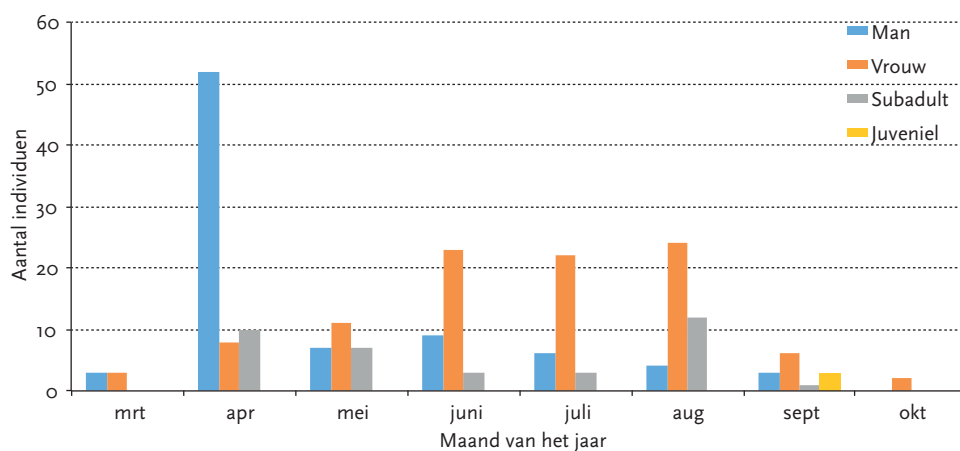
echte hagedissen zijn vooral op en tussen de platen waargenomen, de andere soorten, op een enkele Hazelworm en Gladde slang na, vooral onder de platen.

In de tabel zijn ook geslacht en levensstadium van de waargenomen soorten weergegeven. Deze geven een indicatie over de geschiktheid van de biotoop als voortplantingshabitat. Alleen van de Zandhagedis en de Hazelworm is het voorkomen van juveniele dieren vastgesteld.

Hoewel de waarnemingen over de gehele activiteitsperiode van reptielen zijn gespreid zijn de aantallen te klein om een seizoensritme te bepalen. Alleen voor de Hazelworm zijn de getallen groot genoeg om een bepaalde seizoensactiviteit vast te kunnen

FIGUUR 4

Seizoensvoorkomen van Hazelwormen (*Anguis fragilis*) onder de platen.





FIGUUR 5
Aanleg verbindingszone Blauwe Steen (vak 1). De bodem is geklepeld en mist daardoor de nodige structuurvariatie (foto: A. Lenders).

stellen [figuur 4]. Mannelijke dieren werden vooral in het voorjaar (april) onder de platen aangetroffen en vrouwelijke exemplaren maakten met name in de zomer (juni-augustus) van de platen gebruik. Over het algemeen komen mannetjes iets eerder uit de winterslaap en gebruiken de warmte op de kunstmatige schuilplekken voor de rijping van de spermacellen. De vrouwtjes benutten de platen vooral voor interne temperatuurregulatie in dienst van de ontwikkeling van de bevruchte eieren. Uiteraard verschijnen de juveniele dieren pas in de loop van de zomer en zijn subadulte individuen over de hele periode aan te treffen. Dit komt overeen met het van West-Europa bekende seizoensritme (VÖLKL & ALFERMANN, 2007; LENDERS & REIJERSE, 2019).

REPTIELENGESCHIKTHEID VAN DE VERBINDINGSZONES

Aan de hand van de vastgestelde soorten is de geschiktheid van de aanwezige vegetatie voor reptielen beoordeeld. Hierbij is enerzijds rekening gehouden met de biotoopeisen van de soorten, anderzijds met de successie in de vegetatie die zelfs al over de relatief korte onderzoeksperiode in het veld zichtbaar is.

Blauwe Steen - zuid

De verbindingszone Blauwe Steen bestaat aan de zuidzijde uit twee geheel verschillende vegetaties wat betreft de bodembedekking [tabel 1]. De platen van de raaien W en X (vak 1) liggen in een stuk met dominantie van Struikhei (*Calluna vulgaris*) [figuur 3a]. In dat vak staat bovendien veel opslag van Grove den. Er is nauwelijks structuurvariatie aanwezig, hetgeen is terug te voeren op de inrichting waarbij de bestaande vegetatie geheel is weggeklepeld [figuur 5]. Aanvankelijk stonden hier Amerikaanse eiken waarvan de stobben nog zichtbaar zijn. Later werd dit stuk in het kader van een boomplantdag ingeplant met Beuk. Toen de Beuken niet bleken aan te slaan is besloten om het gehele gebied te klepelen en te egaliseren. Dit heeft voor een goed zaadbed gezorgd voor zowel Struikhei als Grove den. Alle struikjes en boompjes zijn van vrijwel dezelfde jaarklasse. De platen van de raaien Y en Z (vak 2) liggen in een terreingedeelte waarin Pijpenstrootje over-

heerst [figuur 3b]. In dit deel is niet geklepeld en de aanleg van de zone heeft zich hier beperkt tot het omzagen van vooral Amerikaanse eiken [figuur 6]. Het terrein met de oorspronkelijke ondergroei van Pijpenstrootje kreeg hiermee de kans zich te ontwikkelen tot een structuurrijke, sterk vergraste heide. Door overbegrazing met schapen in de winter van 2017-2018 is echter veel van de gewenste structuurrijkdom weer verloren gegaan.

Het hele zuidelijke deel is kaal en heeft een kroondekking van bomen (>1,5 m) van ongeveer 5%. De zonne-expositie is hoog en de bodemtemperatuur kan in de zomermaanden hoog oplopen.

De begroeiing heeft zijn weerslag op de reptielenpopulaties [tabel 2]. Soorten als Gladde slang en Zandhagedis zijn het meest aangetroffen in vak 1. Beide soorten zijn echte zoonaanbidders en vinden alleen op open plekken in het (naald-)bos een geschikt biotoop (DENT & SPELLENBERG, 1987; VAN DELFT & VAN RIJSEWIJK, 2006; READING & JOFRÉ, 2018). De Gladde slang lijkt zich in de verbindingszone Blauwe Steen niet voort te planten. In het hele zuidelijke deel van de verbindingszone zijn vooral subadulte dieren aangetroffen, hetgeen wijst op migrerende exemplaren die slechts tijdelijk van de zone gebruik maken. De Zandhagedis is de enige soort waarvan ten zuiden van de verharde weg juvenielen zijn gevonden. Daaruit mag worden geconcludeerd dat de dieren dit deel gebruiken als permanent leefgebied.

Dat laatste geldt waarschijnlijk ook voor de Hazelworm die in beide raaien verrassend veel aanwezig is. Opvallend bij deze soort is dat Raai 1 vooral in het voorjaar wordt gebruikt door mannetjes en dat in Raai 2 gedurende de zomer vooral (zwangere) vrouwtjes aanwezig zijn [tabel 2, figuur 4]. De mannetjes maken waarschijnlijk slechts kort gebruik van de kunstmatige schuilplekken, terwijl de vrouwtjes langer onder de platen verblijven. De dieren stemmen hun voortplantingsgedrag blijkbaar af op de voorhanden zijnde biotoop.

De Levendbarende hagedis is weinig aangetoond. Het hele zuidelijke deel lijkt niet geschikt voor koelte- en vochtminnende reptielen. Dat geldt ook voor de Adder waarvan in dit biotoop slechts eenmaal een exemplaar onder een plaat is aangetroffen. Voor Zandhagedissen en Levendbarende hagedissen die vaak als eerste nieuwe gebieden koloniseren is een structuurrijke dekking (zoals bijvoorbeeld oude takkenhopen) als natuurlijke bescherming tegen predatoren essentieel (BANNERT & KÜHNEL, 2017; ORTLIEB *et al.*, 2017). Dit verklaart het voorkomen van deze soorten onder de uitgelegde reptielplaten, hetgeen lijkt te wijzen op een gebrek aan geschikt natuurlijk schuilhabitat. Datzelfde geldt in feite voor alle reptielen waarvan in zijn algemeenheid moet worden geconstateerd dat de aantallen laag zijn. Dit ondanks het feit dat in Blauwe Steen - zuid de meeste waarnemingen konden worden opgetekend.

Blauwe Steen - noord

Ten noorden van de verharde weg liggen vak 3 en 4. Door de aanwezigheid van bomen blijft een groot deel van de verbindingzone op deze plek de gehele dag beschaduwde. De kroondekking is gemiddeld meer dan 50%, hetgeen negatief uitwerkt op de terreinkolonisatie door reptielen. LENDERS (2014) en JOFRÉ *et al.* (2016) geven aan dat inheemse reptielen, met uitzondering van de Hazelworm, nauwelijks van beschaduwde terreinen gebruik maken. Met een toenemende successie van houtige gewassen neemt de kwaliteit van de reptielenhabitat af. De Hazelworm heeft door zijn veelal 'ondergrondse' leefwijze weinig te lijden van de successie en zoekt minder uitdrukkelijk de open vegetatietypen op. Primair lijkt de biotoopvoorkeur van de Hazelworm in Limburg uit te gaan naar vochtige (voedselrijke) bosgebieden, hoewel de soort ook in een veelheid van andere vegetaties kan worden aangetroffen (VAN KUIJK & VAN BUGGENUM, 2009).

Een tweede aspect dat in het noordelijke deel van deze verbindingzone meespeelt is het gebrek aan kruidachtige begroeiing. Ongeveer 30-40% van de bodem is onbegroeid en bestaat uit een kale zand- en grindbodem. Plaatselijk is de bodem bedekt met een tot 10 cm dikke strooisellaag van vooral slecht verteerbare dennennaalden en eikenbladeren. Dit substraat lijkt zelfs voor Hazelwormen niet gunstig. Deze conclusie wordt gestaafd met de resultaten van een aanvullend experiment. Onder de platen van vak 3 was afgestorven blad van Pijpenstrootje aanwezig, terwijl de ruimte onder de platen van vak 4 werd opgevuld met een laag dode loofboombladeren. Hoewel de biotoop van vak 3 en vak 4 in hoge mate overeenkomsten vertoont, bleken zich onder de platen met stro van Pijpenstrootje significant meer Hazelwormen op te houden [tabel 2].

Het gebrek aan onderbegroeiing heeft ongetwijfeld te maken met de wijze waarop het noordelijke deel is aangelegd. De bodem is tot op een diepte van 5-10 cm afgeplagd [figuur 7], waardoor een groot deel van de mineralen is afgevoerd. Het gebrek aan voedingsstoffen en licht verhindert op dit moment een goede ontwikkeling van een structuurrijke kruidlaag. Desondanks is de laatste jaren een toenemende (ijle) ontkieming van Struikhei en Pijpenstrootje waar te nemen.

Samengevat kan worden gesteld dat de verbindingzone Blauwe Steen op dit moment niet als zodanig functioneert. Het noordelijke deel lijkt eerder een barrière voor veel soorten, terwijl het zuidelijke deel vooral dienst doet als tijdelijk leefgebied voor subadulte dieren.

Paardengat

De noord- en zuidzijde van de verbindingzone Paardengat zijn qua begroeiing goed met elkaar vergelijkbaar. In het noordelijke deel wordt wel een toename van het areaal Adelaarsvaren (*Pteridium*



aquilinum) waargenomen, een soort die zich in het open bos behoorlijk uitbreidt. Voor reptielen is een dichte vegetatie van Adelaarsvaren niet gunstig. Deze biedt (buiten het voorjaar) weinig zongegelegenheid en is arm aan voedsel (insecten, wormen, muizen). Mogelijk vormen monoculturen van deze varens zelfs migratiebarrières voor reptielen (LENDERS, 2015). Voor het overige is het vooral Pijpenstrootje dat de ondergroei domineert [tabel 1]. Hierbij is het gunstig voor reptielen dat plaatselijk de typische pollenstructuur volop aanwezig is.

De eerste aanzet tot de aanleg van de verbindingzone werd gegeven bij de bouw van de veetunnel in het begin van de negentiger jaren van de vorige eeuw. In 1993 werd de verbinding meer open gekapt en de ondergrond oppervlakkig afgeplagd [figuur 8]. Met name deze laatste maatregel zorgde ervoor dat de wortels van Pijpenstrootje weer konden uitlopen zodat er thans plaatselijk een structuurrijke grasmatt is ontstaan. De kroondekking van het gemengd bos varieert tussen 40 en 50% en het bos is daarmee iets minder dicht dan in Blauwe Steen - noord.

De ondergroei lijkt geschikt voor Levendbarende hagedis, Zandhagedis en Gladde slang, hoewel al die soorten in hun aanwezigheid worden beperkt door onvoldoende zongegelegenheid (DENT & SPELLENBERG, 1987; READING & JOFRÉ, 2018). Ook de Adder heeft graag een open vegetatie (LENDERS, 2015). Twee van de drie van deze soort gevonden exemplaren werden aangetroffen in het uiterste noorden van de verbindingzone op de overgang naar de Herkenbosserheide. Net als in de Blauwe Steen functioneert de zone niet voor de Adder, hoewel beide zones primair voor deze soort zijn aangelegd (LENDERS *et al.*, 2002). In andere natuurgebieden in Nederland (Regelbergen en Kootwijksche veld) blijkt de Adder wel een goede kolonisator te zijn van verbindingzones en kapvlakten (DE WILD & VAN DEN BERG, 2017).

Hoewel alle reptielsoorten van de Meinweg in deze verbindingzone voorkomen vallen de aantallen, met uitzondering van die van de Hazelworm, tegen. De Hazelworm komt verspreid over de hele zone voor en is veruit het meest algemene reptiel [tabel 2]. De soort lijkt ter plekke jaarrond een geschikt habitat aan te treffen. Dit betekent dat ze er kan overwinteren en zich voortplanten. Het voedselaanbod in

FIGUUR 6

Bij de verbindingzone Blauwe Steen (vak 2) werd de bodem niet geklepeld en dit vak kon zich daardoor ontwikkelen tot een structuurrijke vergraste heide (foto: A. Lenders).



FIGUUR 7
Afgeplagde bodem bij de aanleg van verbindingzone Blauwe Steen - noord. Er is nauwelijks iets van de oorspronkelijke ondergroei bewaard gebleven (foto: A. Lenders).

FIGUUR 8
De ondergroei werd bij de reconstructie van de verbindingzone Paardengat slechts zeer oppervlakkig afgeplagd (foto: A. Lenders).

deze vrij arme vegetatie lijkt echter niet optimaal (LENDERS, 2014).

De corridor bij het Paardengat dient tevens als begrazingsverbinding tussen de Herkenbosserheide en de heide langs de Lange Luier. De doorgang tussen deze beide gebieden is relatief smal en loopt aan weerszijden trechtervormig toe naar de veetunnel. Hoewel in genoemde heidegebieden gekozen is voor een zeer extensieve veebezetting met Galloways en Schotse Hooglanders is de begrazingsdruk in de verbindingzone uiteraard hoger dan in de heidegebieden. JOFRÉ & READING (2012) komen in een studie in Zuid-Engeland tot de conclusie dat iedere vorm van begrazing met paarden en runderen op den duur negatief uitpakt voor reptielenpopulaties. Het is niet duidelijk of het effect van de grazers in de verbindingzone Paardengat op den duur eenzelfde ongunstige uitwerking zal hebben.

BEHEER

Hoewel uit dit onderzoek blijkt dat er op de aanleg en de inrichting van de besproken verbindingzones nog wel wat aan te merken valt, mag niet uit het oog worden verloren dat de zones relatief jong zijn en dat ze zich zeker in de huidige context nog

verder kunnen ontwikkelen. Toch moet op grond van de hier gerapporteerde bevindingen zo snel mogelijk een bijsturing van het beheer plaatsvinden om de geschiktheid voor reptielen te optimaliseren. Per locatie worden hierna op detailniveau de gewenste maatregelen besproken. Tot slot wordt ingegaan op een meer algemene visie die mogelijk ook elders in den lande van nut kan zijn.

Blauwe Steen

De verbindingzone Blauwe Steen is in de huidige situatie redelijk rijk aan reptielen, maar ze functioneert niet als verbindingzone. De soorten die nu aangetroffen zijn gebruiken de zone alleen als (tijdelijk) leefgebied. Om de zone optimaal te laten functioneren zijn diverse aanpassingen nodig.

Bij vak 1 dient de opslag van jonge dennen handmatig te worden verwijderd. De voorkeur gaat daarbij uit naar het uittrekken van 2-3 jarige kiemplanten. Als ze ouder en hoger worden is het doorsnijden van de stam onder de laagste krans van zijtakken een optie. Dat kan gebeuren met een bosmaaier met hakselmes. Uit ervaring blijkt dat dit de meest efficiënte methode is waarbij tevens de verstoring van de bodem tot een minimum wordt beperkt. De jonge bomen dienen op verschillende plaatsen in de hei verzameld te worden. Met deze houtstapels worden natuurlijke schuilplaatsen voor reptielen gecreëerd. In de hopen, die overigens vooral in vak 1 dienen te worden aangelegd, moeten ook grotere takken van bomen worden verwerkt, zodat ze lange tijd door reptielen kunnen worden gebruikt.

In het hele zuidelijke gedeelte is het van belang dat de drukbegrazing met schapen wordt omgezet naar een extensievere begrazing. Daarmee blijft de pollenstructuur van het Pijpenstrootje intact en ontstaat een gevarieerde heide. Adviezen van Nederlandse en Vlaamse adderdeskundigen wijzen in de richting van geen, of een uiterst extensieve en gestuurde begrazing in de verbindingzones van het Meinweggebied (LENDERS, 2015).

Bijzonder in vak 1 is het voorkomen van Kruipbrem (*Genista pilosa*), een soort die sinds 2012 op de Rode Lijst staat. Kruipbrem is vrij zeldzaam in Limburg en sterk in aantal afgenomen. De hoofdoorzaak hiervan is achterstallig beheer van met name heideterreinen. De soort komt vooral in jonge heide voor, wat ervoor pleit om pleksgewijs zeer kleinschalig te blijven plagen. Dit komt ook ten goede aan de instandhouding van een goed gevarieerd reptielenhabitat. In tegenstelling tot de hoge zoninval in het zuidelijke deel van de verbindingzone Blauwe Steen is het noordelijke gedeelte juist te sterk beschaduwd. De grote kroondekking in combinatie met de verschraling van de bodem (door het te diep uitgevoerde plagwerk) leidt tot een slechte ontwikkeling van de kruidlaag.

Op dit gedeelte van de verbindingzone is het dus van belang de lichtinval te verhogen door middel

van het verwijderen van bomen met als doelstelling een kroondekking van ongeveer 30%. Hierbij dienen de Wintereiken (*Quercus petraea*) gespaard te blijven omdat deze bomen in het Meinweggebied minder algemeen voorkomen. Met een toename van de lichtinval krijgt de kruidlaag de mogelijkheid zich te ontwikkelen. Dit zal op den duur een positieve uitwerking hebben op het gebruik van de verbindingzone door reptielen.

Paardengat

De kruidlaag in verbindingzone Paardengat is na de aanleg prima hersteld. De typische pollenstructuur van het Pijpenstrootje is duidelijk aanwezig en sommige delen van de bodem zijn kaal. Voor alle reptielsoorten zou zelfs nog wat meer openheid in de bodemvegetatie positief uitpakken. Hiervoor is het belangrijk om periodiek (afhankelijk van de mate van bodembedekking) gefaseerd en zeer oppervlakkig smalle banen af te plaggen.

In het noordelijke deel van deze verbindingzone (vak 5) vormt de Adelaarsvaren een toenemend probleem. Zoals al aangegeven vormt het aaneengesloten voorkomen van deze soort een barrière voor veel reptielen. Wanneer de Adelaarsvaren niet wordt aangepakt zal deze zich verder uitbreiden en op den duur de gehele verbindingzone overwoekeren. Volgens LENDERS (2016) is uitputting met behulp van een jaarlijks maaibeheer de beste, zo niet de enige manier, om deze soort in toom te houden.

Het huidige, zeer extensieve beheer met Galloways heeft een positieve werking op de vegetatiestructuur. Geadviseerd wordt om de veedruk van runderen niet te verhogen.

Als laatste dient ook in de verbindingzone Paardengat de kroondekking behoorlijk verminderd te worden. Het simpelweg kappen van bomen biedt de beste oplossing. Wederom is het hierbij van belang de Wintereiken te sparen. Er zou gestreefd moeten worden naar een kroondekking van 20-30%.

Al deze werkzaamheden zullen leiden tot een soortenrijkere vegetatie en daarmee ook het voedselaanbod voor reptielen verhogen. Door de invloed van het vee zijn nu (vooral rond de veetunnel) diverse open plekken met een bijzondere plantengroei aanwezig. Zo staan op enkele plaatsen Echt duizendguldenkruid (*Centaureum erithraea*), Bleeksporig bosviooltje (*Viola riviniana*) en Hondsviooltje (*Viola canina*).

Bij het vervolfbeheer dient rekening te worden gehouden met de standplekken van deze soorten.

Algemene aanbevelingen

Bij de aanleg van verbindingzones voor reptielen moet gestreefd worden naar een structureerrijke kruidachtige vegetatie met een maximale kroonbedekking van 20-30% van bomen en hogere struiken. Uitgaande van een min of meer gesloten bos met een kruidlaag van Pijpenstrootje is het vellen van de



aanwezige bomen een afdoende maatregel om het doel te bereiken. Aanbevolen wordt om de stobben te laten staan en het takhout te gebruiken voor het aanleggen van takkenhopen of -rillen [figuur 9]. Aanvullend kan eventueel in een mozaïekvorm zeer oppervlakkig worden geplagd om het kiemen van Struikhei te stimuleren. Dit heeft echter alleen zin als er nog een zaadbank van deze soort aanwezig is, wat overigens in de meeste gebieden het geval zal zijn. Diepplaggen en klepelen zijn maatregelen die niet of slechts zeer kleinschalig (maximale oppervlakte 5%) toegepast dienen te worden. Deze maatregelen zullen zorgen voor meer vegetatie- en structuurdiversiteit, maar kunnen vanuit het oogpunt van de beheerder, gezien het geringe oppervlak, te kostbaar zijn.

Een vervolfbeheer met behulp van een zeer extensieve begrazing door runderen of schapen is mogelijk. De voorkeur gaat evenwel uit naar het handmatig verwijderen van opslag waarmee een betere sturing in ongewenste vegetatieontwikkelingen mogelijk is.

DANKWOORD

De auteurs danken alle personen die in de loop der jaren mee hebben geholpen met de controles van de platen. Staatsbosbeheer en de Gemeente Roerdalen worden bedankt voor het verlenen van vergunningen en ontheffingen.

FIGUUR 9

In de verbindingzones dienen hopen van takken te worden neergelegd om de zon- en schuilgelegenheid van reptielen te vergroten (foto: A. Lenders).

provincie limburg
gesubsidieerd door de Provincie Limburg



Deze activiteit maakt deel uit van het Meerjarenprogramma Onderzoek van het Nationaal Park De Meinweg en is mede gesubsidieerd door de Provincie Limburg.



Nationaal Park
De Meinweg



gemeente roerdalen

NATUURHISTORISCH GENOOTSCHAP IN LIMBURG

Summary

CONNECTING CORRIDORS FOR REPTILES: INFRASTRUCTURE AND MANAGEMENT

A comparative study at the De Pijp area (Meinweg National Park)

For the five species of reptiles that occur in the Meinweg National Park, two corridors were created through De Pijp, a strip of forest between two heather areas at the centre of this nature reserve. The aim of constructing these corridors was to enlarge the reptiles' habitat. Reptile migration was monitored by incorporating artificial hiding places (steel plates) in a monitoring route. A total of 100 plates were divided over six research sites with clear differences in vegetation. The suitability of the present vegetation for reptiles was assessed on the basis of the number and variety of the species identified.

The plates of plot 1 were located in an open area dominated by heather, while the plates of plot 2 were situated in an open area dominated by Purple moorgrass (*Molinia caerulea*). The presence of trees in plots 3 and 4 means that large parts of this corridor remain shady throughout the day. The average crown cover is over 50%, and the soil is covered with dead leaves and is sparsely overgrown by grass and heather. In this corridor, called Blauwe Steen, the open vegetation of its southern part lacks natural hiding places, which adversely affects colonisation of the terrain by reptiles. In the northern part, trees and shrubs are too dominant to allow a reptile habitat with a varied structure of herbs to develop. As the forest succession proceeds further, the quality of the reptile habitat decreases.

The northern (plot 5) and southern (plot 6) parts of the second connecting corridor, called Paardengat, are quite similar in terms of vegetation. The soil is mainly covered by Purple moorgrass. In parts of this area, the typical tussock structure is fully developed. The crown cover of the mixed forest varies between 40-50% and is slightly more open than in the northern part of the Blauwe Steen corridor. Although the crown cover is still too dense to make an ideal habitat for reptiles, all reptile species are nevertheless present in this biotope.

At present, the Paardengat corridor seems to be more suitable for reptiles than the Blauwe Steen corridor. Optimising both connecting corridors will require changes to the current management, such as reducing the crown cover (to 20-30%), providing more structure (distributing piles of branches and stems) and ensuring rejuvenation of the herb layer. This type of adjustment will make the corridors more attractive and more suitable as reptile habitats.

Literatuur

- BANNERT, B. & K.-D. KÜHNEL, 2017. Zauneidechsen brauchen Schutz und suchen Deckung. Ein kurzer Erfahrungsbericht aus Berlin zur Gestaltung von Ersatzhabitaten. Zeitschrift für Feldherpetologie. Supplement 20: 218-231.
- DELFT, J.J.C.W. VAN & A.C. VAN RIJSEWIJK, 2006. Wie is er bang voor de gladde slang? Beschermingsplan voor de gladde slang in Noord-Brabant. Stichting RAVON, Nijmegen.
- DENT, S. & I.F. SPELLENBERG, 1987. Habitats of the lizards *Lacerta agilis* and *Lacerta vivipara* on forest ride verges in Britain. Biological Conservation 42(4): 273-286.
- HERMANS, J.T., 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, inclusief een volledige bibliografie. Stichting Natuurpublicaties Limburg, Maastricht.
- JANSSEN, I. & M. DE ZEEUW, 2017. Resultaten meetprogramma reptielen 2016. Schubben & Slijm 32: 12-14.
- JOFRÉ, G.M. & C.J. READING, 2012. An assessment of the impact of conservation grazing on reptile populations. ARC Research Report 12/01. Amphibian and Reptile Conservation, Boscombe.
- JOFRÉ, G.M., M.R. WERN & C.J. READING, 2016. The role of managed coniferous forest in the conservation of reptiles. Forest Ecology and Management 362: 69-78.
- KUIJK, H.J. VAN & H.J.M. VAN BUGGENUM, 2009. Hazelworm – *Anguis fragilis* Linnaeus 1758. 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., 2008. Populatiodynamica bij reptielen in relatie tot het terreinbeheer. Resultaten van een veldstudie over meer dan dertig jaar in Nationaal Park De Meinweg. Natuurhistorisch Maandblad 97(8): 161-168.
- 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., 2015. Adderbeheer in Nationaal Park De Meinweg. Een peiling onder Nederlandse en Vlaamse adderonderzoekers. Stichting Natuurpublicaties Limburg, Maastricht.
- LENDERS, A.J.W., 2016. Beheer van Adelaarsvaren in Nationaal Park De Meinweg. Natuurhistorisch Maandblad 105(6): 118-124.
- LENDERS, A.J.W., M. DORENBOSCH & P. JANSSEN, 2002. Beschermingsplan Adder Limburg. Bureau Natuurbalans - Limes Divergens / Natuurhistorisch Genootschap in Limburg, Nijmegen / Roermond.
- 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.W.J. & R. REIJERSE, 2019. Temperatuurpreferentie bij de Hazelworm. Reptielenplaten als basis voor ecologisch onderzoek. Natuurhistorisch Maandblad 108(3): 37-46.
- ORTLIEB, F., S. BEDNARCYK & O. TORKLER, 2017. Erfahrungen aus einem Umsiedlungsprojekt von Zaun- und Waldeidechse (*Lacerta agilis*, *Zootoca vivipara*) auf einem ehemaligen militärischen Schießplatz bei Schwerin (Mecklenburg-Vorpommern) im Jahr 2014. Zeitschrift für Feldherpetologie. Supplement 20: 199-217.
- READING, C.J. & G.M. JOFRÉ, 2018. The relative performance of smooth snakes inhabiting open heathland and conifer plantations. Forest Ecology and Management: 333-341.
- VÖLKL, W. & D. ALFERMANN, 2007. Die Blindschleiche, die vergessene Echse. Beiheft der Zeitschrift für Feldherpetologie 11. Laurenti Verlag, Bielefeld.
- WILD, W. DE & W. VAN DEN BERG, 2017. Reptielenbeheer op de Veluwe. RAVON 19(1): 11-14.

Ooproep

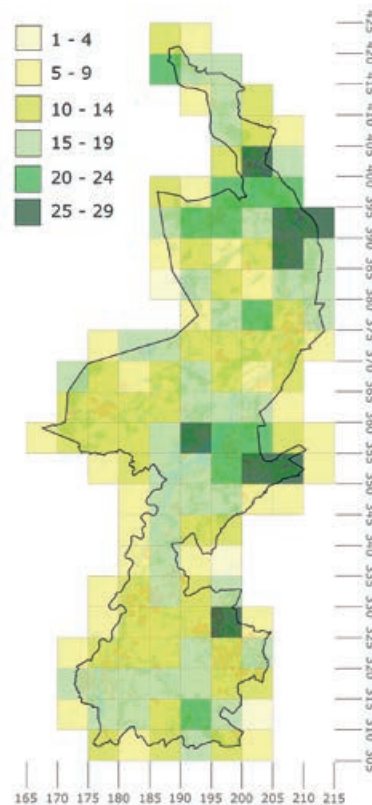
Op naar een atlas van de Lieveheersbeestjes in Limburg

In 2015 is door EIS een inventarisatieproject voor de lieveheersbeestjes in Nederland opgezet. Dit project is in 2016 afgerond (CUPPEN *et al.*, 2017). Ook in Limburg zijn in die jaren veel waarnemingen doorgegeven en in 2017 en 2018 bleven de waarnemingen binnenstromen op Waarneming.nl. Vandaar dat het plan is opgevat om een gedetailleerde verspreidingsatlas te maken van de lieveheersbeestjes in Limburg. De bedoeling is de atlas in 2020 te laten verschijnen en 2019 als aanvullend waarnemingsjaar te gebruiken. Daarmee zal de atlas een periode van vijf jaar beslaan. Kijkend naar de overzichtskaart [figuur 1] blijkt niet elk uurhok even goed te zijn geïnventariseerd. De bedoeling is om in 2019 waarnemers te stimuleren zoveel mogelijk aanvullende waarnemingen te doen (gele hokken groen maken). Voor een goed totaalbeeld in 2020 zijn twee strategieën van toepassing:

- Random waarnemingen noteren: het verzoek aan iedereen om elk lieveheersbeestje dat hij/zij tegenkomt doorgeven op Waarneming.nl. Voor de determinatie kan gebruik worden gemaakt van de door EIS uitgegeven Veldklapper Lieveheersbeestjes (Cuppen *et al.*, 2015) en de Velddeterminatietabel (Segers 2015).
- Incomplete hokken inventariseren: gericht uurhokken bezoeken om daar in verschillende biotopen aanvullend te verzamelen. Voor dit doel is een voorlopig verspreidingsatlasje gemaakt (Akkermans & Cuppen, 2019).

Omdat sommige soorten erg variabel zijn, worden voor het project alleen gevalideerde waarnemingen gebruikt. Voeg daartoe een foto waarop het betreffende exemplaar goed zichtbaar is toe aan de waarneming, ook bij algemene soorten als een Zevenstipelig- of Aziatisch lieveheersbeestje. Om van de atlas meer te maken dan een verzameling van stippenkaartjes graag aanvullende informatie vermelden, zoals aantal kevers, op welke plant ze zijn gevonden en indien mogelijk het biotoop (akker, heide, naaldbos en dergelijke). Dit hoeft niet veel extra tijd te kosten. Belangrijk: zet de waarneming op Waarneming.nl altijd op zeker, ook al ben je onzeker van de naam. Behalve van de volwassen kevers ook graag meldingen van larven en deze uiteraard ook voorzien van een foto voor de validatie. De namen van de waarnemers zullen achterin het boek worden vermeld.

De meeste aandacht zal op de grote soorten liggen. Toch zullen de kleine soorten, de Nepkapoentjes en Dwergkapoentjes, niet worden overgeslagen. Deze kleintjes [figuur 2] zijn van een foto vaak niet met zekerheid te determineren. Hiervoor geldt een iets andere werkwijze. Wederom geldt: plaats een waarneming voorzien van foto op Waarneming.nl, maar verzamel ook de kever. Stuur de kever op naar Jan Cuppen, Buurtmeesterweg 16, 6711 HM te Ede of naar het Natuurhistorisch Genootschap, Kapellerpoort 1, 6041 HZ Roermond. Afgeven op kantoor kan ook (even bellen of er iemand aanwezig is, telefoon 0475-386470 tijdens kantooruren). Op het label (in het buisje) graag datum, plaats van waarneming en de naam van de waarnemer. Graag levend opsturen in een klein plastic buisje in een voldoende gefrankeerde enveloppe. Je kunt levende kevers eventueel tijdelijk bewaren in de koelkast en eventueel meerdere gelabelde buisjes in een enveloppe opsturen. De kapoentjes worden dan gedeter-



FIGUUR 1
Overzicht van de inventarisatiegraad van de lieveheersbeestjes in Limburg. Des te groener, des te meer soorten lieveheersbeestjes in een uurhok zijn waargenomen. De gele hokken (<15 soorten) behoeven nog extra aandacht (Bron: Waarneming.nl, bestand 31-12-2018) (verspreidingskaart: Martine Lemmens).

FIGUUR 2
De Kapoentjes zijn vaak klein (1-2,5 mm groot) en veelal niet van een foto op naam te brengen. Dit Viervlekkapoentje (*Nephus quadrimaculatus*) is te vinden op Klimop (*Hedera helix*) (foto: Tim Faasen - Ecologica).



mineerd en de waarnemingen gevalideerd. Zeldzame en bijzondere kevers worden geprepareerd en na verloop van tijd in de collectie van Naturalis opgenomen. Derhalve een oproep aan eenieder om zoveel mogelijk waarnemingen van lieveheersbeestjes door te geven op Waarnemingen.nl. Help mee, laten we er iets moois van maken.

Reinier Akkermans @ Jan Cuppen

Literatuur

- AKKERMANS, R.W. & J.G.M. CUPPEN, 2019. Voorlopige verspreidingsatlas van de Limburgse lieveheersbeestjes 2015-2018. Natuurhistorisch Genootschap Limburg, Maastricht.
- CUPPEN, J.G.M., V.J. KALKMAN & G. TACOMA-KRIST, 2015. Veldklapper Lieveheersbeestjes. EIS Kenniscentrum Insecten, Leiden.
- CUPPEN, J.G.M., V.J. KALKMAN & G. TACOMA-KRIST, 2017. Verspreiding, biotoop en fenologie van de Nederlandse lieveheersbeestjes (Coleoptera: Coccinellidae). Entomologische Berichten 77(3): 147-187.
- SEGRS, S. (ED.), 2015. Velddeterminatietabel voor de lieveheersbeestjes van West-Europa (Chilocorinae, Coccinellinae, Epilachninae & Coccidulinae): met larventabel. Jeugdbond voor Natuur en Milieu vzw, Gent.

De Veldklapper Lieveheersbeestje en de Voorlopige Verspreidingsatlas zijn te downloaden van de website van het NHGL: www.nhgl.nl/lieveheersbeestjes.

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.

Donderdag 7 maart verzorgt Theo Zeegers van EIS-Nederland voor de **Kring Maastricht** een lezing over de opkomst van de Aziatische hoornaar en de achteruitgang van de insecten. Aanvang 20.00 uur in het Natuurhistorisch Museum te Maastricht.

Vrijdag 8 maart is er een ledenavond van de **Studiegroep Onderaardse Kalksteengroeven**. Aanvang: 19.30 uur in het Natuurhistorisch Museum te Maastricht.

Zaterdag 9 maart vindt de jaarlijkse **Genootschapsdag** plaats in het Broekhin College, Bob Boumanstraat 30-32 te Roermond. Aanvang: 10.00 uur.

Maandag 11 maart verzorgt Olaf Op den Kamp voor de **Kring Heerlen** een lezing met als titel "De Geul van bron tot monding". Aanvang: 20.00 uur in café Wilhelmina, Akerstraat 166 te Kerkrade-West.

Woensdag 13 maart organiseert de werkgroep hellinggraslanden van de **Paddenstoelenstudiegroep Limburg** een determinatie-ochtend. Aanvang: 11.00 uur op Snijdersberg 22 te Geulle. Opgave verplicht via tel. 043-3641198.

Donderdag 14 maart verzorgt Wim Tegels voor de **Kring Roermond** een lezing over Wolven in Nederland. Aanvang: 20.00 uur in Kapellerpoort 1, 6041 HZ Roermond.

Vrijdag 15 maart verzorgt Rik Palmans voor de **Plantenstudiegroep** een lezing over de flora van de Jura. Aanvang: 20.00 uur in het Natuurhistorisch Museum te Maastricht.

Zondag 17 maart organiseert Olaf Op den Kamp (opgave verplicht via tel. 06-22188175/info@eifelnatur.de) voor de **Plantenstudiegroep** een lentewandeling langs de Worm tussen Geilenkirchen en Randeraath (D). Vertrek om 9.00 uur vanaf de parkeerplaats Continium, Hambosweg te Kerkrade of om 9.30 uur vanaf Schloss Trips, Trips 1, 52511 Geilenkirchen (D).

Dinsdag 19 maart verzorgt Marco de Haas voor de **Wantsenstudiegroep** een lezing over cicaden. Aanvang: 20.00 uur in Kapellerpoort 1, 6041 GH te Roermond.

Woensdag 20 maart is er een bijeenkomst van de **Vlinderstudiegroep**. Aanvang: 20.00 uur in het Natuurhistorisch Museum te Maastricht.

Woensdag 26 maart organiseert de werkgroep hellinggraslanden van de **Paddenstoelenstudiegroep Limburg** een determinatie-ochtend. Aanvang: 11.00 uur op Snijdersberg 22 te Geulle. Opgave verplicht via tel. 043-3641198.

Zaterdag 30 maart leidt Nico Ploumen (opgave verplicht (06-19955348) voor de **Paddenstoelenstudiegroep Limburg** een excursie met als thema kelkzwammen in Kelmis (B). Vertrek om 10.00 uur vanaf de parkeerplaats Casinoweiler, tussen Lütticherstrasse en Casinostrasse in Kelmis.

Donderdag 4 april organiseert de **Paddenstoelenstudiegroep Limburg** een practicumavond. Aanvang: 19.00 uur bij IVN Stein, Steinerbosweg 2a te Stein.

Donderdag 4 april verzorgt Maurice Martens voor de **Kring Maas-tricht** een lezing over planten en gezondheid. Aanvang: 20.00 uur in het Natuurhistorisch Museum, de Bosquetplein 6 te Maastricht.

Zondag 7 april organiseert Marrison Ernst (opgave verplicht: marrison.ernst@hetnet.nl) voor de **Plantenstudiegroep** een excursie naar het Bunderbos.

Woensdag 10 april organiseert de werkgroep hellinggraslanden van de **Paddenstoelenstudiegroep Limburg** een determinatie-ochtend. Aanvang: 11.00 uur in Snijdersberg 22 te Geulle. Opgave verplicht via tel. 043-3641198.

Zaterdag 13 april organiseert Stef Keulen (verplichte opgave via tel. 06-44404350 of biostekel@gmail.com) voor de **Molluskenstudiegroep Limburg** een excursie naar de monding van de Swalm. Vertrek om 10.30 uur vanaf boerderij Hoosterhof in Wieler.

Zondag 14 april organiseert Olaf Op den Kamp (verplichte opgave via info@eifelnatur.de of tel. 06-22188175) voor de **Plantenstudiegroep** een excursie langs de bovenloop van de Swalm. Vertrek om 9.00 uur vanaf de parkeerplaats Continium aan de Hambosweg te Kerkrade of om 10.00 uur vanaf de Schrofmmühle, Schrofmmühle 1 te Wegberg-Rickelrath (D).

Maandag 15 april organiseert de **Molluskenstudiegroep Limburg** een werkvond in Grevenbicht. Aanvang: 20.00 uur. Opgave verplicht via tel. 06-44404350 of biostekel@gmail.com.

Woensdag 17 april is er een bijeenkomst van de **Vlinderstudiegroep**. Aanvang: 20.00 uur in het Natuurhistorisch Museum te Maastricht.

Woensdag 24 april organiseert de werkgroep hellinggraslanden van de **Paddenstoelenstudiegroep Limburg** een determinatie-ochtend. Aanvang: 11.00 uur in Snijdersberg 22 te Geulle. Opgave verplicht via tel. 043-3641198.

Zaterdag 27 april organiseert Jos Kamp (opgave verplicht via tel. 043-3641198) voor de **Paddenstoelenstudiegroep Limburg** een excursie naar het Geullerbos en de Breuk. Vertrek om 10.00 uur vanaf het Marktplein in Geulle.

Zondag 28 april organiseert Marrison Ernst (opgave verplicht via marrison.ernst@hetnet.nl) voor de **Plantenstudiegroep** een excursie naar de Roer bij Barmen.

KRINGEN

KRING HEERLEN

John Adams (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

Rick Reijerse (herpetostudiegroep@nhgl.nl).

LIBELLENSTUDIEGROEP

Jan Hermans (libellenstudiegroep@nhgl.nl).

MOLLUSKEN STUDIEGROEP LIMBURG

Stef Keulen (molluskenstudiegroep@nhgl.nl).

MOSSENSTUDIEGROEP

Paul Spreuwenberg (mossenstudiegroep@nhgl.nl).

PADDENSTOELENSTUDIEGROEP

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 Tolcamp (ept@nhgl.nl).

STUDIEGROEP ONDERAARDESE KALKSTEENGROEVEN

Rob Visser (secretariaat@sok.nl).

VISSENWERKGROEP

Victor van Schaik (vissenstudiegroep@nhgl.nl).

VLINDERSTUDIEGROEP

Mark de Mooij (vlinderstudiegroep@nhgl.nl).

VOGELSTUDIEGROEP

Nicky Hulbosch (vogelstudiegroep@nhgl.nl).

WANTSENSTUDIEGROEP LIMBURG

Martine Lemmens (wantsen@nhgl.nl).

WERKGROEP DRIESTRIJK

Wouter Jansen (werkgroepdriestruik@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).



Genootschapsdag 2019

GELEENBEEK BIJ OUDE KERK (FOTO: OLAF OP DEN KAMP)



(FOTO'S: OLAF OP DEN KAMP); (EUROPESE KRAANVOGEL (GRUS GRUS)); (ANDRENA VAGA); (GRITZE ZANDBIJ (PODARGIS MURALIS)); (MURHAGEDIS (PODARGIS MURALIS)); (GRITZE ZANDBIJ (ANDRENA VAGA)); (EUROPESE KRAANVOGEL (GRUS GRUS)); (FOTO'S: OLAF OP DEN KAMP)

Op zaterdag 9 maart 2019 organiseert het Natuurhistorisch Genootschap in Limburg de 22^e editie van de Genootschapsdag. Deze gratis toegankelijke bijeenkomst is de ontmoetingsdag voor Limburgse natuurliefhebbers, zowel leden als niet-leden. Naast een uitgebreid lezingenprogramma is er ook weer een informatie- en boekenmarkt. Hier kunt u zowel nieuwe als gebruikte natuurboeken aanschaffen. Ook zijn er verschillende terreinbeheerders aanwezig zodat u contacten kunt leggen om te gaan monitoren en bij wie u uw bijzondere vondsten kunt melden. Diverse werkgroepen presenteren zichzelf met een stand waar u actief aan de slag kunt.

Het programma start om 10.00 uur (zaal open om 9.30 uur) en duurt tot 16.30 uur. Tussen 9.30 en 10.00 uur, tussen 12.00 en 13.30 uur en tussen 14.30 en 15.00 uur kan de boeken- en informatiemarkt bezocht worden. In de middagpauze zijn tegen betaling soep en broodjes te koop. Gelieve bij aanmelding aan te geven indien u hiervoor belangstelling heeft.

Tijdens het ochtendprogramma lichten leden van de studiegroepen in korte presentaties de bijzondere vondsten op hun studiegebied toe. In de middag worden langere lezingen verzorgd. De dag wordt afgesloten met een borrel.

Bijgaand 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/genootschapsdag.

Ochtendprogramma

- Lieveheersbeestjes gezocht – *Reinier Akkermans*
- Explosieve toename van de Wasbeer – *René Janssen* (Bionet Natuuronderzoek)
- De Kleine tanglibel in het Wormdal – *Ulrich Haese*
- Gele wespenboktor – *Rob Geraeds*
- Genootschapsweekend 2019: De Kop van Noord-Limburg – *Olaf Op den Kamp* (kantoor Natuurhistorisch Genootschap)
- Waarneming.nl – *Martine Lemmens* (NatuurBank Limburg)
- Het Zilveren boomkussen – *Mark Smeets* (Paddenstoelenstudiegroep Limburg)

- De Samengedrukte erwtenmossel, nieuw voor Nederland en Limburg – *Gerard Majoor* (Mollusken Studiegroep Limburg)

Om 11.40 uur wordt de Algemene ledenvergadering gehouden, de agenda hiervan is afgedrukt in het Maandblad van februari, de stukken zijn in te zien op de website. U moet inloggen, gaat dan naar leden, dan naar downloaden, dan naar bestuur en dan naar algemene ledenvergadering.

Middagprogramma

- Veranderend landschap in het Geleenbeekdal – *Katrien de Vos*
- Broedvogels van Nederweert – *Raymond Pahlplatz* (Vogelwerkgroep Nederweert)
- Opmars van de Ringslang – *Ingo Janssen* (Stichting RAVON)
- 40 jaar Herpetologische Studiegroep – *Pieter Puts* (Herpetologische Studiegroep)
- Limburgse wilde bijen, winst en verlies – *Ivo Raemakers*
- De Eikelmuis – *Maurice La Haye* (Zoogdiervereniging)

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

Aanmelden

In verband met het printen van naamlabels en de catering verzoeken we u om zich voor 29 februari aan te melden via <http://genootschapsdag.nhgl.nl>. Koffie en thee zijn de hele dag 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.

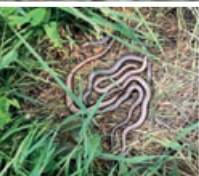
Inhoudsopgave



- 37 **Temperatuurpreferentie bij de Hazelworm**
Reptielenplaten als basis voor ecologisch onderzoek
A. Lenders & R. Reijerse



- 47 **De Alpenwatersalamander in oostelijk Midden-Limburg**
P. Puts



- 53 **De dijken van het Julianakanaal: een bolwerk van de Hazelworm**
Verspreiding en abundantie tussen Elsloo en Itteren
R. Gubbels & A. Lenders



- 59 **De toekomst van de Vuursalamander in Limburg**
M. Gilbert & A. Spitzen



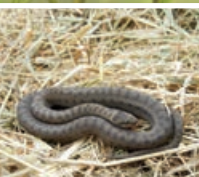
- 64 **Is Limburg klaar voor de Ringslang?**
I. Janssen, L. Paulssen & N. Lambrixx



- 71 **Resultaten van het reddingsplan Knoflookpad in Nationaal Park De Meinweg**
R. Geraeds & A. Lenders



- 80 **Het voorkomen van de Kamsalamander in Weeterbos, Ringselven en Kruispeel**
Een verspreidingsonderzoek met behulp van environmental DNA
P. Lemmers, R. Krekels & J. Veldman



- 85 **Verbindingszones voor reptielen: inrichting en beheer**
Een vergelijkend onderzoek in De Pijp (Meinweggebied)
A. Lenders, R. van Trijp, & N. Winter

95 **Oproep**

96 **Binnenwerk Buitenwerk**

96 **Kringen, studiegroepen, stichtingen**

Foto omslag:

Hazelworm (*Anguis fragilis*) (foto: Paul van Hoof)



NATUURHISTORISCH
GENOOTSCHAP IN LIMBURG

Colofon

DAGELIJKS BESTUUR

Harry Tolkamp (voorzitter), Rob Geraeds (vice-voorzitter), Alfred Paarlberg (penningmeester) & Frank Oelmeijer.

ALGEMEEN BESTUUR

Toon van Baal, Marian Baars, Jan-Joost Bakhuizen, Susanne Hanssen, Wouter Jansen, Stef Keulen, Pieter Puts, Victor van Schaik, Katrien de Vos-Reesink, Aidan Williams & Linda Wortel.

KANTOOR

Olaf Op den Kamp, Jeanne Cuypers & Martine Lemmens.

ADRES

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

LIDMAATSCHAP

€ 35,00 per jaar. Leden t/m 23 jaar € 17,50; bedrijven, verenigingen, instellingen e.d. € 105,00.
Okjen Weinreich (leden@nhgl.nl).
IBAN: NL73RABO0159023742, BIC: RABONL2U.

BESTELLINGEN/PUBLICATIEBUREAU

Publicaties zijn te bestellen bij het publicatiebureau, Marja Lenders (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), Phlip Bossenbroek, Henk Hejligers, 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@xs4 all.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
gesubsidieerd door de Provincie Limburg

