

Natuurhistorisch Maandblad 10

JAARGANG 101 • NUMMER 10 • OKTOBER 2012

NATUURHISTORISCH GENOOTSCHAP IN LIMBURG



Herpetologisch onderzoek in
Nationaal Park De Meinweg

SPIEGELEN

Het was in juni 2012 precies 25 jaar geleden dat de SHS (Stichting Herpetologische Studiegroepen) werd opgericht. Dit was de directe voorloper van Stichting RAVON (Reptielen Amfibieën Vissen Onderzoek Nederland). Na de veelbetekenende start van de Herpetologische Studiegroep Limburg in 1979 stonden herpetologen uit andere provincies te popelen om die succesformule over te nemen, wat al snel resulteerde in de oprichting van soortgelijke studiegroepen in Gelderland en Noord-Brabant. Aanvankelijk met het Natuurhistorisch Genootschap als moederorganisatie, later ook in samenwerking met de KNNV (Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging), werd een nieuwe stichting opgericht voor Nederlandse veldbiologen die de studie en de bescherming van de Nederlandse reptielen en amfibieën als primair en uniek doel hadden. Nieuwe provinciale studiegroepen sloten zich bij de SHS aan,

daarbij steeds puttend uit de stroom van herpetologen uit de school van Strijbosch en Van Gelder, die vanuit de Katholieke Universiteit Nijmegen de Nederlandse herpetologie een gedegen universitaire basis bezorgden. Het resultaat was een vriendenkring die vandaag de dag de oudere garde vormt van de nationale reptielen- en amfibieënbescherming en samen met RAVON het mentoraat op zich neemt van beginnende herpetologen.

Bijna niemand zal het vreemd vinden dat mensen elkaar op gedrag herkennen, dat is bij natuurbeschermers niet anders. Bij herpetologen komt daarbij dat hun focus bijna nooit eenzijdig is, maar dat andere dieren en planten ook altijd onderwerp van studie zijn. Dat zal wel samenhangen met de beperkte omvang van de soortgroepen die primair hun belangstelling hebben, maar tekenend blijft de enthousiasmerende gedrevenheid waarmee deze mensen tewerk gaan. Hoe contrair daarmee zijn de herpetologische studieobjecten die mimiekloos de wereld in staren.

Een vergelijking met andere primaten dringt zich op. Een Orang-oetan is een Orang-oetan en daarmee is alles vastgelegd wat de gemiddelde leek aan info nodig heeft. De 'moderne dierenactivist' in zijn antropogene dierbenadering is meer geïnteresseerd in het individu en wil graag aandacht geven aan Ninami, Padro of Bokato. Naamgeving zorgt ervoor dat we weten over welk dier we het hebben. Maar bij een naam hoort een gezicht! En het is opvallend hoe verschillend de Orang-oetans ineens worden als ze met naam en foto gepresenteerd worden bij de apenkooi en hoe reactief dan ook de toeschouwers aan de andere zijde van de tralies worden. Maar het



lezen van het gezicht is uiteraard nog het meest belangrijk voor het sociale leven van de apen zelf. Alleen al met mimiek kan een crisis worden bezworen en kan aan ieder ander lid van de apenfamilie een bepaalde gemoedstoestand duidelijk worden gemaakt.

Wat doet zo'n apenverhaal in een themanummer over herpetologie? Nou, in feite heeft mimiek dus met herkenning en erkenning te maken. Voor dat eerste blijken reptielen en amfibieën ook zonder gezichtsuitdrukking behoorlijk fotografisch uniek. Op individuele herkenning berust inmiddels veel herpetologisch onderzoek. De herpetoloog zelf heeft als ieder mens behoefte aan erkenning en waardering. Wat ik echter proef is een vorm van rivaliteit tussen professionals en liefhebbers, tussen wetenschappelijke publicaties en amateuristisch geschrijf, tussen puristen en introducanten, tussen soortenjagers en soortspecialisten, maar vooral (en dat doet me

de meeste pijn) tussen onderzoek en beheer. In mijn, waarschijnlijk ouderwetse, optiek kan het eerste alleen maar kritisch in dienst staan van het tweede. De glorie behoort immers af te stralen op de instandhouding van natuurlijke biodiversiteit en daar is de mens maar een klein onderdeel van.

We bespringen elkaar als groene kikkers in een koor. Hoe sterker het gekwaak hoe meer aandacht. Wat een zinloze verkwisting van voortplantingsenergie, dat masculiene gedrag. Wat zouden die groene kikkers gebaat zijn bij een stukje mimiek (een glimlach, een knipoog), waarmee ze alleen al gemakkelijk onderscheid zouden kunnen maken tussen mannetjes en vrouwtjes. Het is immers alleen het resultaat dat telt en dat lijken we in natuurbeschermingsland collectief te vergeten. Was dat nu juist niet de sterkte van de SHS? Een gemixte sociale groep, uiteraard kritisch en altijd in discussie, maar altijd met open vizier, elkaar in de ogen kijkend, recht op een gezamenlijk doel af.

Dat is vooral de gedachte achter dit themanummer. De bijdragen zijn uit zeer diverse hand, al zijn sommige handen wat meer aanwezig, maar alle geschreven vanuit het respect voor de diergroepen die we in ons hart hebben gesloten. Dat het Meinweggebied het terrein is waarop we onze onderzoeksdrijf hebben botgevierd is logisch omdat andere vergelijkbare herpetologische natuurgebieden nu eenmaal in West-Europa zeldzaam zijn. Die bijzondere herpetologische status dient letterlijk tot elke prijs behouden te blijven.

De status van de Heikikker in het Meinweggebied

EEN ACTUEEL OVERZICHT VAN VERSPREIDING, POPULATIEOMVANG EN KOORPERIODE

H.J.M. van Buggenum, Rijdtsstraat 118, 6114 AM Susteren, email: hvanbuggenum@gmail.com

R.P.G. Geraeds, Bergstraat 70, 6131 AW Sittard, email: rob.geraeds@kpnplanet.nl

A.J.W. Lenders, Groenstraat 106, 6074 EL Melick, email: tlenders@home.nl

De Heikikker (*Rana arvalis*) is voor het Meinweggebied een karakteristieke soort van heidevelden en vennen. Het dier bleek tot ongeveer 2005 een neerwaartse trend te vertonen (LENDERS, 2005). Een actueel inzicht in de status van de soort in het Meinweggebied ontbrak echter. Daarom zijn in 2010 en 2011 alle potentiële voortplantingsplaatsen onderzocht. Parallel aan het vaststellen van de populatiegrootte is ook onderzoek gedaan naar enkele waterkwaliteitsaspecten en de duur van de koorperiode. Hierbij is gebruik gemaakt van een moderne methodiek, die verrassende resultaten opleverde.

VOORTPLANTING VAN DE HEIKIKKER

Een van de amfibiesoorten met een zeer vroege en kortdurende paartijd is de Heikikker [figuur 1 en 2]. De mannetjes komen op geschikte locaties bij elkaar en lokken de vrouwtjes met een relatief zachte roep. Tijdens de paring worden de eiklommen meestal in de warme, ondiepe randzones van een water afgezet. De hogere watertemperatuur stimuleert de voortplantingsdrift van de adulte dieren, de ontwikkeling van eieren en de groei van de larven (GLANDT, 2006). In een voortplantingswater is daarom de locatie van de koorplaatsen jaarlijks vrijwel hetzelfde. Omdat de Bruine kikker (*Rana temporaria*) vaak gelijktijdig koorvorming heeft en de eiklommen sterk op elkaar lijken, moeten de legsels zorgvuldig worden gedermineerd (zie VAN DIEPENBEEK & CREEMERS, 2006). In het Meinweggebied is de Bruine kikker meestal iets eerder op de voortplantingslocatie aanwezig dan de Heikikker. De

Bruine kikker zoekt eveneens de warmste oeverplekken op. Of er op dit vlak sprake is van voortplantingsconcurrentie is niet bekend (LENDERS, 2005).

Heikikkers maken voor de voortplanting gebruik van verschillende watertypen, maar hebben een voorkeur voor relatief voedselarm water. Op de hogere zandgronden, zoals in het Meinweggebied, gaat dit meestal gepaard met een hoge zuurgraad (overeenkomend met een lage pH-waarde) van het water. Hoewel de soort een hoge tolerantie ten aanzien van de zuurgraad heeft, zal de voortplanting mislukken als de pH lager wordt dan 4 tot 4,5 (LEUVEN *et al.*, 1984). De embryo's sterven, waarna de eitjes beschimmelen. Wanneer dit eenmaal het geval is breiden de schimmels zich snel uit over de gehele eiklomp waardoor mogelijk ook de nog levende embryo's afsterven (VON BÜLOW *et al.*, 2011).

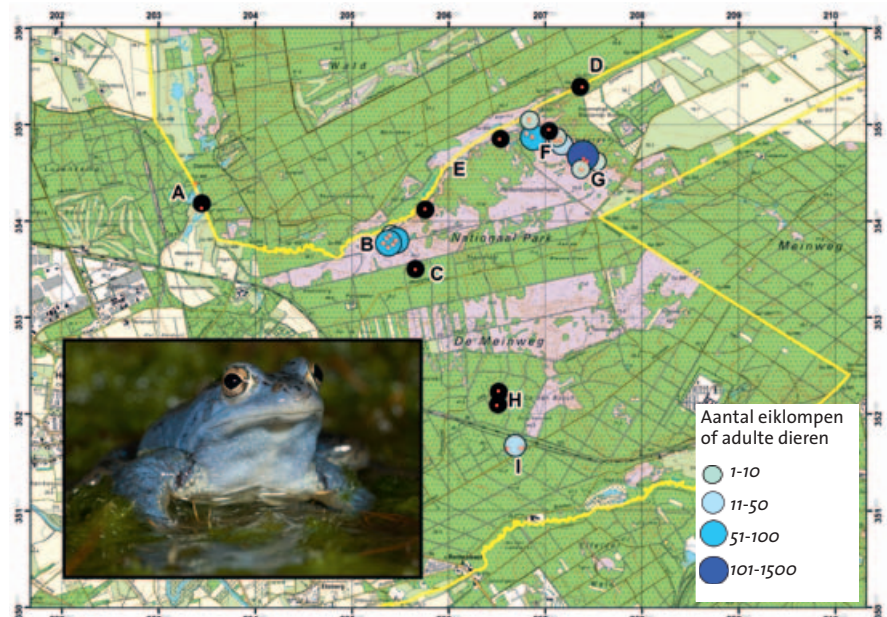
VELDONDERZOEK

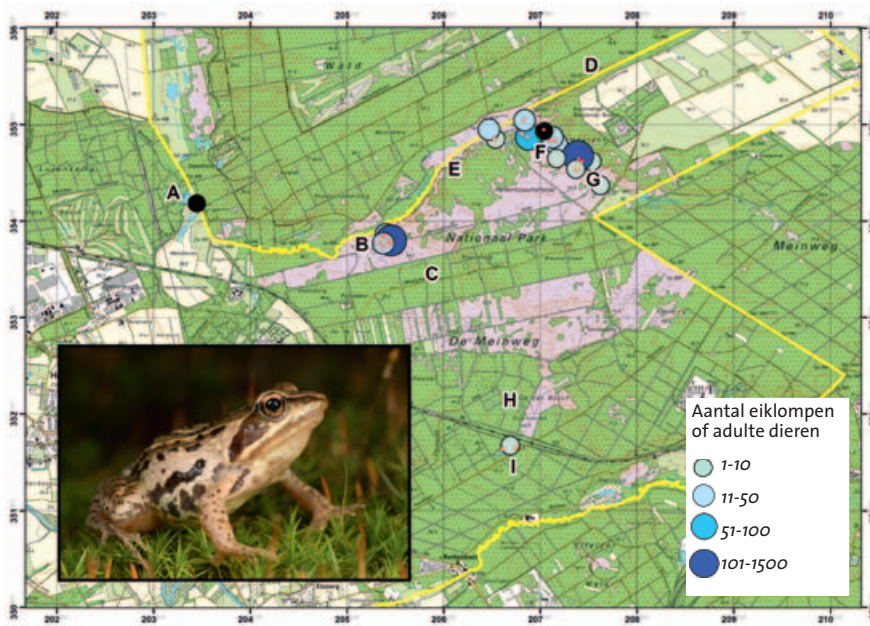
Populatieomvang

Omdat de eiklommen van de Heikikker en de Bruine kikker niet kriskras door elkaar heen worden aangetroffen, kunnen de legsels worden gebruikt om de populatieomvang van de Heikikker (en Bruine kikker) te bepalen. Eén vrouwtje legt namelijk meestal één eiklomp. Daarnaast geeft de kooromvang (het aantal roepende of zichtbare mannetjes) een indicatie van de populatiegrootte. Op basis van recente gegevens en eerdere populatieontwikkelingen (LENDERS, 2004; 2005) is een selectie gemaakt van de te onderzoeken potentiële koor- en eifzetplaatsen van de Heikikker in het Meinweggebied. In figuur 1 en 2 zijn de onderzochte vennen aangegeven. Voor de koor- en eiklompstel-

FIGUUR 1

Ligging van de in 2010 onderzochte vennen. Een rood stipje markeert de locatie van een memo-recorder. Een zwart bolletje betekent geen waarnemingen. De overige symbolen indiceren van klein naar groot de klassen 1-10, 11-50, 51-100 en 101-1500 eiklommen of adulte dieren (voor locatienamen, -nummers en precieze aantallen zie tabel 1). In de figuur een afbeelding van een mannelijke Heikikker (*Rana arvalis*) (foto: P. van Hoof) (topografische kaart: © Dienst voor het kadaster en de openbare registers, Apeldoorn 2012).





FIGUUR 2

Ligging van de in 2011 onderzochte vennen. Een rood stipje markeert de locatie van een memorie-recorder. Een zwart bolletje betekent geen waarnemingen. De overige symbolen indiceren van klein naar groot de klassen 1-10, 11-50, 51-100 en 101-1500 eiklommen of adulte dieren (voor locatie-namen, -nummers en precieze aantallen zie tabel 1). In de figuur een afbeelding van een vrouwelijke Heikikker (*Rana arvalis*) (foto: P. van Hoof) (topografische kaart: © Dienst voor het kadaster en de openbare registers, Apeldoorn 2012).

2012). Daartoe was het hele ven van 17 maart tot 20 april afgezet met een afrastering met ingegraven vangemmers. In 2010 (19 maart) en 2011 (22 maart en 8 april) zijn andere potentiële voortplantingslocaties van de Heikikker aanvullend bekeken.

lingen werden in 2010 (22 en 26 maart) en in 2011 (14 en 19 maart) alle geschikt geachte vennen en poelen bezocht. Bij elke ronde werd het exact aantal gevonden eiklommen, het aantal roepende mannetjes (met daarin opgenomen ook het aantal zichtwaarnemingen) en het aantal vrouwtjes (alleen zichtwaarnemingen) genoteerd. Bij meerdere bezoeken per jaar geldt het hoogste aantal als jaartelling. Het onderzoek van het Rondven liep in 2011 parallel met het vangen van Knoflookpadden (*Pelobates fuscus*) in het kader van een kweekexperiment om deze soort voor de Meinweg te behouden (VAN HOOF *et al.*,

Kooractiviteit

Het onderzoek naar de kooractiviteit begon met het uitleggen van programmeerbare, digitale memorecorders aan de rand van de potentiële voortplantingswateren. Dergelijke recorders blijken zeer geschikt te zijn om onderzoek te doen naar de aanwezigheid van geluidproducerende kikkers en padden (VAN BUGGENUM, 2008). De ligging van de aldus onderzochte vennen is weergegeven in figuur 1 en 2. Na afloop van de veldperiode zijn de gemaakte geluidopnamen op de computer met behulp van audiosoftware geanalyseerd. Er is gebruik gemaakt van de Audacity en AVS Audio Editor. Het geluid van de roepende Heikikkers blijkt voldoende hard te zijn om bruikbare opnamen te krijgen van mannetjes die zich tot op enkele tientallen meters van de memorecorder bevinden. Er kon onderscheid worden gemaakt in drie klassen van roepintensiteit: (0) geen roepend dier, (1) één of enkele, veelal onregelmatige roepende dieren en (2) meerdere tot veel dieren met aaneensluitende koorvorming. Op basis van deze klassen is een maat ontwikkeld voor de totale kooractiviteit per onderzoekstijdstip dag. Vervolgens is getoetst of deze kooractiviteit samenhangt met de populatiegrootte (Spearman's rangcorrelatie-coëfficiënt). Om inzicht te krijgen in een mogelijke invloed van het weer op de kooractiviteit zijn gegevens gebruikt van weerstation Montfort, dat gelegen is op een afstand van ongeveer 12 km van het Meinweggebied. Er wordt aangenomen dat de gegevens (gemiddelde, minimum- en maximumdagtemperatuur en neerslaghoeveelheid) representatief zijn voor de weersomstandigheden in het onderzoeksgebied.

Waterkwaliteit

Omdat de pH-waarde van het water de meest kritische factor is voor het voortplantingssucces heeft het waterkwaliteitsonderzoek zich voornamelijk gericht op de zuurgraad van de voortplantingswateren. De eerste metingen aan de zuurgraad in een groot aantal wate-

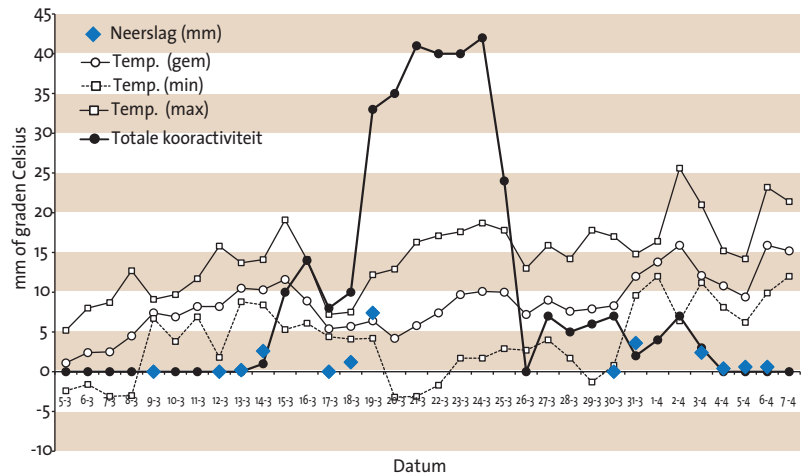
Deelgebied Voortplantingswater	Eiklommen		Zicht en roep man		Zicht vrouw	
	2010	2011	2010	2011	2010	2011
Herkenboscher Ven						
Melickerven (1)	0	0	0	0	0	0
Rolvennen						
Rolven-noord (15)	0	8	1	14	0	0
Rolven-oost (17)	70	14	2	140	1	2
Rolven-west (16)	70	12	11	9	1	0
De Pijp						
De Bak (22)	0	–	0	–	0	–
Boven Bosbeekdal						
Neerlands Grensvan (42)	0	–	0	–	0	–
Midden Bosbeekdal						
Eerste dalpoel (28)	0	–	0	–	0	–
Vossenkop (32)	0	0	0	0	0	0
Duits ven (-)	–	4	–	20	–	0
Westelijke Slenk						
Elfenmeertje (44)	56	14	1	55	0	1
Nieuw ven (45)	0	2	0	26	0	1
Klein Elfenmeertje (48)	1	14	0	20	0	1
Gagelplas (49)	40	15	6	2	0	1
Snavelzeggeven (50)	–	0	–	5	–	0
Knolrusven (47)	0	–	0	–	0	–
Oostelijke Slenk						
Slenkven (58)	625	1357	11	23	6	3
Wildweiven (59)	0	2	0	0	0	0
Langs de doorsteek (61)	0	0	2	0	0	0
Rondven (62)	–	7	–	2	–	6
Drie vennen						
Trilven (34)	0	–	0	–	0	–
Steenheuvelven (35)	0	–	0	–	0	–
Op den Bosch						
Vlodropperven (36)	35	6	7	0	0	0

TABEL 1

Overzicht van de onderzochte locaties, getelde eiklommen, roepende mannetjes en zichtwaarnemingen van beide geslachten in 2010 en 2011 (de naamgeving en locatienummers verwijzen naar LENDERS, 2004).

FIGUUR 3

Totale kooractiviteit in het Meinweggebied in relatie tot temperatuur en neerslag (weerstation Montfort) in 2011.



ren werden in 1976 door FRIGGE *et al.* (1979) gedaan. Vervolgens is in het begin van de jaren tachtig en negentig van de vorige eeuw de pH in verschillende wateren opnieuw gemeten (LENDERS, 1984; 1994). Vanaf 1985 zijn door het Waterschap Roer en Overmaas (voorheen Zuiveringschap Limburg) langjarige tijdreeksen over de waterkwaliteit van meerdere vennen verzameld. In 2010 en 2011 zijn tijdens het veldwerk ook enkele gegevens verzameld, namelijk pH, geleidbaarheid (EGV), watertemperatuur en zuurstofverzadiging. De gevonden waarden zijn getoetst aan de normen voor een goede waterkwaliteit voor vennen (VAN DER MOLEN & POT, 2007).

REPRODUCTIE

Tellingen van eiklommen

De resultaten van de tellingen zijn weergegeven in tabel 1. Ze laten over beide jaren globaal dezelfde resultaten zien. Er is tussen de onderzoeksjaren 2010 en 2011 geen significant verschil gevonden in de rangvolgorde van het aantal eiklommen per locatie (Wilcoxon-toets voor gepaarde waarnemingen). Dit betekent dat de voortplantingswateren in beide jaren een overeenkomstig belang voor de populatie hebben gehad. Een indicatie van deze populatieomvang en het verspreidingsbeeld is weergegeven in figuur 1 en 2. Hierin zijn ook de locaties opgenomen waarbij op de geluidsoptnamen wel (enige) kooractiviteit is waargenomen, maar waar geen eiklommen of adulte dieren zijn gezien.

Koorvorming

In 2010 zijn de memorecorders op 27 februari geplaatst. De gemiddelde temperatuur was die dag 7,5 °C. Daarna bleek een periode te volgen van ongeveer twee weken met veel lagere temperaturen en nachtvorst (2-12 maart). Pas op 17 maart steeg de gemiddelde dagtemperatuur weer tot bijna 8 °C, met een dagmaximum van ruim 14 °C. De eerste roepende mannetjes zijn een dag later, op 18 maart, waargenomen (Vlodropperven). Vervolgens lieten Heikikkers zich horen op 20 maart (Rolven-west en Slenkven), op 23 maart (Nieuw ven, Rolven-oost en Wildweiven) en 25 maart (Rolven-noord en Elfenmeertje). Er zit dus een verschil van meer dan een week tussen het koor van de vroegst beginnende en laatst beginnende locatie. Enkele dagen na de eerste roepende mannetjes begon de hoofdkoorperiode met aaneensluitende koorroepen van meerdere tot vele dieren gedurende de middag, namiddag en/of avond. De memorecorders bleken in 2010 helaas tussen 23 en 26 maart te stoppen met het maken van opnamen, omdat ze waren voorzien van oplaadbare batterijen. Deze hebben kennelijk onvoldoende capaciteit om langer dan drie tot vier weken te functioneren bij de gewenste dagelijkse opnameduur van 15-30 minuten. Daarom kon op geen enkele locatie het einde van de koorperiode worden bepaald. Bovendien zijn hierdoor waarschijnlijk koren gemist op locaties waar later wel eiklommen zijn gevonden of waar zichtwaarnemingen zijn gedaan (Gagelplas, Klein Elfenmeertje en Langs de doorsteek).

In 2011 zijn alkalinebatterijen gebruikt, waarvan achteraf is gebleken dat ze gedurende de hele onderzoeksperiode hebben gefunctioneerd. De resultaten van het geluidsonderzoek zijn weergegeven in tabel 2. Op alle onderzochte locaties zijn mannetjes van de Heikikker roepend waargenomen. Uit de verzamelde gegevens kunnen meerdere karakteristieken van de koorperiode in 2011 worden afgeleid. De eerste roepers zijn in dat jaar in de Gagelplas (14 maart) gevonden. Vervolgens begonnen de koren, verspreid over het Meinweggebied, in het Slenkven, Langs de doorsteek, Rolven-west, Wildweiven (15 maart), Vlodropperven, Elfenmeertje en Klein Elfenmeertje (16 maart), Nieuw ven (17 maart), Rolven-oost en Rolven-noord (20 maart). Als laatste startte een klein koor in de Vossenkop (22 maart). Evenals in 2010 is er dus ook in 2011 een spreiding in het koorbegin van ongeveer een week. In de meeste gevallen begon in 2011 de hoofdkoorperiode van de koorvorming één tot vier dagen later. Voor deze hoofdkoorperiode is de spreiding in de start slechts drie tot vijf dagen, dus er vindt binnen het Meinweggebied een grote mate van gelijktijdige koorvorming plaats. De totale duur van de periode varieert per locatie en bedraagt, met uitzondering van de Vossenkop, 10 tot 21 dagen (gemiddeld $15,5 \pm 3,6$ dagen; $n = 11$). De duur van de hoofdkoorperiode is veel korter en bedraagt drie tot negen dagen (gemiddeld $6,3 \pm 1,5$ dagen). De berekende Spearmans correlatiecoëfficiënt tussen de totale koorduur c.q. hoofdkoorperiode en de geschatte populatieomvang leverde geen significante waarden op. Dit betekent dat de duur van kooractiviteit onafhankelijk was van het aantal aanwezige mannetjes.

In het Rondven kan aan de hand van de gevonden eiklommen en de vangsten in de emmers worden geconcludeerd dat in dit deel van de Meinweg in 2011 de trek naar het water plaatsvond van 19 maart tot 4 april. Mogelijk zijn er vóór die periode ook al dieren naar het water getrokken, maar er lagen op 17 maart nog geen eiklommen in het water. De trek vanuit het water naar het land valt in dezelfde periode. Dit geeft aan dat de paartijd van deze kleine populatie gedurende een vrij lange periode heeft plaatsgevonden.

Als de gevonden resultaten worden vergeleken met de weersomstandigheden blijkt dat in de eerste dagen van maart 2011 nog sprake was van enkele dagen met nachtvorst en gemiddelde dagtemperaturen van minder dan 8 °C. Er viel geen neerslag en er was nog geen kooractiviteit [figuur 3]. Enkele dagen voor het begin van de koorperiode zijn er minimum temperaturen van ruim 8 °C, maximum dagtemperaturen van ongeveer 14 °C en gemiddelde dagtemperaturen van rond de 10 °C gemeten. Voor het eerst sinds langere tijd valt er wat regen. Op 15 maart, als de maximum dagtemperatuur oploopt tot

Datum (2011)	Gagelplas	Slenkven	Langs de doorsteek	Vlodropperven	Elfenmeertje	Klein elfenmeertje	Rolven-oost	Rolven-noord	Rolven-west	Wildweiven	Nieuwven	Vossenkop
11-mrt	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0
12-mrt	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0
13-mrt	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0
14-mrt	0,0,1	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0
15-mrt	1,1,0	1,1,1	0,1,1	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,1	0,1,1	0,0,0	0,0,0
16-mrt	1,0,2	1,1,2	0,0,0	0,0,1	0,1,0	1,0,1	0,0,0	0,0,0	1,0,0	0,1,1	0,0,0	0,0,0
17-mrt	0,0,1	0,0,2	0,0,2	0,0,0	0,0,0	0,0,1	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,1	0,0,1	0,0,0
18-mrt	0,0,2	0,0,1	1,0,1	0,0,1	0,0,0	0,1,1	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,1	0,0,1	0,0,0
19-mrt	2,2,0	2,2,1	1,2,2	1,0,2	2,1,0	1,0,0	0,0,0	0,0,0	2,2,2	2,0,1	0,2,1	0,0,0
20-mrt	1,0,0	2,2,1	2,2,0	2,0,2	1,1,0	2,2,1	2,2,2	0,0,1	0,1,1	2,0,0	2,2,0	0,0,0
21-mrt	2,0,0	2,0,0	2,2,2	2,0,2	2,0,0	2,2,2	1,2,2	0,0,1	2,2,2	2,1,1	2,2,0	0,0,0
22-mrt	2,0,0	0,0,1	1,0,2	0,0,2	2,2,2	2,2,2	2,2,2	0,0,2	2,2,2	0,0,1	2,1,2	1,0,1
23-mrt	2,0,1	0,0,1	0,0,2	2,0,2	2,2,2	0,1,2	2,2,2	2,2,2	2,0,2	2,0,2	2,2,2	0,0,1
24-mrt	2,1,1	1,1,1	2,2,1	0,0,2	2,0,2	0,2,1	2,2,2	2,0,2	2,2,2	2,0,2	2,2,0	0,0,1
25-mrt	1,0,0	0,0,0	0,0,0	1,0,0	2,0,2	0,0,1	2,0,2	1,0,1	2,0,2	1,0,1	2,2,1	1,0,1
26-mrt	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0
27-mrt	0,0,0	0,0,0	1,0,1	0,0,1	0,0,0	0,0,1	0,0,0	0,0,1	0,0,1	1,0,1	0,0,0	0,0,0
28-mrt	0,0,0	0,0,0	1,0,0	0,0,1	0,0,0	1,0,0	1,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0	1,0,0	0,0,0
29-mrt	0,0,0	0,0,0	1,0,1	0,0,1	0,0,0	1,0,0	0,0,0	0,0,1	1,0,0	0,0,0	0,1,0	0,0,0
30-mrt	0,0,0	0,0,0	0,0,1	0,0,1	0,0,1	0,0,1	0,0,1	0,0,1	0,0,1	0,0,1	0,0,0	0,0,0
31-mrt	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,1	0,0,1	0,0,0	0,0,1	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0
1-apr	0,0,0	0,0,0	1,0,1	0,0,1	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,1	0,0,0	0,0,0
2-apr	0,0,0	0,0,0	0,0,1	1,1,1	0,0,0	0,1,0	0,0,1	0,0,0	0,0,0	0,1,0	0,0,0	0,0,0
3-apr	0,0,0	0,0,0	0,0,1	0,0,1	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,1	0,0,0	0,0,0
4-apr	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0
5-apr	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0
6-apr	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0
7-apr	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0
Totale duur koorperiode (dagen)	12	10	20	19	16	18	14	12	16	21	13	4
Totale duur hoofdperiode (dagen)	9	6	8	6	7	5	6	3	7	6	7	4

TABEL 2

Resultaten van het onderzoek naar de koorvorming met memorecorders in de onderzoeksperiode 11 maart tot 7 april 2011 (voor een verklaring van de cijfers: zie methode. De dagen met een hoge kooractiviteit zijn aangeduid met een gele kleur, die met een lage kooractiviteit met donkerblauw.).

19°C, starten op meerdere locaties de eerste roepende mannetjes. Op 17 en 18 maart volgen enkele koelere dagen en de totale kooractiviteit gaat fors naar beneden. Op 19 maart valt een flinke hoeveelheid neerslag en in combinatie met een maximum dagtemperatuur van 12°C blijkt dit een prikkel te zijn voor het begin van een aaneengesloten hoofdkoorperiode die vervolgens zeven dagen aanhoudt. Overdag stijgt de temperatuur tot boven de 16°C. Dat er in de loop van de nacht en vroege ochtenduren lichte nachtvorst is heeft geen invloed op de kooractiviteit van de erop volgende dag. De dieren roepen bij hogere dagtemperaturen in ieder geval vanaf de middag tot in de avonduren. Op 26 maart dalen de maximum- en gemiddelde dagtemperatuur en is de hoofdkoorperiode abrupt ten einde. Vervolgens volgt een periode tot en met 3 april waarin op de meeste locaties nog slechts enkele roepende dieren worden geregistreerd [zie tabel 2].

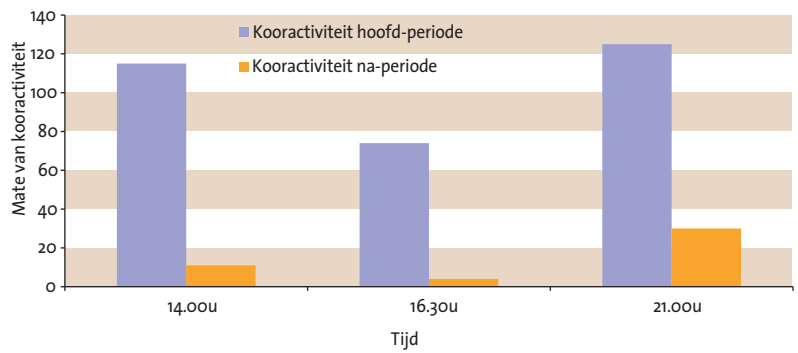
Voor de beschikbare opnametijdstippen kan uit de berekende totale kooractiviteit worden afgeleid dat de grootste activiteit tijdens de hoofdkoorperiode (14 tot 25 maart) plaatsvindt in de vroege middagen (14.00 uur) en in de avonduren (21.00 uur). De intensiteit is op beide tijdstippen ongeveer even hoog. Op het einde van de middag is er een dip [figuur 4]. In de na-periode (26 maart tot 3 april) is de grootste roepactiviteit alleen in de avonduren gemeten. De dip in de namiddag is ook weer zichtbaar.

Waterkwaliteitsgegevens

De langjarige meetreeksen van het waterschap geven een goede indruk van de variatie in gehalten en waarden van een aantal parameters in de periode 1985-2011. Het Elektrisch Geleidend Vermogen (EGV) is een maat voor de totale hoeveelheid ionen in het water en geeft hiermee een indicatie voor de voedselrijkdom. Uit de langjarige metingen blijkt het EGV in de vennen redelijk stabiel te zijn. De waarden in de verschillende vennen schommelen voor het merendeel tussen 2 en 10 µS/cm, enkele incidentele uitschieters daargelaten. Het zijn dus allemaal relatief voedselarme wateren die voor een belangrijk deel door regenwater worden gevoed. Kleine, zwak gebufferde vennen met een goede waterkwaliteit hebben een zuurstofverzadiging van 60%-120% (VAN DER MOLEN & POT, 2007). Het merendeel van alle uitgevoerde metingen ligt binnen deze range. Het zoutgehalte moet lager liggen dan 40 mg Cl/liter. Alle metingen voldoen ook hieraan. Op het gebied van nutriënten moet de totale hoeveelheid fosfaat lager zijn 0,1 mg P/liter. Bijna alle metingen voldoen aan deze norm. Een opvallende uitzondering is het Vlodropperven, waar gedurende de gehele onderzoeksperiode bijna de helft van de metingen een te hoog fosfaatgehalte laat zien. Het totale stikstofgehalte moet lager zijn dan 2 mg N/liter. Ook hieraan voldoen de meeste metingen, maar het Vlodropperven is ook hier weer een

FIGUUR 4

Totale kooractiviteit in het Meinweggebied in relatie tot het opnametijdstip in 2011 (telkens 10 minuten opnameduur vanaf het vermelde tijdstip).



uitzondering. LENDERS (1989) constateerde voor het Vlodropperven (aangeduid met Eendenpoel) over de periode 1977-1987 al een soortgelijke ontwikkeling en schrijft deze, met ondersteuning van hoge gehalten aan chlorofyl-A en faeopigment-A, toe aan periodiek optredende algenbloei. De wisselende gehalten aan stikstof, sulfaat en fosfaat in combinatie met een hoog zuurstofverbruik duiden erop dat dit proces zich in het Vlodropperven van tijd tot tijd nog steeds herhaalt.

De pH van vennen moet tussen (4,0) 4,5 en 6,5 (7,5) liggen. Deze parameter levert voor de vennen in het Meinweggebied een interessante reeks op. In figuur 5 zijn de gemeten pH-waarden in het veld van drie belangrijke voortplantingswateren van de Heikikker weergegeven. Hieruit blijkt dat eind jaren tachtig van de vorige eeuw nog duidelijk sprake was van verzuring als gevolg van stikstofdepositie uit de lucht ("zure regen"). In de periode 1990-1995 verbetert de toestand al iets, maar veel metingen liggen nog tussen pH 4 en 5. Vanaf 1996 blijkt de pH te stabiliseren in de bandbreedte die kenmerkend is voor zwak gebufferde vennen. Voor de gehele periode is een (significante) positieve lineaire trend aanwezig. Dit beeld sluit aan bij de eigen metingen van de zuurgraad en de beschikbare literatuurgegevens. Werd in 1976 nog veelvuldig een zuurgraad tussen pH 3 en 4 gemeten (FRIGGE *et al.*, 1979), in 2010 en 2011 is de laagst gemeten pH 4,37 (Klein Elfenmeertje in april 2011). De meeste metingen liggen thans tussen pH 5 en 7 [tabel 3].

In figuur 6 is de gemiddelde watertemperatuur van de metingen uit de voorjaarsmaanden maart tot en met mei weergegeven. In het sterk beschaduwde Vlodropperven blijkt de watertemperatuur vrij constant te zijn met waarden van 10-15°C. De zonnig gelegen Rolvennen en het Elfenmeertje vertonen sterkere fluctuaties en een ontwikkeling naar hogere waarden. De berekende lineaire trend, waarbij alleen de jaren met metingen zijn gebruikt, is echter alleen voor het Elfenmeertje statistisch significant.

DISCUSSIE

Methode

Ten aanzien van de effectiviteit van de toegepaste onderzoeksmethoden voor het bepalen van de aanwezigheid van Heikikkers in potentiële voortplantingswateren blijkt dat het maken van dagelijkse geluidsopnamen een iets grotere trefkans oplevert dan tellingen van eiklommen of het doen van zichtwaarnemingen op enkele veldwerkdagen. Zo zijn er in 2010 roepende mannetjes opgenomen in het Wildweiven en in het Nieuw ven, terwijl hier tijdens de

veldbezoeken geen zichtwaarnemingen zijn verricht. In 2011 zijn enkele of meerdere roepende dieren in de Vossenkop en Langs de doorsteek alleen op de geluidsopnamen aangetroffen. Voor de overige locaties komen de inventarisatieresultaten in beide jaren goed met elkaar overeen.

De trefkans heeft vooral te maken met de langere tijd van waarnemen met de memorecorders. De vennen zijn zo immers dagelijks onderzocht. Ook kan het te maken hebben met het verschijnsel dat roepende mannetjes bijzonder schuw zijn en bij de geringste verstoring onder water wegduiken. Dat geldt vooral als een koor niet op volle sterkte roept. Bij normaal veldonderzoek wordt dan ook aanbevolen om bij potentiële koorplaatsen 20 tot 30 minuten te wachten als bij nadering geen roepende dieren worden gehoord (GLANDT, 2008b). Het aantreffen van enkele roepende mannetjes betekent overigens niet dat er ook daadwerkelijk paring en eiafzet zal plaatsvinden. Dit kan alleen worden vastgesteld door de zichtwaarnemingen en het tellen van eiklommen. Bovendien is dit voor het bepalen van de populatieomvang de beste methode, omdat geluidsopnamen slechts een grove schatting van het aantal roepende mannetjes opleveren.

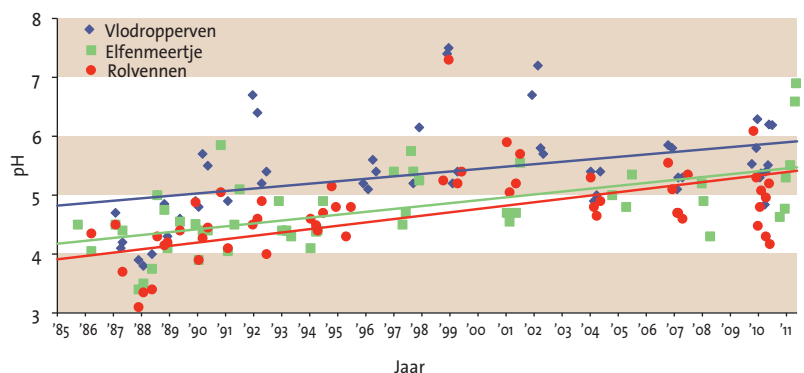
Het aantal aangetroffen adulte dieren blijkt niet altijd een goede indicatie te zijn voor de populatieomvang. In 2010 wijkt voor de onderzochte locaties de rangvolgorde van het aantal gevonden eiklommen af van de rangvolgorde van het aantal waargenomen mannetjes (Wilcoxon-toets voor gepaarde waarnemingen). In 2011 wijken de betreffende rangvolgordes echter niet significant van elkaar af. De meest waarschijnlijke verklaring voor het verschil is het tijdstip waarop de verschillende telmethoden zijn toegepast. Een andere verklaring zou kunnen zijn dat eiklommen op onbereikbare plaatsen of in dieper water zijn afgezet en niet worden ontdekt (VON BÜLOW *et al.*, 2011).

Status

De landelijke trend van de Heikikker in de periode 1997-2010 is stabiel (GOVERSE & VAN DER MEIJ, 2011). In Limburg bestaat over de gehele provincie een beeld waarbij her en der (vaak kleinere) populaties wegval-

FIGUUR 5

Langjarige veldmetingen en trends van de pH in drie voortplantingswateren van de Heikikker (*Rana arvalis*) (gegevens Waterschap Roer en Overmaas).



Locatie	Datum							
	maart 1977	aug. 1977	mei 1983	april 1993	2 feb. 2010	26 maart 2010	11 maart 2011	8 april 2011
Vlodropperven	4,9	5,6	5,0	5,1	6,38	5,51	6,54	6,89
Steenheuvelven	4,0	5,2			6,98	5,53		
Trilven	5,4	5,6			6,69	4,84		
Wildweiven	3,6	3,3	3,3	4,4	6,36	5,09	5,25	6,28
Langs de doorsteek					5,75	4,62	5,95	6,11
Slenkven					7,19	6,56	6,88	-
Gagelplas					5,30	5,28	5,84	5,07
Klein Elfenmeertje	4,0	4,0	3,9	3,7	5,75	5,00	6,87	4,37
Knolrusven	3,8	4,2	3,7	4,0	6,00	5,09		
Grensven	6,4	5,4	5,3	6,3	7,41	6,89		
Nieuwven					5,17	4,79	5,66	5,29
Vossenkop	3,2	3,3	3,9	3,7	5,89	5,49	5,46	5,04
Elfenmeertje	3,9	3,8	4,0	5,3	6,36	5,55	6,41	5,34
De Bak					6,05	5,53		
Eerste Dalpoel					6,40	6,91		
Rolven-noord	3,5	3,4	4,2	4,9	6,41	5,62	6,00	5,40
Rolven-west	5,1	5,6	4,2		5,80	5,75	5,65	5,44
Rolven-oost	4,4	5,6	4,7		6,17	6,01	6,36	6,72
Melickerven	3,5	4,9	4,0	3,7	6,39	6,03		

len. Zo is de enige populatie in Zuid-Limburg (op de Brunssummerheide) thans verdwenen (DORENBOSCH, 2009). Echte grote kernpopulaties zijn nog steeds in de peelgebieden, de Maasduinen en de Meinweg aanwezig.

Voor een vergelijking van de status en de populatieomvang in het Meinweggebied met andere gebieden zijn enkele onderzoeken beschikbaar. Het dichtst bij de Meinweg gelegen gebied waar Heikikkers voorkomen is de Beegderheide aan de westzijde van de Maas. In dit belangrijke kerngebied is de Heikikker nog zeer algemeen. De soort is in 1995 en 2001 bij gebiedsdekkende inventarisaties aangetoond in nagenoeg alle vennen, met in het laatste jaar een gebiedstotaal van meer dan 5.000 eiklommen (HEIJLIGERS, 2003). De Heikikker lijkt zich ter plekke gemakkelijk te kunnen handhaven.

Een gebied waar langjarig onderzoek is verricht naar populatieontwikkelingen bij de Heikikker is Landgoed De Hamert. Rond het Heerenven schommelde het aantal Heikikkers tussen 1969 en 1984 globaal tussen 200 en 500 dieren. Er was sprake van een redelijke stabiliteit die alleen werd beïnvloed door het mislukken van de voortplanting gedurende enkele jaren (BUGTER, 1987). Deze situatie is daarna niet veranderd (DORENBOSCH, 2009).

Op de Meinweg vertoont de soort tot ongeveer 2005 een negatieve trend (LENDERS, 2005). De aanvankelijk brede verspreiding (FRIGGE *et al.*, 1979) is teruggevallen tot drie deelgebieden. De populatie rond het Melickerven is thans verdwenen. In het gebied Op den Bosch lijkt in het Vlodropperven nog maar een kleine restpopulatie aanwezig te zijn, terwijl er in de laatste decennia van de vorige eeuw jaarlijks vele honderden roepende mannetjes en eiklommen werden geteld. De situatie rond de Rolven is echter stabiel en op een redelijk aantalsniveau. Alleen in de Slenk kan gesproken worden van een positieve ontwikkeling. Daar neemt het aantal Heikikkers in de laatste jaren spectaculair toe. Het Slenkven blijkt in 2010 en 2011 het belangrijkste voortplantingswater voor de Heikikker te zijn [figuur 1 en 2]. Het aantal eiklommen is hier in de laatste vier jaren met een factor 70 toegenomen, namelijk van 20 eiklommen in 2008 tot ruim 1350 in 2011. Het ven is in 1997 aangelegd en voldoet op alle parameters aan de ideale voortplantingsplaats voor de Heikikker: ondiepe zonbeschenen oevers, ongeveer neutrale zuurgraad en omgeven door een vrijwel optimaal landbiotoop. Alleen dankzij de positieve

TABEL 3

*De zuurgraad (pH) van enkele vennen door de jaren heen. De gegevens uit 1976, 1983 en 1993 zijn afkomstig uit FRIGGE *et al.* (1979) en LENDERS (1984; 1994).*

ontwikkelingen in de Slenk herbergt de Meinweg nog steeds een van Limburgs grootste Heikikkerpopulaties. Een melding van Duitse onderzoekers van 30 eiklommen van de Heikikker in de Grensvennen (mondelinge mededeling Peter Kolshorn) in 2010 vraagt om nadere studie. In dat jaar konden met de memorecorders in die vennen geen dieren worden aangetoond, wat waarschijnlijk te maken had met het vermelde technische probleem. Elders in het Duitse deel van het Bosbeekdal en in de Lüse-kamp vonden de Duitse onderzoekers in 2010 geen eiklommen of kooractiviteit meer. De komende jaren moet het noordelijke Bosbeekdal opnieuw worden onderzocht, zeker nu door beheersmaatregelen (ontbossing) dit deelgebied qua landbiotoop veel geschikter is geworden.

Koorvorming

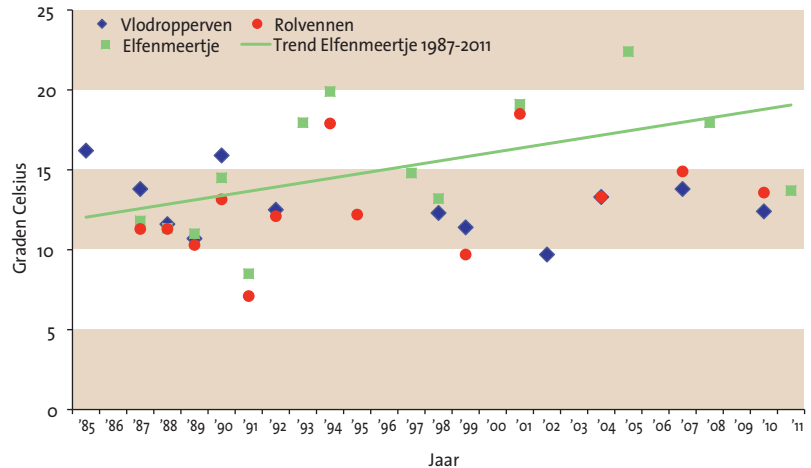
Binnen het Europese areaal van de Heikikker zijn er verschillen in koor karakteristieken, voortplantingsperiode en andere fenologische aspecten gevonden. Dit heeft vooral te maken met de geografische ligging, het aanwezige klimaat en de jaarlijks wisselende weersomstandigheden. Om hiervan een indruk te krijgen wordt verwezen naar publicaties uit Zuid-Zweden (LOMAN, 2008), Noorwegen (DOLMEN, 2008), Roemenië (DEMETER & BENKÖ, 2008), Noord-Frankrijk (GODIN *et al.*, 2008) en Duitsland (SCHNEIDER & GLANDT, 2008). Voor een overzicht van enkele andere onderzoeken kan GLANDT (2008A) worden geraadpleegd.

In onze provincie ligt het voortplantingsseizoen met koorvorming vooral in de maand maart. De eerste eiklommen worden in Limburg in de eerste helft van deze maand gemeld en de piek ligt in de tweede helft van maart (DORENBOSCH, 2009). Dit komt grotendeels overeen met de resultaten uit Nordrhein-Westfalen, waar ook regionale en weersafhankelijke variaties zijn aangetoond (zie VON BÜLOW *et al.*, 2011).

Het koorge drag van de Heikikker is al in de jaren zeventig en begin jaren tachtig van de vorige eeuw uitgebreid onderzocht door de Katholieke Universiteit (KU) Nijmegen. Al in 1969 en 1970 werd voor een onderzoek bij een van de Overasseltse en Hatertse Vennen gebruik gemaakt van een zender, ontvanger en recorder. De kooractiviteit vond zowel 's nachts als overdag plaats. Door technische mankementen kon echter geen volledig beeld van het verloop van de kooractiviteit worden verkregen (STUMPTEL, 1970; VAN GELDER & HOEDEMAEKERS, 1971). Gedurende enkele jaren daarna is het onderzoek herhaald met als resultaat dat er wisselende koorperiodes bleken te zijn. Er was wel telkens sprake van een vroege periode met een piek in kooractiviteit en een periode erna met een lagere kooractiviteit (SMOLDERS & VERHAGEN, 1972; CLAASSEN & SMEETS, 1973; VAN DER BILT & VAN GINHOVEN, 1974). Deze vorm van koorge drag is tijdens ons onderzoek ook bij alle afzonderlijke vennen in het Meinweggebied gevonden en komt tot uiting in de totale kooractiviteit in het gebied [tabel 2 en figuur 3]. Dat dit niet altijd het geval is bewijst een onderzoek in het Reestdal. PIERIK & SCHEPERS (1973) vonden hier kooractiviteit van 23 maart tot 19 april 1973, waarbij in totaal drie pieken aanwezig wa-

FIGUUR 6

Gemiddelde watertemperatuur in het voorjaar (maart-mei) in drie voortplantingswateren van de Heikikker (*Rana arvalis*). Het Elfenmeertje vertoont een significant stijgende trend (gegevens Waterschap Roer en Overmaas).



ren. Het merendeel van de eiklommen werd echter tijdens de eerste piek afgezet.

Bij de dagritmiek van de kooractiviteit spelen temperatuur, neerslag, lichtsterkte en de voortgang van het seizoen een rol. Het blijkt dat in principe de hele dag kooractiviteit kan plaatsvinden, maar fluctuerend in intensiteit gedurende een etmaal. Ook in VON BÜLOW *et al.* (2011) worden enkele onderzoeksgegevens over dit onderwerp gepresenteerd. De aanwezigheid van een zekere dagritmiek kon door ons vanwege de gekozen onderzoeksmethode slechts globaal worden aangetoond [figuur 4].

Het ecologisch onderzoek van de KU Nijmegen dat zich vanaf ongeveer 1970 - 1983 op Landgoed De Hamert heeft afgespeeld, heeft eveneens veel gegevens over het voortplantingsgedrag van de Heikikker opgeleverd. Daarbij is geen gebruik gemaakt van geluidsopnamen, maar wel van fuiken en barrières. Ook hier kwam naar voren dat het verloop van de voorjaarsstrek, de duur en de intensiteit van de koorperiode positief gecorreleerd is met de omgevingstemperatuur en de hoeveelheid neerslag (VAN GELDER & HOEDEMAEKERS, 1971). Ons tweejarig onderzoek in het Meinweggebied toont aan dat de voorjaarstemperatuur en de aanwezigheid van neerslag inderdaad het begin van de koorperiode in sterke mate bepalen. In het koude voorjaar van 2010 startten de mannetjes ongeveer een week later met hun koorroep dan in 2011. Evenals veel van de hiervoor vermelde onderzoeken, vinden ook de auteurs dat het koor op koelere dagen (deels) stil valt en dat er een snelle reactie op temperatuurstijging is. Wel blijkt dat het begin en de duur van de koorperiode in het Meinweggebied per ven kunnen verschillen. De verschillen worden verklaard doordat koorvorming vooral afhankelijk is van het aanwezige (micro-) klimaat, maar ook van genetische factoren die per populatie anders kunnen zijn (GLANDT, 2006).

De piek van de koorvorming van de Heikikker blijkt in 2011 in elke voortplantingslocatie ongeveer een halve week tot ruim een week te duren. De totale koorperiode ligt per locatie op een gemiddelde van ruim twee weken met uitschieters naar twintig dagen. Vooral het abrupte en vrijwel gelijktijdige einde van de hoofdkoorperiode in alle onderzochte vennen is opmerkelijk. Dit is waarschijnlijk het gevolg van een relatief sterk dalende temperatuur, het afwezig zijn van neerslag en het 'klaar' zijn met de eiafzet door het merendeel van de aanwezige vrouwtjes rond 25 maart.

Waterkwaliteit

Verzuring van voortplantingswateren moet in het verleden een groot probleem voor de Heikikker zijn geweest. Een pH van 4 tot 4,5 geldt immers als kritische ondergrens waarbij embryo's afsterven en eiklommen beschimmelen (STEINBORN & HILDENHAGEN, 1981; LEUVEN *et al.*, 1984; DE JONG & VOS, 2009). VON BÜLOW *et al.* (2011) geven niet alleen aan dat bij een pH lager dan 4 vrijwel alle eiklommen beschimmeld zijn, maar dat dan ook bijna 100% van de eitjes afsterft. PAHKALA *et al.* (2001) tonen ook aan dat de ontwikkeling van de larven in water met pH 5 achter blijft ten opzichte van larven in water met pH 7,6. Er is meer uitval, er zijn meer afwijkingen en de larven blijven ook kleiner.

Larven uit beschimmelde eiklommen hebben een tot 20% verminderd lichaamsgewicht (ULLER *et al.*, 2009).

In 1976 zijn in de Meinweg totaal ruim 1.700 eiklommen van Heikikkers in elf verschillende vennen en poelen gevonden. In de meerderheid van deze wateren was meer dan 80% van de eiklommen beschimmeld. Slechts in drie wateren was minder dan 10% van de eieren beschimmeld (FRIGGE *et al.*, 1979). De reproductie van de soort moet destijds erg laag zijn geweest. De zuurgraad van de onderzochte locaties lag dan ook tot ongeveer 1995 in de gevarezone [figuur 5]. Tegenwoordig schommelt de zuurgraad in de onderzochte wateren voornamelijk tussen pH 5 en 7. In 2010 en 2011 zijn dan ook geen beschimmelde eiklommen meer gevonden, waardoor dit verschijnsel geen bedreiging meer vormt voor de reproductie. Deze ontwikkeling komt overeen met de bevindingen van BULTEEL (2004) die in de Antwerpse Kempen tot 1997 nog sterk beschimmelde legsels aantreft en vanaf 2000 met een stijgende pH een duidelijke populatiegroei constateert.

Het Vlodropperven heeft ten aanzien van de waterkwaliteit mogelijk een andere problematiek. De wateranalyses vertonen ten aanzien van enkele parameters een sterk fluctuerend beeld. Periodieke algenbloei, met daaraan gekoppeld een grote larvensterfte als gevolg van zuurstoftekort, kan de populatie ter plekke behoorlijk hebben gedickeerd.

CONCLUSIES EN MEER ONDERZOEK

Het op traditionele wijze tellen van eiklommen geeft voor de Heikikker een goede indicatie voor de populatiegrootte. Een probleem bij deze inventarisaties is echter dat de eiklommen soms moeilijk zijn te onderscheiden van die van de Bruine kikker en dat de periode van eiafzetting sterk gespreid kan plaatsvinden. Kleinere populaties worden bovendien gemakkelijk gemist omdat roepende dieren niet worden opgemerkt en de weinige eiklommen niet worden herkend of weggezak in dieper water. Aanvullend onderzoek met digitale memorecorders levert een goed beeld op van de duur en intensiteit van de koorperiode en blijkt ook een belangrijk hulpmiddel te zijn voor het ontdekken van kleine populaties. De geluidsopnamen zijn echter in beperkte mate indicatief voor de populatieomvang, zeker als de opnames een omvangrijke kooractiviteit registreren. Met behulp van de dagelijkse geluidsopnamen kon wel worden vastgesteld dat ook voor de Meinweg de omgevingstemperatuur en de hoeveelheid neerslag sterke triggers zijn voor de start en de duur van de voortplanting.



FIGUUR 7

Het Slenkven was in 2010 en 2011 de belangrijkste voortplantingslocatie van de Heikikker (*Rana arvalis*) in het Meinweggebied (foto: R. Geraeds).

Voor het onderzoeksgebied is gebleken dat de Heikikker, ondanks een verhoging van de pH van de vennen, nog maar in drie deelgebieden voorkomt. Op één plek, het Vlodropperven, neemt het dier behoorlijk in aantal af, wat in dat ven mogelijk te maken heeft met slechte milieuomstandigheden tijdens de voortplantingsperiode. Dit wordt mogelijk veroorzaakt door een verstoorde balans van de voedingsstoffen waardoor periodiek algenbloei optreedt. Ook het feit dat dit ven volledig omgeven is door bos kan een mogelijke verklaring zijn, aangezien de Heikikker een voorkeur heeft voor open terreinen als zomerleefgebied. Bij de Rolvennen is een zekere stabilisatie opgetreden, ter-

wijl in het derde leefgebied (de Slenk) de aantallen sterk toenemen. Aanvullend onderzoek zal moeten uitwijzen wat de precieze oorzaken van de populatieveranderingen zijn en wat er gedaan moet worden om alle populaties in het Meinweggebied te laten uitbreiden.

DANKWOORD

Wij danken de heer Th. Smeets (Montfort) voor het leveren van de weergegevens en het Waterschap Roer en Overmaas voor het beschikbaar stellen van de waterkwaliteitsgegevens. Ook een woord van dank aan Staatsbosbeheer en het Overlegorgaan Nationaal Park De Meinweg voor de benodigde vergunningen en ondersteuning. Aanvullende informatie over de status van de Heikikker op Duits grondgebied werd aangeleverd door P. Kolshorn (Biologische Station Krickenbecker Seen). Karine Letourneur (kantoor NHGL) wordt bedankt voor het vervaardigen van de kaartjes. De studie is uitgevoerd met financiële ondersteuning van de Provincie Limburg in het kader van de Natuurkwaliteitsimpuls voor Nationaal Park De Meinweg.

Summary

STATUS OF THE MOOR FROG AT THE MEINWEG NATIONAL PARK

Recent survey of distribution, population density and chorus period

The breeding status of the Moor frog (*Rana arvalis*) at the Meinweg National Park in the Dutch province of Limburg was studied during 2010 and 2011. In addition to the traditional method of estimating reproductive success by counting frogspawn, digital memo recorders were used to record chorus activity. The water quality was assessed by measuring several parameters, particularly the acidity of the fens.

The use of memo recorders enabled us to detect Moor frogs at low population densities in waters where no spawn was found, making this technique a useful method to study the distribution of this species.

Comparing our results with previous investigations clearly showed that the Moor frog has suffered severe decline in recent decades. In spite of a favourable development in the acidity of potential spawning waters (i.e. higher pH), fewer water bodies were used for reproduction. The Moor frog seems to have become extinct at some sites, while

other sites show declining numbers. Only at one site was the aquatic habitat (and possibly also the land habitat) so favourable that the Moor frog showed an almost exponential growth in the numbers of egg clusters. This site alone means that the Meinweg area is still one of the most important reserves for this species in the province of Limburg. Assessing the cause of population extinctions or declines in some parts of the Meinweg requires an understanding of the relative effects of local, regional and global biotic as well as abiotic factors. This will be the subject of forthcoming studies.

Zusammenfassung

DER STATUS DES MOORFROSCHES IM GEBIET DES MEINWEGES

Eine aktuelle Untersuchung der Verbreitung, der Populationsdichte und der Rufaktivitäten

In den Jahren 2010 und 2011 wurde das Fortpflanzungsverhalten des Moorfrosches (*Rana arvalis*) im Gebiet des Meinweges, einem Nationalpark im Herzen der Niederländischen Provinz Limburg, studiert. Zusätzlich zur traditionellen Froschlaichzählungen wur-

den digitale Recorder zur Aufnahme der Paarungsrufe aufgestellt. Daneben wurde die Wasserqualität über verschiedenen Parameter gemessen, wobei ein besonderes Augenmerk auf den Säuregrad der Moorteiche gerichtet wurde.

Durch den Einsatz des Recorders war es möglich kleine Populationen mit geringer Dichte in Gewässern nachzuweisen, in denen kein Laich gefunden wurde. Diese Technik eignet sich dazu die Verteilung dieser Art zu erforschen.

Ein Vergleich der Ergebnisse dieser Untersuchung mit den Ergebnissen vergangener Studien zeigt eine ernsthafte Abnahme der Populationen in den vergangenen Jahrzehnten. Durch einen Anstieg des pH-Wertes der Gewässer werden einige Gewässer nicht mehr zum Laichen angenommen. In einigen Gebieten ist der Moorfrosch verschwunden, in anderen hat sich die Anzahl der Tiere verringert. Nur in einem Gebiet war das Gewässer (und evtl. auch das Landbiotop) so günstig, dass sogar eine exponentielle Zunahme des Froschlaiches des Moorfrosches zu beobachten war. Dieses Gebiet macht den Meinweg weiterhin zu einem wichtigen Reservat für diese Art in der Provinz Limburg. Um das Verschwinden bzw. die Abnahme der Populationen an manchen Stellen des Meinweges besser beurteilen zu können ist

es wichtig die relativen Effekte lokaler, regionaler und globaler biotischer en abiotischer Faktoren zu verstehen. Diese werden in den nächsten Jahren weiter untersucht.

Literatuur

- BILT, E. VAN DER & H. VAN GINHOVEN, 1974. Kooractiviteit en abiotische milieufactoren bij *Rana temporaria*, *Rana arvalis*, *Pelobates fuscus* en *Rana esculenta* in het Ketelven, 1974. Nijmegen; Zoologisch Laboratorium Afdeling Dieroecologie. Katholieke Universiteit Nijmegen. No. 88.
- BUGGENUM, H.J.M. VAN, 2008. Monitoring the regional distribution of the European treefrog (*Hyla arborea*) using inexpensive scheduled digital voice recorders. *Zeitschrift für Feldherpetologie* 15 (2): 229-238.
- BUGTER, R., 1987. De heikikkerpopulatie op 'De Hamert' tussen 1969 en 1984. Rapport no. 276. Zoologisch Laboratorium, Afdeling Dieroecologie. Katholieke Universiteit Nijmegen, Nijmegen.
- BÜLOW, B. VON, A. GEIGER & M. SCHLÜPMANN, 2011. Moorfrosch *Rana arvalis*. In: Hachtel, M. Schlüpmann, K. Weddelling, B. Thiesmeier, A. Geiger & C. Willigalla (red.). *Handbuch der Amphibien und Reptilien Nordrhein-Westfalens*. Band 1. Laurenti Verlag, Bielefeld: 725-762.
- BULTEEL, G., 2004. Paaiplaatsen van heikikkers (*Rana arvalis*) op de schietvelden van de Antwerpse Noorderkempen. *Ankora Jaarboek 2003*: 27-47.
- CLAASSEN, TH. & W. SMEETS, 1973. Kooractiviteit en abiotische milieufactoren bij vier Anurasoorten in het Ketelven in de periode maart-juli 1973. Nijmegen; Zoologisch Laboratorium Afdeling Dieroecologie. Katholieke Universiteit Nijmegen. No. 70.
- DEMETER, L. & Z. BENKŐ, 2008. Note on a large population of *Rana arvalis* in Romania. In: D. Glandt & R. Jehle (Hsgr.), *Der Moorfrosch – The moor frog*. Supplement der Zeitschrift für Feldherpetologie 13. Laurenti Verlag, Bielefeld: 355-358.
- DIEPENBEEK, A. VAN & R. CREEMERS, 2006. Herkenning Amfibieën en Reptielen. Stichting RAVON, Nijmegen.
- DOLMEN, D., 2008. Distribution, habitat ecology and status of the moor frog (*Rana arvalis*) in Norway. In: D. Glandt & R. Jehle (Hsgr.), *Der Moorfrosch – The moor frog*. Supplement der Zeitschrift für Feldherpetologie 13. Laurenti Verlag, Bielefeld: 167-178.
- DORENBOSCH, M., 2009. Heikikker – *Rana arvalis*. 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 over de periode 1980-2008. Stichting Natuurpublicaties Limburg, Maastricht: 192-203.
- FRIGGE, P., V. KOBUSSEN, K. MUSTERS & G. VAN WERSCH, 1979. Inventarisatie herpetofauna Meynweggebied. Rapport no. 141. Zoologisch Laboratorium, Afdeling Dieroecologie. Katholieke Universiteit Nijmegen, Nijmegen.
- GELDER, J.J. VAN & H.C.M. HOEDEMAEKERS, 1971. Sound activity and migration during the breeding period of *Rana temporaria* L., *R. arvalis* Nilsson, *Pelobates fuscus* Laur. and *Rana esculenta* L. *Journal of Animal Ecology* 40: 559-568.
- GLANDT, D., 2006. Der Moorfrosch. Einheit und Vielfalt einer Braunfroschart. Beiheft der Zeitschrift für Feldherpetologie 10. Laurenti-Verlag, Bielefeld.
- GLANDT, D., 2008A. Der Moorfrosch (*Rana arvalis*): Erscheinungsvielfalt, Verbreitung, Lebensräume, Verhalten sowie Perspektiven für den Artenschutz. In: D. Glandt & R. Jehle (Hsgr.), *Der Moorfrosch – The moor frog*. Supplement der Zeitschrift für Feldherpetologie 13. Laurenti Verlag, Bielefeld: 11-34.
- GLANDT, D., 2008B. Methoden der Beobachtung und Bestandserfassung von Moorfroschen (*Rana arvalis*) als Grundlage für Schutzmaßnahmen. In: D. Glandt & R. Jehle (Hsgr.), *Der Moorfrosch – The moor frog*. Supplement der Zeitschrift für Feldherpetologie 13. Laurenti Verlag, Bielefeld: 431-442.
- GODIN, J., S. RONDEL, G. LEMOINE & M. MARCHYLLIE, 2008. The moor frog (*Rana arvalis*) in the North of France. In: D. Glandt & R. Jehle (Hsgr.), *Der Moorfrosch – The moor frog*. Supplement der Zeitschrift für Feldherpetologie 13. Laurenti Verlag, Bielefeld: 269-282.
- GOVERSE, E. & T. VAN DER MEIJ, 2011. Meetnet Amfibieën: resultaten 2010. RAVON. Schubben & Slijm 9: 12-15.
- HEILIGERS, H.W.G., 2003. Amfibieën en reptielen van de Beegderheide. Een vergelijking van het voorkomen van voor en na de uitvoering van de herstelmaatregelen. *Natuurhistorisch Maandblad* 92 (5): 107-111.
- 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 uitzet als redmiddel voor behoud. *Natuurhistorisch Maandblad* 101 (10): 205-212.
- JONG, TH. H. DE & C.C. VOS, 2009. Heikikker *Rana arvalis*. In: R.C.M. Creemers & J.J.C.W. van Delft, (RAVON) (eds). *De amfibieën en reptielen van Nederland*. Nederlandse Fauna 9, Leiden: Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis. *European Invertebrate Survey Nederland*: 199-208.
- 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., 1989. Populatiodynamica bij watersalamanders in relatie tot het beheer van vennen. Een meerjarig onderzoek aan de Eendenpoel in het Meynweggebied. Staatsbosbeheer, Roermond.
- LENDERS, A.J.W., 1994. De Knoflookpad in Midden-Limburg anno 1993. De trieste balans van een bijna uitgestorven diersoort? *Natuurhistorisch Maandblad* 83 (4): 72-35.
- LENDERS, A.J.W., 2004. Habitatbeheer voor amfibieën in Nationaal Park De Meinweg. Deel I: De voortplantingswateren. *Natuurhistorisch Maandblad* 93 (12): 321-327.
- LENDERS, A.J.W., 2005. Habitatbeheer voor amfibieën in Nationaal Park De Meinweg. Deel IV: De echte kikkers. *Natuurhistorisch Maandblad* 94 (7): 133-140.
- LEUVEN, R.S.E.W., C. DEN HARTOG, M.M.C. CHRISTIAANS & F.G.F. OYEN, 1984. Effects of acid precipitation on amphibians and fish. In: E.H. Adema & J. van Ham (red.). *Zure regen: oorzaken, effecten en beleid*. Proceedings Symposium Zure Regen – Hertogenbosch 17-18 Nov. 1983. Pudoc, Wageningen: 184-186.
- LOMAN, J., 2008. Studies on the moor frog (*Rana arvalis*) in south Sweden. In: D. Glandt & R. Jehle (Hsgr.), *Der Moorfrosch – The moor frog*. Supplement der Zeitschrift für Feldherpetologie 13. Laurenti Verlag, Bielefeld: 195-205.
- MOLEN, D.T. VAN DER & R. POT, 2007. Referenties en maatlaten voor natuurlijke watertypen voor de Kaderrichtlijn Water. Rapport 32. Utrecht, Stowa.
- PAHKALA, M., A. LAURILA, L.O. BJÖRN & J. MERILÄ, 2001. Effects of ultraviolet-B radiation and pH on early development of the moor frog *Rana arvalis*. *Journal of Applied Ecology* 38: 628-636.
- PIERIK, J.F.M. & C.M. SCHEPERS, 1973. Een inventarisatie van Anurasoorten en een onderzoek naar de voortplantingsactiviteit daarvan in het Reestgebied in N.W. Overijssel. Nijmegen; Zoologisch Laboratorium Afdeling Dieroecologie. Katholieke Universiteit Nijmegen. No. 79.
- SCHNEIDER, H. & D. GLANDT, 2008. Beitrag zur Kenntnis der Rufe des Moorfrosches (*Rana arvalis*). In: D. Glandt & R. Jehle (Hsgr.), *Der Moorfrosch – The moor frog*. Supplement der Zeitschrift für Feldherpetologie 13. Laurenti Verlag, Bielefeld: 159-166.
- SMOLDERS, J.W.TH. & J.G.M. VERHAGEN, 1972. Kooractiviteit en abiotische milieufactoren bij *Rana temporaria temporaria* L., *Rana arvalis arvalis* Nilsson, *Pelobates fuscus fuscus* Laurenti en *Rana esculenta* L. Rapport no. 66. Zoologisch Laboratorium, Afdeling Dieroecologie. Katholieke Universiteit Nijmegen, Nijmegen.
- STEINBORN, G. & D. HILDENHAGEN, 1981. Moorfrosch - *Rana a. arvalis* Nilsson, 1742. In: R. Feldmann (Hrsg.). *Die Amphibien und Reptilien Westfalens*. Abhandlungen aus dem Landesmuseum für Naturkunde zu Münster in Westfalen 43: 93-96.
- STUMPEL, A.H.P., 1970. Geluidactiviteit van Amfibieën (Anura) in het Ketelven gedurende de voortplantingsperiode in 1970. Rapport no. 45. Zoologisch Laboratorium, Afdeling Dieroecologie. Katholieke Universiteit Nijmegen, Nijmegen.
- ULLER, T., J. SAGVIK & M. OLSSON, 2009. Pre-hatching exposure to water mold reduces size at metamorphosis in the moor frog. *Oecologia* 160 (1): 9-14.

De vitaliteit van de Adderpopulatie in Nationaal Park De Meinweg

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

T.E.M. Leerschool, Broekweg 7, 6097 AD Heel, e-mail: tim.leerschool@wur.nl

P.L.G. Keijsers, Weerterweg 31A, B-3950 Bocholt, e-mail: peter.keijsers@telenet.be

In de jaren 2010 en 2011 werd het Meinweggebied opnieuw vlakdekkend onderzocht op het voorkomen van de Adder (*Vipera berus*). De laatste gedegen inventarisatie daarvoor vond plaats in 1999 en legde de basis voor een grensoverschrijdend beschermingsplan. Hier is thans in grote lijnen door de terreinbeheerder Staatsbosbeheer invulling aan gegeven. Het is echter nog te vroeg om de uitwerking goed in beeld te kunnen brengen. Wel leek het relevant om een actuele populatieschatting van de Adder te maken. Hiermee wordt het mogelijk de eerste effecten van het gevoerde beheer te meten.

POPULATIEONTWIKKELING

De eerste gedegen inventarisaties van de Adder [figuur 1] in het Meinweggebied vonden plaats op het einde van de jaren zeventig van de vorige eeuw (FRIGGE *et al.*, 1978; KLOMPEN & SMEETS, 1979). Op grond van deze onderzoeken is geen exacte populatieomvang te bepalen omdat niet alle geschikte adderbiotopen werden bezocht en de inventarisaties ook niet in alle terreindelen even intensief waren. Een belangrijk aspect was ook dat indertijd de terreinkennis en het zoekbeeld bij de onderzoekers niet optimaal ontwikkeld was. In totaal zijn in die twee onderzoeksjaren 277 verschillende dieren vastgesteld. Op grond van extrapolaties is de inschatting dat de totale populatie toen minimaal 1000 dieren groot moet zijn geweest.

Na die tijd nam de Adder, waarschijnlijk als gevolg van een toenemende vergrassing van de heide, aanvankelijk toe (LENDERS, 2008) om vanaf de jaren negentig tot een dieptepunt weg te zakken. De ene na de andere subpopulatie verdween (LENDERS *et al.*, 1999), een ontwikkeling die zich tot na 2000 verder doorzette. In het adderbeschermingsplan (LENDERS *et al.*, 2002) wordt nog uitgegaan van een populatiegrootte tussen de 200 en 800 dieren, maar waarschijnlijk is deze schatting al aan de optimistische kant. Bij het onderzoek in 1999 werden in totaal

77 verschillende individuen waargenomen. Op grond van een terugvangstpercentage van 10 tot 40% was de genoemde range bepaald. Het werkelijke terugvangstpercentage bedroeg 26%, wat overeenkomt met ongeveer 500 dieren, een terugval ten opzichte van de jaren zeventig van minimaal 50%.

MONITORING

De Adder wordt al vanaf 1980 gevolgd middels een monitoringsroute op het Gagelveld (LENDERS, 2004). De ontwikkelingen in het Gagelveld zijn representatief voor het hele Meinweggebied, hoewel de achteruitgang in dit deelgebied wel erg drastische vormen heeft aangenomen. Gedurende de jaren 2003 tot en met 2006 is zelfs geen enkel dier in dit terrein waargenomen [figuur 2a]. De ernst van de situatie wordt geïllustreerd door het aantal verschillende individuen dat in het verleden in het Gagelveld is vastgesteld: 55 in 1977-1978 (KLOMPEN & SMEETS, 1979), negen in 1999 (LENDERS *et al.*, 2002) en drie in 2010-2011. Als de monitoringgegevens van het Gagelveld representatief zijn voor het hele Meinweggebied is de adderpopulatie in de Meinweg aan het begin van het eerste decennium van de eenentwintigste eeuw teruggezakt naar om en nabij 200 individuen. Het Gagelveld is echter het deelgebied waarin de teruggang zonder twijfel het meest drastisch heeft plaatsgevonden. Voor een deel is dit toe te schrijven aan de verdroging van het gebied, voor een ander deel aan verkeerd beheer voor deze soort in met name het laatste decennium van de vorige eeuw (LENDERS, 2004).

Aan de andere kant lijkt er in dit gebied de laatste jaren toch sprake te zijn van een voorzichtig herstel [figuur 2b]. Het intensieve op de Adder gerichte beheer lijkt voor het Gagelveld vruchten af te werpen. Vanaf 2010 zijn ook in andere delen van de Meinweg monitoringsroutes uit-

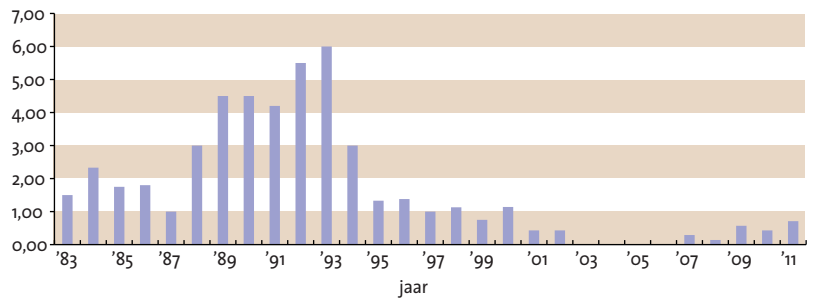


FIGUUR 1

Een vrouwelijke Adder (*Vipera berus*) in het Bosbeekdal (foto: P. Palmen).

FIGUUR 2

Beeld van de monitoring in het Gagelveld waarin het gemiddelde aantal waargenomen Adders (*Vipera berus*) per monitoringsronde is uitgezet tegen de tijd.



gezet. Betrouwbare resultaten daarvan zullen pas over enkele jaren beschikbaar zijn.

INDIVIDUELE HERKENNING

Aan de hand van het kopschildenpatroon zijn Adders individueel herkenbaar. Een foto van de bovenzijde van de kop is als een vingerafdruk die het zonder externe of interne merktekens mogelijk maakt elk individu binnen de Meinwegpopulatie te onderscheiden. Voor het terugvinden van dieren in het digitale fotoarchief is een formule ontwikkeld die de selectie van afbeeldingen versnelt (LENDERS, 2000). Deze formule is later vereenvoudigd om een foutloze digitale zoekopdracht mogelijk te maken (JANSSEN, 2006).

Vanaf 1977 wordt van ieder gevangen dier in het Meinweggebied een foto gemaakt. Deze foto's zijn opgenomen in een database die momenteel wordt gecompleteerd door de opnamen van de eerste decennia te digitaliseren. Naast de kopschildenformule (waarop de zoekfunctie is gericht) worden ook andere gegevens zoals de lengte van de dieren, exacte vindplaats (en tijdstip), afwijkingen aan het buikschildenpatroon en andere bijzonderheden in het bestand opgenomen. Al deze eigenschappen garanderen een individuele herkenning van 100%.

ONTWIKKELINGEN IN 2010 EN 2011

Ontwikkelingen in deelgebieden

In 2010 en 2011 zijn alle deelgebieden waarvan in vroeger jaren Adders gemeld zijn (LENDERS *et al.*, 1999) opnieuw onderzocht. Ondanks diverse veldbezoeken zijn op Nederlands grondgebied geen dieren meer aangetroffen op de Waalsbergerheide, Schöndelsdeel, de Natte Luier, het noordelijke Bosbeekdal en Woest. Verheugend was dat wel weer enkele (individuele) Adders zijn gevonden bij het Paardengat (vier exemplaren), op de spoordijk bij de Steenheuvel (twee juvenielen) en de Klifsberg (drie exemplaren). In alle overige van vroeger bekende deelgebieden, namelijk omgeving Rolvennen (16), Bosbeekdal (40), Slenk (38), Lange Luier (24), Gagelveld (drie) en Het Loom (20) konden nog steeds Adders worden aangetoond. In 2010 en 2011 zijn in totaal van 153 adulte en subadulte dieren gegevens verzameld.

Na meer dan 20 jaar is in augustus 2011 door Jan Koschorrek van het Biologische Station Wildenrath op Duits grondgebied op vijf meter van de Nederlandse grens een mannelijk dier gevangen bij het Scherpenzeel, aan de voet van de helling bij het Vogelreservaat. Dit is sinds tientallen jaren de enige gedocumenteerde vondst in de Kreis Heinsberg. Aan de andere zijde van het Meinweggebied is op Duits grondgebied sprake van een echte deelpopulatie. Na de herontdekking van de Adder in de Lüsekamp in 2010 (LENDERS & KOLSHORN, 2011) zijn ook in 2011 weer verscheidene, nog onbekende adulte dieren ter plekke vastgesteld. In totaal zijn 14 individuen gevonden. De Kreis Viersen lijkt hiermee een kleine, doch stabiele adderpopulatie te bezitten.

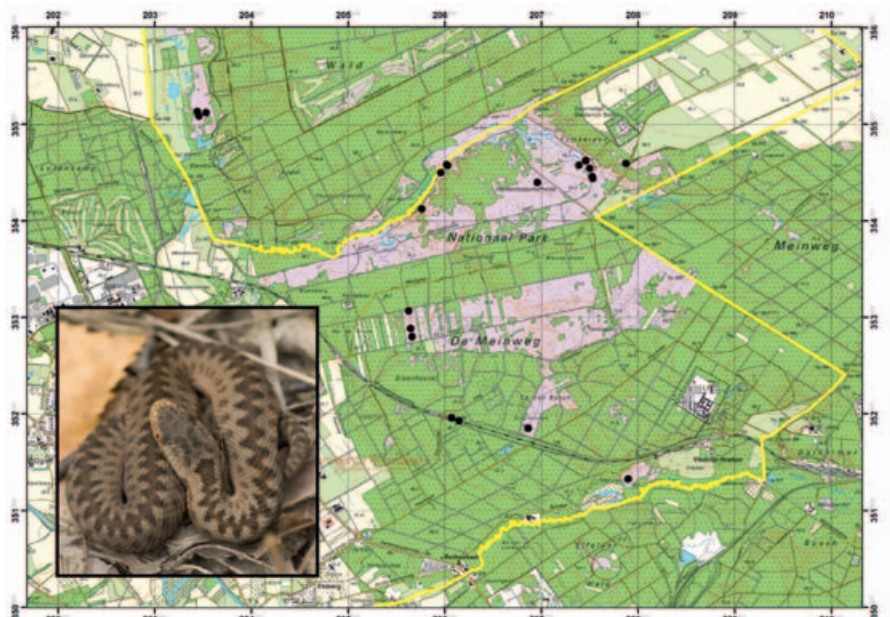
Actuele populatieomvang

Wanneer de data uit 2010 als een steekproef uit de populatie worden beschouwd en de waarnemingen uit 2011 als een tweede steekproef kan aan de hand van terugvangsten van herkenbare dieren een inschatting worden gemaakt van de actuele populatieomvang. Dit wordt gebaseerd op de deelgebieden waarvan in beide jaren data zijn verzameld. Dit betreft het Bosbeekdal, de Lange Luier, het Gagelveld, Het Loom, de Rolvennen, de Slenk, de Lüsekamp en het Paardengat. In totaal werd in 2010 van 67 Adders de kopschildenformule opgenomen. Het betrof 37 vrouwtjes en 30 mannetjes. Juvenile dieren zijn niet in de berekening betrokken.

In 2011 werd de inventarisatie geïntensiveerd, mede door de inzet van de tweede auteur in het kader van een stageopdracht van het Van Hall-instituut uit Leeuwarden. Dit heeft geresulteerd in de vangst van 128 verschillende dieren, 72 vrouwtjes en 56 mannetjes. In deze groep zaten 23 dieren die ook in 2010 al waren gevonden. Op grond van deze gegevens kunnen we stellen dat de populatie in 2010 in de eerder ge-

FIGUUR 3

Spreiding van vondsten van pasgeboren Adders (*Vipera berus*) (foto: P. Palmén) over de periode 2008-2011 in het Meinweggebied (topografische kaart: © Dienst voor het kadaster en de openbare registers, Apeldoorn 2012).





FIGUUR 4

Afwijking in het buikschildpatroon van een Adder (Vipera berus) (foto: A. Lenders).

tijdens de inventarisaties waargenomen. Alle vangstlocaties van de jaren 2008-2011 zijn weergegeven in figuur 3. Eerstejaars Adders verplaatsen zich nauwelijks en gaan waarschijnlijk dicht bij hun geboorteplek in winterslaap. De spreiding van juvenielen duidt dan ook op een gespreide voortplanting. Dit is gunstig voor herkolonisatie van uitgevallen deelbiotopen, omdat op deze wijze geschikte adderbiotopen weer bezet kunnen raken.

noemde deelgebieden bestond uit ongeveer 375 dieren. Hoewel de beide steekproeven door de intensiteit van de uitvoering niet volledig vergelijkbaar zijn geven ze toch met grote waarschijnlijkheid een goed beeld van de huidige populatiegrootte.

Niet alle potentiële leefgebieden zijn in deze populatieschatting meegenomen. Ook is duidelijk dat er mogelijk nog op andere plekken kleine, niet in beeld gebrachte addervoorkomens aanwezig zijn die het hier gepresenteerde aantal nog iets kunnen verhogen.

Voortplanting

Uit onderzoek blijkt dat Adderpopulaties in grote mate afhankelijk zijn van het reproductieproces en de groei en overleving van subadulte dieren (MADSEN & SHINE, 1992). In datzelfde onderzoek is vastgesteld dat grote (en dus vaak oudere) vrouwtjes de grootste bijdrage leveren aan de voortplanting. De mortaliteit onder geslachtsrijpe vrouwtjes is hoog, en kan jaarlijks oplopen tot 40% (MADSEN & SHINE, 1993). In Zuid-Zweden produceert door de hoogte van de predatiedruk ongeveer 50% van de vrouwtjes maar één keer een legsel. Een beperkt aantal vrouwtjes kan in een tweejaarlijkse voortplantingscyclus (vergelijkbaar met die in Nederland) wel vier of vijf keer in hun leven jongen krijgen. De grootte van de worpen is meer afhankelijk van de lichaamslengte van de vrouwtjes dan van de leeftijd van de dieren. Adders zetten dus vooral in op lengte. Zelfs bij juveniele dieren wordt het opgenomen voedsel vooral omgezet in groei en minder gebruikt voor de opbouw van een goede lichamelijke conditie (FORSMAN & LINDELL, 1996). Blijkbaar is het evolutionaire voordeel dan het grootst.

Het is verheugend dat de laatste jaren een toenemend aantal juveniele dieren wordt gevonden (LENDERS, 2008). Deze trend is voortgezet in 2010 en 2011. Over beide jaren zijn in totaal 26 pasgeboren Adders

DNA-onderzoek

In 2010 zijn van 56 individuen in diverse deelpopulaties DNA-samples verzameld om een eventueel optredende inteeltproblematiek te kunnen vaststellen. Deze monsters werden verkregen door met swabs wat slijmvlies weg te halen van de binnenzijde van de mond of door het analyseren van vervellingshuiden.

Al eerder is er DNA-onderzoek aan de Meinwegpopulatie verricht (JANSSEN, 2010), met name om de genetische diversiteit binnen de populatie vast te stellen. Daaruit bleek dat de Adders op de Meinweg, ondanks de geïsoleerde ligging van het gebied, niet sterker genetische verarmd zijn dan dieren uit andere Nederlandse addergebieden (HUISMAN, 2006). Door het geringe aantal onderzochte dieren per deelgebied kon toen echter onvoldoende inzicht worden gekregen in de genetische diversiteit van de subpopulaties. Wel werd aan de hand van de gebruikte markers geconstateerd dat de erfelijke variatie binnen de verschillende subpopulaties kleiner is dan voor de Meinweg in zijn geheel. Dit werd verklaard doordat er per deelpopulatie andere allelen verloren zijn gegaan, wat in elke deelpopulatie leidt tot verarming van het genetisch potentieel.

Van de 56 in 2010 aangeleverde DNA-monsters bevatten er 55 voldoende materiaal voor een analyse. De resultaten (URSENBACHER, 2011) geven aan dat de omvang van de adderpopulatie in het Meinweggebied in potentie voldoende genetische diversiteit heeft om zich op lange termijn te kunnen handhaven. Het gebrek aan differentiatie tussen de verschillende deelpopulaties doet vermoeden dat sprake is van één grote gemengde populatie. Zowel populatieomvang als genetische diversiteit maken het niet nodig om genetisch materiaal van elders te introduceren. Beide zijn voldoende groot.

Buikschilden

In 2010 en 2011 is opnieuw gekeken naar gedeelde en andere afwijkende buikschilden. In de meeste gevallen lopen de buikschilden dan niet over de volle breedte van de buik door, maar zitten er links of rechts halve of kwart schilden [figuur 4]. Soms is ook het anaalschild gedeeld [figuur 5]. Aan- of afwezigheid van zulke afwijkingen is voor vrijwel alle dieren genoteerd. In eerdere studies (DORENBOSCH & VAN HOOF, 2000; JANSSEN, 2010) is geconstateerd dat de Adders in het Mein-



FIGUUR 5

Gespleten anaalschild bij een Adder (Vipera berus). Afwijkingen aan schilden werden bij elk individu altijd apart genoteerd (foto: T. Leerschool).

FIGUUR 6

Het effect van de adderverbindingszones in het Meinweggebied is nog onvoldoende onderzocht. Kleinschalige ingrepen blijven voorlopig noodzakelijk voor de instandhouding van geschikte reptielbiotopen (foto: A. Lenders).

weggebied een relatief hoog percentage afwijkingen bezitten (respectievelijk 62,5 en 68,5%). Dit is in vergelijking met andere addergebieden in Nederland hoog; elders is dit percentage meestal lager dan 50%. Alleen het Haaksbergerveen scoort ook redelijk hoog (circa 55%). De afwijkingen worden vaak in verband gebracht met een gebrek aan genetische diversiteit en verhoogde sterfte (MERILÄ *et al.*, 1992; GAUTSCHI *et al.*, 2002). Toch blijft er discussie over een directe relatie. Ook HUISMAN (2006) en JANSSEN (2010) konden die relatie in een vergelijkende studie tussen enkele Belgische en Nederlandse addergebieden niet bevestigen. In 2010 en 2011 werden 159 slangen op dezelfde afwijkingen bekeken. Verrassenderwijs bleek dat over deze jaren slechts 26% van de Adders afwijkingen in het buikschildenpatroon vertoonden. De verhouding ten opzichte van het volledig vergelijkbare onderzoek in 1999 (DORENBOSCH & VAN HOOF, 2000) is daarmee in tien jaar tijd geheel omgekeerd.

Het lijkt zodoende uitgesloten dat de afwijkingen bij de buikschilden een genetische achtergrond hebben. In de tussenliggende tijd hebben te weinig generatiewisselingen plaatsgevonden om de eigenschappen te fixeren. Nog niet uitgesloten kan worden dat de dieren met veel buikschildafwijkingen minder vitaal zijn en er zo toch een kans is op verhoogde sterfte. JANSSEN (2010) controleerde enkele dieren met röntgenfotografie en constateerde dat afwijkende buikschilden niet samen gingen met afwijkingen in ribben en wervels. Een causaal verband met voortbeweging lijkt dus niet aanwezig. Mogelijk moet de verklaring voor het verschijnsel meer gezocht worden in weersomstandigheden die een direct effect hebben op de embryologische ontwikkeling (LOURDAIS *et al.*, 2004).

LEVENSvatbaarheid

Zoals de genetische studie bevestigt zijn er nog volop mogelijkheden om de Adder voor de Meinweg te behouden. De aantalsontwikkeling van zowel juveniele als volwassen dieren laat een stijgende lijn zien (LENDERS, 2008). In sommige deelgebieden waar de soort als verdwenen beschouwd werd zitten toch nog Adders. Slechts enkele subpopulaties (Woest, Natte Luier en Schöndelsdeel) lijken het laatste decennium volledig te zijn verdwenen. Hoewel de ontwikkelingen nog geenszins geruststellend zijn, is er toch een mogelijke kentering waarneembaar.

In de toekomst dienen alle middelen ingezet te worden voor een beheer op maat. Dit betekent vooral streven naar een



kleinschalige en gevarieerde vegetatiestructuur. Al lijkt het aanleggen van verbindingszones tussen de diverse deelgebieden door de geconstateerde hoge genetische diversiteit minder urgent, aan het Adderbeschermingsplan dient onverkort uitvoering te worden gegeven. Het voorziet immers tevens in maatregelen om de vegetatiediversiteit te verhogen. Alleen door gerichte lokale beheersmaatregelen kan het biotoop van de Adder, tegen het allesoverheersende negatieve effect van de verdroging in, behouden blijven en verder ontwikkeld worden [figuur 6 en 7].

De duurzaamheidsanalyse van de adderpopulatie (WIEMAN *et al.*, 2000) wees op een geringe duurzaamheid als gevolg van isolatie van deelpopulaties en de geringe omvang van de kernleefgebieden. Al lijkt deze conclusie door het genetisch onderzoek tegengesproken te worden, de ingezette ontwikkelingen zijn nog niet duurzaam genoeg om lokale en kleinschalige beheersingrepen achterwege te kunnen laten.

DANKWOORD

Deze studie is mede mogelijk gemaakt door de inzet van provinciale financiële middelen gekoppeld aan de Natuurkwaliteitsimpuls NP De Meinweg en de medewerking van diverse medewerkers van Staatsbosbeheer, waarvan Ger Hendriks en Thea van der Veen speciaal genoemd dienen te worden. Karine Letourneur (kantoor NHGL) wordt bedankt voor het vervaardigen van het kaartje.

We danken het Van Hall-instituut voor het beschikbaar stellen van een stageplaats waarvan de tweede auteur dankbaar gebruik heeft gemaakt.

FIGUUR 7

Tot het beheer behoort behalve het kappen van bomen en struiken ook de aanleg van kleine waterbiotopen. Poelen trekken amfibieën aan die belangrijk zijn als voedselbron voor de Adder (*Vipera berus*), maar zorgen ook voor een meer gevarieerde vegetatie (foto: A. Lenders).



Summary

VITALITY OF THE ADDER POPULATION AT THE MEINWEG NATIONAL PARK

The current status of the Adder population at the Meinweg National park (province of Limburg) was determined in a survey study in 2010 and 2011. All animals could be individually recognized by means of their characteristic pattern of head scales. Recapture in 2011 of Adders (*Vipera berus*) which had also been caught in 2010 yielded an estimated population size of about 375 individuals. This suggests that the Adder in the National Park is recovering from a serious dip in the early years of the 21st century.

Another indication for the recovery of the population was the successful reproduction, as evidenced by an increasing number of juveniles in recent years. Samples of DNA from 55 individuals were taken and analysed to investigate the genetic diversity and structure of several subpopulations. The results show that the population size is large enough to maintain sufficient genetic diversity. The lack of differentiation between the subpopulations suggests no inbreeding, but a diverse mixed gene pool. The number of abdominal scale abnormalities had decreased from 62.5% in 1999 to 28% in 2010-2011. This proves that such scale abnormalities do not have a genetic cause, but are probably due to climate changes. Any relation with the vitality of the Adder population remains unclear.

Habitat management should be concentrated in small parts of the area (the best Adder biotopes), and should aim to create a great diversity and rich structure in the vegetation to maintain and create the best Adder biotopes.

Zusammenfassung

DIE VITALITÄT DER KREUZOTTERPOPULATION IM NATIONALPARK „DE MEINWEG“

In den Jahren 2010 und 2011 wurde im Nationalpark „De Meinweg“ eine Bestandsaufnahme der Kreuzotter (*Vipera berus*) gemacht, um den aktuellen Bestand dieser Art festzustellen. Jedes einzelne Tier kann an Hand der Anordnung der Schuppen auf der Oberseite des Kopfes individuell erkannt werden. Über die Tiere die in den Jahren 2010 und 2011 eingefangen wurden, wurde die Anzahl der Tiere auf insgesamt 375 geschätzt. Dies

weist darauf hin, dass sich die Population von einem ersten Tiefpunkt zu Beginn der 2000er Jahre scheinbar erholt hat. Ein weiteres Indiz für die Erholung der Population ist die erhöhte Reproduktion, welche sich durch einen Anstieg der Jungtiere in den letzten Jahren bemerkbar machte.

Bei 55 Tieren wurden DNA-Analysen durchgeführt, um die genetische Diversität und Struktur einzelner Subpopulationen zu ermitteln. Die Ergebnisse zeigten dass die Population groß genug ist um genügend genetische Diversität aufrechterhalten zu können. Da unter den einzelnen Subpopulationen ein Austausch stattfinden kann, kann reine Inzucht ausgeschlossen und ein divers gemischter Genpool angenommen werden.

Die Anzahl der Abweichungen in der Beschuppung des Bauchschildes sanken von 62,5% im Jahre 1999 auf 28% in den Jahren 2010 und 2011. Dies zeigt dass diese Abweichungen nicht auf genetische Ursachen zurück zu führen sind sondern ihre Ursache eher in Veränderungen des Klimas zu suchen sind. Eine Verbindung zur Vitalität der Kreuzotterpopulation ist noch nicht klar. Es wurde vorgeschlagen mit dem Biotopmanagement in den wichtigsten Kreuzotterbiotopen fort zu fahren und auf diese Weise eine hohe Diversität und reiche Struktur in der Vegetation zu schaffen, um der Kreuzotter ein best mögliches Biotop bieten zu können.

Literatuur

- DORENBOSCH, M. & P.(H.) VAN HOOF, 2000. De Adder in het Meinweggebied. Een morfologische vergelijking met twee andere Nederlandse populaties. Stichting Natuurpublicaties Limburg, Maastricht.
- FORSMAN, A. & L.E. LINDELL, 1996. Resource dependent growth and body condition dynamics in juvenile snakes: an experiment. *Oecologia* 108 (4): 669-675.
- FRIGGE, P., V. KOBUSSEN, K. MUSTERS & G. VAN WERSCH, 1978. Adders in het Meinweggebied. Rapport no. 150. Zoölogisch Laboratorium, Afdeling Dieroecologie. Katholieke Universiteit Nijmegen, Nijmegen.
- GAUTSCHI, B., A. WIDMER, J. JOSHI & J.C. KOELLA, 2002. Increased frequency of scale anomalies and loss of genetic variation in serially bottlenecked populations of the dice snake, *Natrix tessellata*. *Conservation Genetics* 3 (3): 235-245.
- HUISMAN, J., 2006. Analyses of genetic diversity of Dutch Adder (*Vipera berus*) populations with

AFLP markers. Wageningen University, Animal Sciences, Wageningen.

- JANSSEN, P., 2006. Individuele herkenning bij de adder. *RAVON* 8 (1): 9-11.
- JANSSEN, P., 2010. De genetische diversiteit van Adders in het Meinweggebied. *Natuurhistorisch Maandblad* 99 (7): 152-159.
- KLOMPEN, H. & D. SMEETS, 1979. Adders in het Meinweggebied. Rapport no. 163. Zoölogisch Laboratorium, Afdeling Dieroecologie. Katholieke Universiteit Nijmegen, Nijmegen.
- LENDERS, A.J.W., 2000. Merkmethode bij de herpetofauna. Patronen van kopschilden als individuele herkenning bij de adder. *RAVON* 3 (1): 13-18.
- LENDERS, A.J.W., 2004. De achteruitgang van de adderpopulatie in het Gagelveld (Meinweggebied). Mogelijke oorzaken en kansen op herstel. *Natuurhistorisch Maandblad* 93 (5): 167-169.
- LENDERS, A.J.W., 2008. Populatie dynamica 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., M. DORENBOSCH & P.(W.A.M.) JANSSEN, 2002. Beschermingsplan adder Limburg. Bureau Natuurbalans-Limes Divergens/Natuurhistorisch Genootschap in Limburg, Nijmegen/Roermond.
- LENDERS, A.J.W., P.W.A.M. JANSSEN & M. DORENBOSCH, 1999. De adder, hét symbool van Nationaal Park De Meinweg. *Natuurhistorisch Maandblad* 88 (12): 316-320.
- LENDERS, A.J.W. & P. KOLSHORN, 2011. De herontdekking van de Adder in de Lüsekamp (Meinweggebied). *Natuurhistorisch Maandblad* 100 (10): 205-210.
- LOURDAIS, O., R. SHINE, X. BONNET, M. GUILLON & G. NAULLEAU, 2004. Climate affects embryonic development in a viviparous snake, *Vipera aspis*. *Oikos* 104 (3): 551-560.
- MADSEN, T. & R. SHINE, 1992. Determinants of reproductive succes in female adders, *Vipera berus*. *Oecologia* 92 (1): 40-47.
- MADSEN, T. & R. SHINE, 1993. Costs of reproduction in a population of European adders. *Oecologia* 94 (4): 488-495.
- MERILÄ, J., A. FORSMAN & L.E. LINDELL, 1992. High frequency of ventral scale anomalies in *Vipera berus* populations. *Copeia* 1992 (4): 1168-1173.
- URSENBACHER, S., 2011. Conservation genetics of the adder population (*Vipera berus*) in Meinweg (the Netherlands). Department Umweltwissenschaften. Institut für Natur-, Landschafts- und Umweltschutz (NLU), Basel.
- WIEMAN, E.A.P., R.J.F. BUGTER, E.A. VAN DER GRIFT, A.G.M. SCHOTMAN, C.C. VOS & S.S.H. LIGHART, 2000. Beoordeling ecologische effecten reactivering 'IJzeren Rijn' op het gebied de Meinweg. Rapport nr. 081. Alterra, Wageningen.

Een zomerhabitat van de Poelkikker in Nationaal Park De Meinweg

A.J.W. Lenders, Groenstraat 106, 6074 EL Melick, email: tlenders@home.nl

Groene kikkers zijn over het algemeen sterk aan water gebonden. Het is ook bekend dat de Poelkikker (*Rana lessonae*) van de in Nederland voorkomende groene kikkers voor en na de voortplantingsperiode veel wordt aangetroffen in drogere biotopen. Er is in Nederland, maar ook internationaal, echter weinig onderzoek gedaan naar het concrete gedrag van de Poelkikker gedurende zomer en najaar. In het Meinweggebied werd de Poelkikker gemonitord langs een gegraven greppel door het Gagelveld, een vochtig gebied aan de voet van het middenteras. Daarbij werd een relatie gelegd met de watervoerendheid van de sloot en de aanwezigheid van de soort.

HABITUS VAN DE POELKIKKER

Terwijl groene kikkers over het algemeen sterk op vochtige, zelfs natte biotopen zijn aangewezen, zijn bruine kikkers, met name in de zomerperiode, veel beter aangepast aan het landleven. De Poelkikker [figuur 1] neemt qua gedrag en habitus een positie in die wijst op een lage afhankelijkheid van water in zowel zomer- als winterbiotoop. Dit weerspiegelt zich in een aantal lichaamskenmerken die wijzen op een verbondenheid met het land. De huid van de Poelkikker is bijvoorbeeld minder glad (dikker) dan die van de beide andere vertegenwoordigers van het groene kikker complex, de Bastaardkikker (*Rana klepton esculenta*) en de Meerkikker (*Rana ridibunda*). De graafknobbel of metatarsusknobbel is veel steviger en groter dan bij de andere groene kikkers (LENDERS, 2009; MULDER & CREEMERS, 2009a). Dit duidt op een functioneel gebruik bij graafactiviteiten op het land. Beide kenmerken suggereren in elk geval een meer terrestrische levenswijze. LENDERS (1998) vond in de periode oktober - maart geen enkele overwinterende Poelkikker in het water.

HOLENWEIG & REYER (2000) toonden in een onderzoek met transponders aan dat Poelkikkers vooral ingegraven op het land overwinteren. Dit gedrag wordt bevestigd door persoonlijke winterwaarnemingen van ingegraven Poelkikkers in de buurt van tuinvijvers onder ligusterhagen in losse zandige bodems. De terrestrische voorkeur wordt ondersteund door uitgebreid literatuuronderzoek (GÜNTHER, 1996). De grootte van de knobbel en het overwinteringsgedrag van de Poelkikker doen denken aan de Heikikker (*Rana arvalis*), die binnen de groep van de bruine kikkers een vergelijkbare niche inneemt. De relatief kleine compacte lichaamsbouw van beide soorten geeft eenzelfde indicatie.

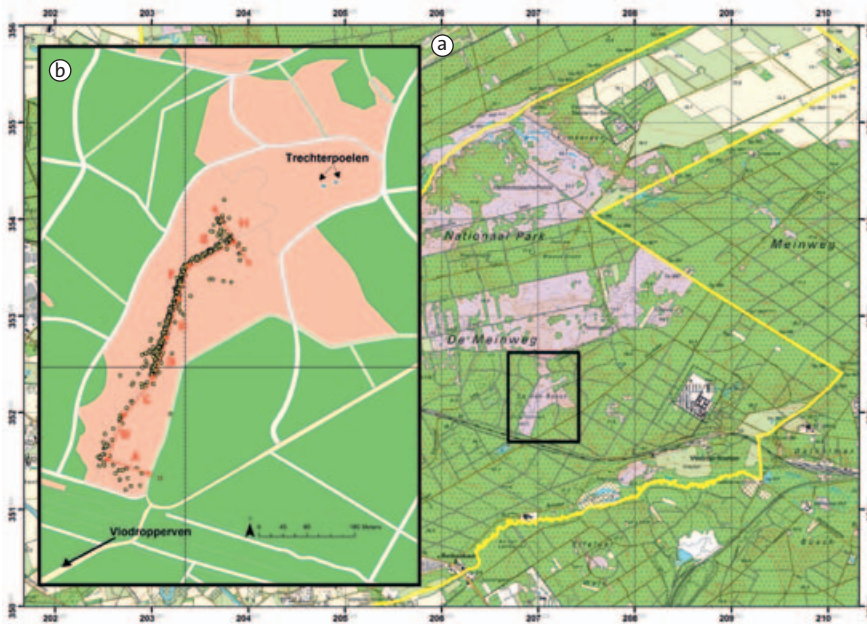
HET GAGELVELD

Het Gagelveld is gelegen aan de benedenrand van het middenteras [figuur 2a]. Het maakte tot de aanleg van de spoorlijn (IJzeren Rijn) op het einde van de negentiende eeuw, deel uit van het Elvermersven, waar nu alleen nog een restant van over is in de vorm van het Vlodropperven. Het gebied wordt door oudere inwoners van Vlodrop de Zomp genoemd. Dit duidt op een moerasachtige laagte. Het was hier in de periode van de grootschalige bebossingen in de jaren dertig van de vorige eeuw zo nat dat er geen boom wilde aanslaan. De drassige laagte werd daarna aan haar lot overgelaten, al werd met het graven van een sloot geprobeerd het terrein te draineren. Tot in de jaren tachtig van de vorige eeuw was het terrein moeilijk begaanbaar. Plaatselijk stond het water in het voorjaar meer dan een halve meter boven het maaiveld. Daarna begonnen zich sterke, nog steeds niet volledig verklaarbare, verdrogingsverschijnselen te manifesteren in het Meinweggebied waarop



FIGUUR 1

Een mannelijke Poelkikker (*Rana lessonae*) in de voortplantingstijd. Let op de grote graafknobbel aan de achterpoten. Deze wijst op een terrestrische leefwijze (foto: P. van Hoof).



FIGUUR 2

Ligging van het Gagelveld in het Meinweggebied (a). De inzet (b) geeft in detail de ligging van de sloot aan, een overzicht met de verschillende trajecten (B t/m G) van de monitoringsroute en een weergave van de resultaten (topografische kaart: © Dienst voor het kadaster en de openbare registers, Apeldoorn 2012).

MONITORING

In het Gagelveld wordt zeven maal per jaar een traject gelopen om de aanwezige reptielen te monitoren. Vanaf 2000 worden daarbij ook alle amfibieën genoteerd. Voor het overgrote deel betreft het groene kikkers die zich vooral ophouden langs en in de sloot die het Gagelveld in de lengte van noord naar zuid doorsnijdt. In het gebied worden daarnaast regelmatig

werd besloten de sloot op diverse plekke te dempen [figuur 3a]. Dit had aanvankelijk succes, maar de voortschrijdende verdroging bleek niet te stoppen en de sloot houdt momenteel vooral in de bovenloop nog slechts plaatselijk en tijdelijk water. De watervriendelijkheid is sterk afhankelijk van het jaargetijde en de hoeveelheid neerslag. Zo bevat de sloot in een nat voorjaar vaak over de gehele lengte water en droogt ze zeker in warme, droge zomers helemaal uit.

Het gebied wordt gedomineerd door Adelaarsvaren (*Pteridium aquilinum*), Pijpenstrootje (*Molinia caerulea*) en Wilde gagel (*Myrica gale*). In het kader van beheer is de begrazing in het terrein gestopt en zijn smalle plagstroken [zie ook figuur 3a] door het terrein getrokken om de vegetatiestructuur te verbeteren. Dit heeft geleid tot de hervestiging van bijzondere plantensoorten als Kleine en Ronde zonnedaauw (*Drosera intermedia*, respectievelijk *rotundifolia*), Bruine en Witte snavelbies (*Rhynchospora fusca*, respectievelijk *alba*) en Moeraswolfsklauw (*Lycopodiella inundata*). In de bovenloop van de sloot is een kleine populatie van Beenbreek (*Narthecium ossifragum*) aanwezig (HERMANS, 2007). Om de soort voor deze standplek te behouden is aanvullend maaibeheer langs de slootkanten uitgevoerd [figuur 3b].

Heikikker, Gewone pad (*Bufo bufo*), Bruine kikker (*Rana temporaria*) en Vinpootsalamander (*Lissotriton helveticus*) waargenomen. Al deze soorten gebruiken het Gagelveld gedurende de zomer als landbiotoop. De Heikikker wordt in tegenstelling tot de jaren negentig van de vorige eeuw (LENDERS, 1999) steeds minder gezien. Gedurende de laatste onderzoeksjaren lijkt de soort helemaal geen gebruik meer te maken van het gebied.

De monitoring vindt in principe plaats gedurende vaste perioden in het jaar. Er zijn vier voorjaarsronden en drie najaarsronden.

De monitoring is verdeeld over een zestal ongeveer even lange sloottrajecten (B tot en met G) [figuur 2b]. De sloot wordt daarbij slechts eenzijdig geteld. Traject A ligt in een droog landbiotoop. Traject H staat loodrecht op de slootrichting en kenmerkt zich door een hoge vochtigheid, direct samenhangend met de watervriendelijkheid van traject G. Een monitoringsronde neemt ongeveer twee uur in beslag. Groene kikkers worden zoveel mogelijk gevangen en daarna gedetermineerd. Soms zijn ook zichtwaarnemingen betrouwbaar. In veel gevallen springen de dieren echter in het water en kan alleen het levensstadium met zekerheid worden vastgesteld. Deze dieren zijn genoteerd als groene kikker onbepaald (*Rana klepton esculenta*). Naast de exacte vindplaatsen van



FIGUUR 3a

De sloot bevat alleen in natte perioden veel water, dat vooral stagneert achter de plaatselijk opgeworpen dammetjes (foto: A. Lenders).



FIGUUR 3b

De bijna lege sloot door het Gagelveld na de maaibeurt van de kanten in het najaar van 2011 (foto: A. Lenders).

Nederlandse naam Wetenschappelijke naam Levensfase	Groene kikker onbepaald <i>Rana klepton esculenta</i>			Bastaardkikker <i>Rana esculenta synklepton</i>				Poelkikker <i>Rana lessonae</i>			Totaal
	Adult	Subadult	Juveniel	Adult	Man	Vrouw	Adult	Man	Vrouw	Subadult	
Aantal dieren	138	836	111	0	0	9	21	118	146	167	1546
Aantal waarnemingen	90	347	85	0	0	9	11	108	130	100	880

TABEL 1

Verdeling van de waarnemingen.

de dieren (ingemeten met GPS) zijn bij iedere monitoringsronde ook het waterpeil in de sloot, de weersomstandigheden en andere bijzonderheden betreffende bijvangsten van andere dieren en beheeringrepen genoteerd.

GROENE KIKKERS

In totaal zijn over de twaalf onderzoeksjaren 880 waarnemingen verricht die betrekking hadden op 1.546 dieren [tabel 1]. Met zekerheid zijn 452 Poelkikkers en negen Bastaardkikkers vastgesteld. Van 1085 dieren kon de soort niet worden bepaald. De waarnemingen omvatten 432 adulten, 1.003 subadulten en 111 juvenielen. De negen Bastaardkikkers waren allemaal vrouwelijke dieren. Bij de Poelkikker is van 118 mannetjes en 146 vrouwtjes het geslacht vastgesteld (sexratio 0,81).

De verhouding tussen Bastaardkikkers en Poelkikkers doet vermoeden dat het overgrote deel van de niet gedetermineerde dieren ook Poelkikkers moeten zijn geweest. De Bastaardkikker is slechts zeer incidenteel waargenomen, het merendeel in de natte jaren 2006 en 2007 (in ieder jaar drie). Daarmee is het aannemelijk dat het gebied, wat betreft de groep van de groene kikkers, vrijwel uitsluitend door de Poelkikker als landbiotoop wordt gebruikt. Alle waarnemingen zijn weergegeven in figuur 2b.

Het Gagelveld is geen voortplantingsbiotoop voor de Poelkikker. Gedurende het gehele monitoringsonderzoek zijn nooit eikloppe of larven van groene kikkers gevonden en is ook nooit het gekwaak van een voortplantingskooi gehoord. Dit geeft aan dat de Poelkikker het gebied uitsluitend benut als zomerhabitat als niet aan de voortplanting is deelgenomen of de voortplanting reeds is afgerond. Dit beeld wordt versterkt door het grote aantal subadulte dieren dat is waargenomen [tabel 1]. De subadulte dieren zijn al vanaf het voorjaar in het Gagelveld aanwezig. In het najaar wordt deze groep aangevuld met van elders, waarschijnlijk uit het Vlodroperven en de Trechterpoelen [zie figuur 2b], gemigreerde juveniele exemplaren.

De meeste groene kikkers worden waargenomen in de bovenloop van de sloot [figuur 4]. De sloot houdt in de bovenloop tijdens droge perioden het langst water vast. De kweldruk vanuit de terrasrand is hier het hoogst.

DE SLOOT

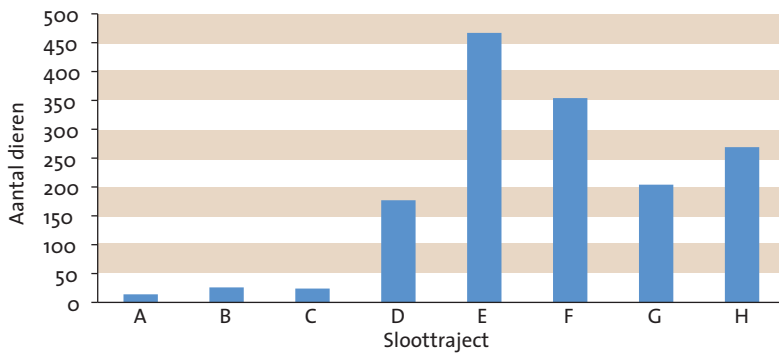
Bij de bepaling van de slootbezetting van groene kikkers in relatie tot het waterpeil zijn de data van de eerste en de laatste monitoringsronde niet meegenomen. De eerste monitoringsronde wordt gelopen in de laatste week van maart of de eerste week van april. In sommige jaren daalde de temperatuur in deze periode nog tot ver beneden het vriespunt en werd geen enkel dier gezien. Dat was

bijvoorbeeld het geval in de jaren 2001 tot en met 2004. De laatste ronde wordt in de laatste twee weken van september afgewerkt. In koudere jaren zijn veel dieren dan al in winterslaap wat een goede vergelijking met de andere monitoringsrondes onmogelijk maakt. Voor de bepaling van het waterpeil is gekozen voor een grove schaalindeling. Bij 0% staat de sloot volledig droog (n=14), bij 25% staat nog plaatselijk water (n=13), bij 50% staat meestal alleen in de bovenloop nog water (n=18), bij 75% staat op de meeste plekken water (n=5) en bij 100% staat de sloot van beneden tot boven helemaal vol, loopt soms zelfs over (n=10). Het is duidelijk dat de watervoerendheid van de sloot grote invloed heeft op de aanwezigheid van de Poelkikker in het gebied. In tijden van droogte (gerelateerd aan het waterpeil in de sloot) worden veel minder dieren geteld, dan gedurende een natte periode [figuur 5].

Opvallend is dat het hoogste aantal dieren wordt aangetroffen bij een watervoerendheid van 50%. In het merendeel van de gevallen is dan alleen de bovenloop van de sloot door groene kikkers bezet. Hoewel subadulte dieren domineren, zijn ook adulten en juvenielen in die omstandigheid goed vertegenwoordigd. Als de sloot meer water bevat neemt het aantal groene kikkers af, hoewel het geschikte wateroppervlak toeneemt. Bij een volledig droge sloot worden nauwelijks groene kikkers gezien.

Volgens JOORIS (2002) en MULDER & CREEMERS (2009b) treden verplaatsingen vooral op tijdens hevige regen en waterpeilverlaging. De resultaten van dit onderzoek bevestigen een dergelijk gedragspatroon tijdens de zomerperiode voor het eerst via monitoring. Wanneer de sloot droogvalt trekken de dieren weg. GÜNTHER (1996) suggereert dat ze zich tijdens een droogteperiode ingraven of wegkruipen tussen veenmos. Mogelijk zoeken ze dus geschikte plekken in de buurt van de sloot op om deze tijdelijk ongunstige periode te overbruggen. Als er veel water in de sloot staat is dat in het Meinweggebied een teken van overvloedige regenval. Zo'n periode is geschikt voor dispersie, het uitzwermen van de dieren over het gebied, op zoek naar voedsel of andere geschikte wateren. Getalsmatig zullen dan veel meer dieren op het land verblijven dan in de buurt van een water, wat de afname van dieren bij waterstanden van 75 en 100% verklaart.

De grote aantallen subadulten in de sloot doen vermoeden dat vooral deze groep erg mobiel is, waarschijnlijk met als logische verklaring het koloniseren van nieuwe biotopen. De trek is ook minder gericht dan bij de volwassen dieren die zeker in het voorjaar van en naar vaste voortplantingswateren migreren (GÜNTHER, 1996). In het Meinweggebied wordt 80% van de nieuwe poelen binnen enkele jaren als voortplantingswater in gebruik genomen (LENDERS, 2005). Subadulte dieren worden in het Meinweggebied ook waargenomen in tijdelijke (regen)plassen, karrensporen, volgelopen veeroosters en dergelijke, soms op kilometers afstand van bekende voortplantingswateren. Fluctuaties in het watergehalte maken ze, evenals de sloot in het Gagelveld, als voortplantingswater ongeschikt.



FIGUUR 4

Verdeling van alle groene kikkers over de sloottrajecten, oplopend van benedenloop (B) naar bovenloop (G). De trajecten A en H staan loodrecht op de slootrichting in respectievelijk een droog en een nat biotoop.

EVOLUTIONAIRE ONTWIKKELING

Er zijn indicaties dat de Poelkikker de ijstijden heeft overleefd in een warmer refugium nabij de Adriatische zee en zich daarna langs de Alpen in zowel noordoostelijke als noordwestelijke richting heeft verspreid. Mogelijk dat er tijdens de glacialen in Zuidwest-Roemenië een tweede refugium is geweest (COVACIU-MARCOV *et al.*, 2008), dat voor de Nederlandse dieren echter geen belang heeft. De Poelkikker bereikte Zuid-Nederland via de noordwestelijke tak. Omdat de relictpopulatie vrij dicht bij de ijskap heeft weten te overleven is de soort van al onze groene kikkers waarschijnlijk het best aangepast aan een koel klimaat (JOORIS, 2002). De habitus van de Poelkikker met zijn relatief korte poten, zijn grote graafknobbels, dikkere huid en kleine gedrongen lichaamsbouw wijst op een terrestrische leefwijze. In vergelijking met de Meerkikker en de Bastaardkikker is de Poelkikker een slechtere zwemmer. In dit beeld past ook dat de soort voor de voortplanting genoeg neemt met relatief kleine waterpartijen en dat ze veel op het land vertoeft. Men zou kunnen zeggen dat er in de biotoopeisen een grotere afstand tot het water is gecreëerd dat net als bij de meeste bruine kikkers eigenlijk alleen gebruikt wordt voor de voortplanting.

Daarmee in overeenstemming is de gebondenheid aan veen- en zandgronden (HEIJLIGERS, 2009; MULDER & CREEMERS, 2009b), het ideale substraat voor een terrestrische overwintering. Klei- en leembodems zijn daar in verband met hun dichtheid veel minder geschikt voor. Deze habitatvoorkeur is waarschijnlijk al in de interglaciale perioden ontstaan. Dat is tevens de reden dat de soort in Limburg vrijwel alleen in het noorden en midden voorkomt en in het Heuvelland ontbreekt (HEIJLIGERS, 2009).

Samenhangend met de zo geëvolueerde leefwijze is het niet vreemd dat de Poelkikker, ondanks een redelijke gebondenheid aan water, een kenmerk van alle groene kikkers, een zwervend bestaan leidt. De afstanden die de dieren op het land kunnen overbruggen zijn zeer aanzienlijk. In het gebied van de Neusiedlersee

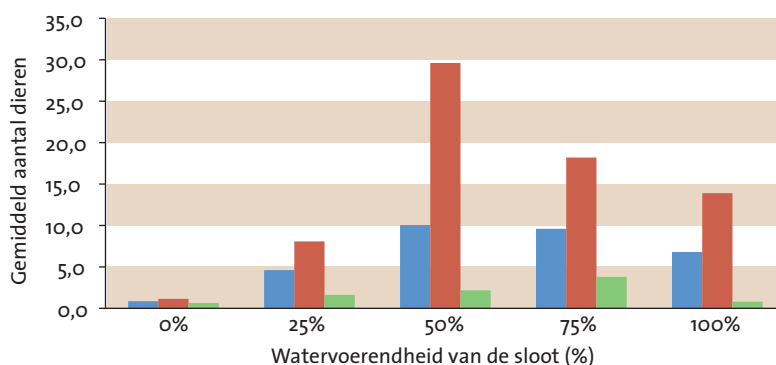
op de grens van Oostenrijk en Hongarije werd een migratie van 15 km vastgesteld van overwinteringsplek naar voortplantingsplaats (TUNNER, 1992). Het is daarmee niet verbazingwekkend dat de Poelkikker snel nieuwe voortplantingsplaatsen koloniseert en overal in het Meinweggebied kan worden aangetroffen, zelfs midden op de droge heide.

Een relatief droog gebied met veel (tijdelijke) wateren vormt voor de Poelkikker waarschijnlijk een goed biotoop. De dieren zonnen langdurig, bij voorkeur op de oevers van allerlei waterpartijen. Ze verplaatsen zich naar het water wanneer de omgevingstemperatuur te laag wordt. Dan verdwijnt ook hun nachtelijke activiteit (SINSCH, 1984). De zomerhabitat van de Poelkikker op de Meinweg is door de hoge dichtheid van tijdelijke en permanente wateren daarom vrijwel ideaal. Het onderzoek in het Gagelveld toont aan dat vooral subadulte dieren van de tijdelijke wateren gebruik maken. Dat deze groep ook de meeste betekenis heeft voor de overleving van amfibiepopulaties (SCHMIDT, 2011) onderstreept het belang van een dergelijk zomerhabitat.

ANHOLT *et al.* (2003) vonden over een periode van zes jaar bij adulte Bastaardkikkers en Poelkikkers een significant verschil in overleving van de winterperiode ten gunste van de Bastaardkikker. Ze concluderen hieruit dat de evolutie dus in het voordeel van de Bastaardkikker zou moeten plaatsvinden; dit terwijl de Bastaardkikker op de hogere zandgronden voor zijn voortplanting vrijwel helemaal is aangewezen op de Poelkikker. Hun conclusie was dan ook dat er een ander mechanisme moet zijn waardoor de Poelkikker toch goed weet te overleven. Mogelijk draagt de grote mobiliteit van subadulte Poelkikkers in de zomerbiotoop hiertoe bij. Dit zou in elk geval de hoge presentie van de Poelkikker in het Meinweggebied (LENDERS, 2005) mede kunnen verklaren.

DANKWOORD

Dit onderzoek is mede mogelijk gemaakt door Staatsbosbeheer en de gemeente Roerdalen dankzij de verleende ontheffingen om delen van het Meinweggebied die normaal afgesloten zijn te mogen betreden. Daarbij gaat speciale dank uit naar Ger Hendriks, Robert Ouwerek, Thea van der Veen en Math van Bommel voor hun directe ondersteuning. Karine Letourneur (kantoor NHGL) wordt bedankt voor het vervaardigen van de kaartjes. De studie is uitgevoerd met financiële ondersteuning van de Provincie Limburg in het kader van de Natuurkwaliteitsimpuls voor Nationaal Park De Meinweg.



FIGUUR 5

Het gemiddeld aantal aangetroffen groene kikkers (blauw = adult, rood = subadult, groen = juveniel) afgezet tegen de watervoerendheid van de sloot.

Summary

A SUMMER HABITAT OF THE POOL FROG IN THE MEINWEG NATIONAL PARK

The Pool frog (*Rana lessonae*) was monitored over a 12-year period at the Gagelveld site, part of the Meinweg national park in the south-east of the Netherlands. During the summer, green frogs seemed to occur very irregularly in and along a ditch that transects the site from north to south. Of all green frogs, the Pool frog was the most common species in the area. Many of the specimens could not be exactly identified (70%, n = 1085), and of the ones that could be identified, only 9 individuals were Edible frogs, while the others (n = 452) were positively identified as Pool frogs. We therefore assumed that the behaviour we studied was characteristic of the Pool frog. A total of 432 adults, 1003 subadults and 111 juveniles were found. The ditch was definitely not used for spawning; we never even heard a chorus of croaking frogs. The site must therefore be regarded as the summer habitat of the frogs.

The presence of the frogs was related to the water level in the ditch; most specimens were found when the ditch was half filled. At lower levels, the frogs probably hid in and under the vegetation to prevent dehydration, while at higher levels (in periods of rain) they were more mobile and were probably searching for other suitable habitats. This matches the observation that the Pool frog was found in almost every temporary water body in the Meinweg area, even at isolated sites in woods far (up to 5 km) removed from known spawning sites.

This behaviour also matches the fact that Pool frogs live mainly on land and have evolved features that enable them to survive in dry areas. The presence of temporary water bodies seems to be essential for juveniles and subadults, groups that are of major importance for the survival of amphibian populations.

Zusammenfassung

EINE SOMMERRESIDENZ DES KLEINEN WASSERFROSCHES IM NATIONALPARK, DE MEINWEG'

In den letzten 12 Jahren wurde der Kleine Wasserfrosch (*Rana lessonae*) in Gagelveld, einem Teil des Nationalparks ‚De Meinweg‘, im Süd-osten der Niederlande, kartiert. Es hat

sich gezeigt, dass sich während des Sommers Wasserfrösche unregelmäßig in und im Umkreis eines Grabens aufhalten, welcher das Gagelveld in Nord-Südrichtung durchschneidet. Unter diesen Wasserfröschen war der Kleine Wasserfrosch am häufigsten vertreten. Viele der Wasserfrösche konnten nicht genau identifiziert werden (70%, n = 1085). Bei den übrigen 30% befanden sich neun Teichfrösche (*Rana esculenta*). Der Rest wurde deutlich als Kleiner Wasserfrosch identifiziert (n = 452). Es kann davon ausgegangen werden, dass das beobachtete Verhalten für diese Art typisch ist. Es wurden insgesamt 432 adulte, 1003 subadulte und 111 juvenile Tiere gefunden. Der Graben wurde niemals als Laichstätte benutzt. Zudem wurden bei ihm niemals Paarungsrufe vernommen. Somit scheint der Kleine Wasserfrosch diesen Graben nur als Sommerresidenz zu nutzen.

Die Anwesenheit der Frösche war vom Wasserstand abhängig. Die höchste Anzahl an Tieren wurde gezählt, wenn der Graben zu mehr als 50% gefüllt war. Es wird vermutet, dass sich die Tiere bei geringerem Wasserstand unter der Vegetation versteckt halten, um nicht aus zu trocknen. In regenreicheren Zeiten ist der Wasserstand höher. In dieser Zeit sind die Kleinen Wasserfrösche mobiler und können auch weiter abgelegene Habitate erobern. Dies passt mit der Beobachtung zusammen, dass der Kleine Wasserfrosch in nahezu jedem temporären Gewässer im Meinweg gefunden wurde. Er wurde sogar in stark isolierten temporären Gewässern in den Wäldern gefunden, welche sich bis zu 5 km von den Laichplätzen entfernt befanden.

Auch im Bezug zum Habitat des Kleinen Wasserfrosches passt dieses Verhalten damit überein, dass der Kleine Wasserfrosch vor allem an Land lebt und einige Tricks auf Lager hat um an trockenen Stellen überleben zu können. Dennoch ist das Vorkommen von stehenden Gewässern für die Jungtiere und somit für die Arterhaltung wichtig.

Literatuur

- ANHOLT, B.R., H. HOTZ, G.D. GUEX & R.D. SEMLITSCH, 2003. Overwinter survival of *Rana lessonae* and its hemiclinal associate *Rana esculenta*. *Ecology* 84 (2): 391-397.
- COVACUI-MARCOV, S.D., I. SAS & D. CUPSA, 2008. On the presence of *Rana (Pelophylax) lessonae* in south-western Romania: distribution, biographical significance and status. *North-Western Journal of Zoology* 4 (1):129-133.
- GÜNTHER, R., 1996. Wasserfrösche. In: R. Günther

(Hrsg.), Die Amphibien und Reptilien Deutschlands. Gustav Fischer Verlag, Jena: 454-507.

- HEIJLIGERS, H.W.G., 2009. Poelkikker. *Rana lessonae* Camerano, 1882. 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: 232-243.
- HERMANS, J.T., 2007. Voorkomen en standplaats van Beenbreek in de Meinweg. *Natuurhistorisch Maandblad* 96 (6):153-157.
- HOLENWEG, A.-K. & H.-U. REYER, 2000. Hibernation behaviour of *Rana lessonae* and *R. esculenta* in their natural habitat. *Oecologia* 123 (1):41-47.
- JOORIS, R., 2002. *Pelophylax*, de groene wachters aan de waterkant. *Natuurpunt*, Mechelen.
- LENDERS, A.J.W., 1998. Overwintering van amfibieën in beken. *Natuurhistorisch Maandblad* 87 (3):61-66.
- LENDERS, A.J.W., 1999. De amfibieën en reptielen van het Gagelveld (Meinweggebied). *Verslag van een zevental excursies van de Herpetologische Studiegroep in de jaren negentig*. *Natuurhistorisch Maandblad* 88 (11):262-264.
- LENDERS, A.J.W., 2005. Habitatbeheer voor amfibieën in Nationaal Park De Meinweg. Deel IV: De echte kikkers. *Natuurhistorisch Maandblad* 94 (7): 133-140.
- LENDERS, A.J.W., 2009. Groene kikker complex. *Rana esculenta* synklepton (Fitzinger, 1843). 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: 216-231.
- MULDER, J. & R.C.M. CREEMERS, 2009a. Groene kikker-complex. *Rana esculenta* synklepton. 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*, Leiden: 220-228.
- MULDER, J. & R.C.M. CREEMERS, 2009b. Poelkikker. *Rana lessonae*. 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*, Leiden: 229-235.
- SINSCH, U., 1984. Thermal influences on the habitat preference and the diurnal activity in three European *Rana* species. *Oecologia* 64 (1):125-131.
- SCHMIDT, B.R., 2011. Die Bedeutung der Jungtiere für die Populationsdynamik von Amphibien. *Zeitschrift für Feldherpetologie* 18 (2):129-136.
- TUNNER, H.G., 1992. Locomotory behaviour in water frogs from Neusiedlersee (Austria, Hungaria). 15 km migration of *Rana lessonae* and its hybridogenetic associate *Rana esculenta*. In: Z. Korsós & I. Kiss (eds.). *Proceedings of the sixth Ordinary General Meeting of the Societas Europaea Herpetologica*, Boedapest: 449-452.

De Levendbarende hagedis in de Meinweg en het Roerdal

MITIGERENDE MAATREGELEN TUSSEN TWEE NATURA 2000-GEBIEDEN

R.P.G. Geraeds, Bergstraat 70, 6131 AW Sittard

De Meinweg en het Roerdal zijn twee natuurgebieden van (inter)nationale faam, de Meinweg onder meer vanwege de rijke herpetofauna, het Roerdal vanwege de gevarieerde vissen- en libellenfauna. Door de aanwezige hoge en beschermde natuurwaarden zijn beide gebieden in het Europese netwerk van belangrijke natuurgebieden opgenomen, de zogeheten Natura 2000-gebieden. Hieraan liggen voor beide gebieden geheel eigen habitattypen en soorten ten grondslag. In de Meinweg zijn dit bijvoorbeeld zure vennen, vochtige- en droge heiden, vochtige alluviale bossen, de Kamsalamander (*Triturus cristatus*), de Beekprik (*Lampetra planeri*) en de Nachtzwaluw (*Caprimulgus europaeus*). In het Roerdal gaat het ondermeer om beken en rivieren met waterplanten, glanshaver- en vossenstaart-hooilanden, de Gaffellibel (*Ophiogomphus cecilia*) en verschillende beekvissen. Doordat beide gebieden een geheel eigen karakter hebben worden ze veelal afzonderlijk beschouwd. Feitelijk zijn beide gebieden echter onlosmakelijk met elkaar verbonden door hun ontstaansgeschiedenis en hydrologie. Denk alleen al aan de zeer waardevolle en vrijwel ongestoorde beekdalen van de Rode Beek en de Bosbeek, die beide in de Roer uitmonden. In de huidige situatie is de landschappelijke en ecologische samenhang tussen

beide gebieden echter verstoord. In dit artikel worden suggesties gedaan om de samenhang tussen de Meinweg en het Roerdal te versterken waarbij de Levendbarende hagedis (*Zootoca vivipara*) [figuur 1] als uitgangspunt is gebruikt.

ONDERZOEKSGBIED

Het gebied dat nader in beschouwing is genomen bestaat uit een zone van circa 500 meter aan weerszijden van de Keulsebaan/Herkenbosserweg. In het noorden en zuiden wordt het gebied begrensd door achtereenvolgens het industrieterrein Roerstreek-Zuid en Rothenbach. De oostelijke en westelijke begrenzingen bestaan grofweg uit de grenzen van de Natura 2000-gebieden Meinweg en Roerdal [figuur 1]. Dit gebied wordt van noordwest naar zuidoost doorsneden door de Keulsebaan/Herkenbosserweg met aan weerszijden van de weg fietspaden.

Dit gebied bestaat hoofdzakelijk uit akkers, wei- en hooilanden. De akkers worden voor uiteenlopende teelten gebruikt waaronder maïs, suikerbieten, asperges, prei, bloemen en boomteelt. Er liggen echter ook verschillende kleinere en grotere bossen, waaronder de Driestruik, de Zandbergen en de Turfkoelen. De bossen van de Zandbergen lopen door tot aan het fietspad langs de Keulsebaan. Tussen De Kievit en Rothenbach grenzen bossen aan beide zijden tot aan de fietspaden. Langs verschillende veldwegen zijn (laan)beplantingen aangebracht. Langs de Keulsebaan liggen diverse woonhuizen, boerderijen, tankstations en tuincentra. In het noorden liggen de bebouwing van Herkenbosch en de industrieterreinen Roerstreek-Heide en Roerstreek-Zuid. Oostelijk van de Keulsebaan, centraal in het gebied, liggen voorts een visvijver en camping het Elfenmeertje. In het zuidelijk deel van het gebied stromen enkele waterlopen die allemaal direct of indirect in de Roer uitmon-



FIGUUR 1

Begrenzing van het onderzoeksgebied met de belangrijkste deelgebieden (de uitsnede is te zien in figuur 4), 1 Bedrijventerrein Roerstreek-Heide, 2 Het Haldert, 3 Camping Het Elfenmeertje, 4 Reewoude, 5 Flinke Ven, 6 Nationaal Park De Meinweg, 7 De Kievit, 8 Rothenbach, 9 Etsberg, 10 Herkenboscherbroek, 11 Turfkoelen, 12 Roerdal, 13 Herkenbosch, 14 Schoolkamp, 15 De Meer, 16 Driestruik (topografische kaart: © Dienst voor het kadaster en de openbare registers, Apeldoorn 2012). Inzet: Een vrouwtje Levendbarende hagedis (*Zootoca vivipara*) (foto: R. Geraeds).

FIGUUR 2

Op plaatsen waar de bossen van de Meinweg abrupt overgaan in agrarisch gebied is er weinig ruimte voor de Levendbarende hagedis (*Zootoca vivipara*) (foto: R. Geraeds).



den. De belangrijkste hiervan zijn de Bosbeek, de Venbeek, de Baye Kuillossing, de Postbeek en de Schutte-kampgraaf.

VERSPREIDING LEVENDBARENDE HAGEDIS

De Meinweg is onder meer bekend om haar rijke reptielenfauna. De meeste aandacht gaat er uit naar de Adder (*Vipera berus*), de Gladde slang (*Coronella austriaca*) en de Zandhagedis (*Lacerta agilis*), maar de verspreiding van de Levendbarende hagedis binnen het Nationaal Park is ook goed bekend (ondermeer LENDERS, 1999; 2001; 2008). Hoewel de soort hier een voorkeur heeft voor vochtige tot natte, open en halfopen heideterreinen, kan ze vrijwel overal worden gevonden waar de bossen niet volledig gesloten zijn.

Ten zuiden van de Keulsebaan is de soort bekend van de Driestruik, de Breidberg en enkele verspreid gelegen bosschages bij Kitskensberg (KREKELS, 2000; GERAEDS, 2006A). In het Roerdal is een grote populatie aanwezig in het Herkenbosscherbroek (GERAEDS, 2011). Enkele kleinere populaties zijn aanwezig op een talud op de grens met Duitsland bij de Effelder Waldsee en in een wegberm bij Paarlo (GERAEDS, 2004). Daarnaast is in 2011 een Levendbarende hagedis gezien op de oever van de Roer tussen St. Odiliënberg en Lerop (mondelinge mededeling R. Gubbels). Uit deze omgeving zijn geen populaties bekend; de herkomst van het dier is onduidelijk.

Om te kunnen bepalen welke maatregelen voor de Levendbarende hagedis noodzakelijk zijn om tot een meer landschappelijke en ecologische samenhang tussen de Meinweg en het Roerdal te komen, is het noodzakelijk te weten waar de soort in het onderzoeksgebied verder nog aanwezig is. Hiervoor zijn in eerste instantie de beschikbare verspreidingsgegevens uit de Nationale Databank Flora en Fauna (NDFF) geraadpleegd. Met uitzondering van meldingen voor de Driestruik en het noordelijk deel van het Herkenbosscherbroek, zijn in de NDFF slechts enkele waarnemingen van Levendbarende hagedissen binnen het onderzoeksgebied geregistreerd. In het Herkenbosscherbroek ten zuiden van Turfkoelen zijn vijf waarnemingen bekend, uit 2003 en 2006. Uit het Flink Ven zijn waarnemingen van elf dieren bekend uit de periode 1997-2006. Deze waarnemingen zijn allemaal afkomstig uit de omgeving van de Visvijver en het bungalowpark Reewoude. Uit de bosranden langs het Flink Ven en uit het agrarische gebied staan geen waarnemingen geregistreerd. Dit geldt ook voor Het Haldert, De Meer, Schoolkamp, Heikamp en Etsberg, met als uitzondering dat uit de aan De Meer grenzende bosranden van de Driestruik wel waarnemingen bekend zijn.

INVENTARISATIE

Vanaf de tweede helft van september tot begin oktober 2011 is een zestal veldbezoeken uitgevoerd waarbij enerzijds Levendbarende hagedissen zijn geïnventariseerd en anderzijds een inschatting is gemaakt van de geschiktheid van de verschillende gebieden voor

de soort. De inventarisaties concentreerden zich op gebieden waar nog geen Levendbarende hagedissen bekend waren, zoals Het Flink Ven, Het Haldert, De Meer, Schoolkamp, het zuidelijk deel van het Herkenbosscherbroek en Etsberg. Hierbij zijn potentieel geschikte leefgebieden (bermen, schouwpaden, beektaluds, ruige perceelsranden, bosranden en randen van houtwallen) geïnventariseerd door er in een rustig tempo langs te wandelen. De meeste locaties waar in eerste instantie weinig of geen dieren zijn gezien, zijn twee keer bezocht. Ondanks dat het al relatief laat in het seizoen was, is zo toch een goed beeld verkregen van de actuele verspreiding in het gebied. Wanneer de weersomstandigheden gunstig zijn, is de soort in het najaar zeer effectief te inventariseren. Omdat de dagen korter en de nachten kouder worden, brengen de dieren relatief veel tijd zonnend door. Hierdoor zijn ze goed waarneembaar. Daarnaast maakt de aanwezigheid van de juvenielen dat de aantallen hagedissen relatief hoog zijn. Deze gaan tevens later dan de adulte dieren in winterslaap zodat ze lang in het veld gevonden kunnen worden.

RESULTATEN

Tijdens de inventarisaties in september en oktober zijn in totaal 149 Levendbarende hagedissen waargenomen. Daarnaast zijn zes Zandhagedissen gevonden, bij de Driestruik, en langs bosranden van de Meinweg nabij het bungalowpark Reewoude en bij de Kievit. Het overgrote deel (circa 64%) van de Levendbarende hagedissen is zuidelijk van de Keulsebaan waargenomen. De dieren zijn hier voornamelijk langs afrasteringen van extensief beheerde graslanden en in bermen in het Herkenbosscherbroek gevonden. Daarnaast is de soort hier aanwezig op de meer open delen van de beboste steilrand op de overgang naar het Herkenbosscherbroek. Noordelijk van de Keulsebaan is de soort spaarzamer aanwezig. Hier is ze verspreid en meestal in lage dichtheden gevonden in bosranden, in bermen langs veldwegen en op de taluds en schouwpaden van de Bos- en Venbeek. Omdat het onderzoeksgebied ten noorden van de Keulsebaan direct aan het Nationaal Park De Meinweg grenst, ligt het voor de hand dat de dichtheden aan Levendbarende hagedissen hier hoger liggen dan aan de zuidkant van de weg. Dat dit niet het geval is, is echter goed verklaarbaar. Het Herkenbosscherbroek ligt in een oude meander van de Roer die scherp begrensd is door een drie tot vijf meter hoge steilrand. Deze lage ligging maakt dat dit gebied beduidend natter is



FIGUUR 3

*De Venhofweg bij Herkenbosch. Bermen met veel variatie in de vegetatiestructuur en -samenstelling zijn zeer geschikte leefgebieden voor de Levendbarende hagedis (*Zootoca vivipara*) (foto: R. Geraeds).*

dan de rest van het onderzoeksgebied. Aangezien de Levendbarende hagedis een duidelijke voorkeur voor vochtige terreinen heeft, is het Herkenbosscherbroek een goed leefgebied voor de soort. Verder kent dit gebied een extensiever gebruik dan de aangrenzende, hoger gelegen agrarische gronden wat de soort eveneens ten goede komt. De bosranden van de Meinweg vormen op de meeste plaatsen een 'harde' overgang naar het aangrenzende agrarisch gebied [figuur 2]. Hierdoor is er weinig ruimte voor Levendbarende hagedissen. Het grootste deel van de bossen in de randen van het Nationaal Park is volledig gesloten waardoor ze voor de meeste reptielen weinig aantrekkelijk zijn. Op een aantal plaatsen zijn echter ook stroken bos open gekapt waar zich een vegetatie van Pijpenstrootje (*Molinia caerulea*) en Struikhei (*Calluna vulgaris*) heeft ontwikkeld. Hier liggen goede vestigingsmogelijkheden voor onder meer reptielen. Tot slot hebben sommige bermen en laanbeplantingen langs veldwegen geen directe aansluiting op de bossen van de Meinweg. Als dieren vanuit de Meinweg deze elementen willen bereiken, moeten ze akkers oversteken wat een frequente uitwisseling sterk belemmert.

In de agrarische gebieden van Het Haldert, De Meer en Schoolkamp zijn geen Levendbarende hagedissen gevonden. De bermen langs veldwegen zijn hier smal en opgaande vegetatie in de vorm van struweel of bomen ontbreekt waardoor deze delen grotendeels ongeschikt zijn. Bij De Meer en Het Haldert is de soort wel in de aangrenzende bosranden van respectievelijk de Driestruik en de Meinweg aangetroffen.

In de bermen van de Keulsebaan-Herkenbosserweg en de plaatselijk hieraan grenzende bosschages zijn eveneens geen dieren waargenomen. Deze zones lijken plaatselijk in potentie zeker geschikt voor de soort. Omdat de grazige vegetaties tijdens de veldbezoeken recent gemaaid bleken, was er nagenoeg geen structuurvariatie in de vegetatie aanwezig. Mogelijk dat de dieren tijdelijk hun heil ergens anders hebben gezocht. Of hier dus Levendbarende hagedissen voorkomen is onduidelijk.

OPTIMALISATIE ECOLOGISCHE EN LANDSCHAPPELIJKE SAMENHANG

Door de inventarisaties is een goed beeld verkregen van het type elementen waar de soort in het onderzoeksgebied gebruik van maakt. Zoals te verwachten zijn de meeste dieren gevonden op plaatsen met

een gevarieerde vegetatiestructuur. Voorbeelden hiervan zijn ruigere bermen met opgaande beplantingen in de vorm van struweel en/of bomen [figuur 3] en uitgerasterde greppels tussen extensief beheerde graslanden. Voorts vormen bosranden met struweel en grazige vegetaties geschikte biotopen. Op plaatsen met weinig structuurvariatie zijn geen dieren waargenomen.

Deze omstandigheden geven duidelijke aanknopingspunten voor de optimalisatie van de ecologische en landschappelijke samenhang tussen de Meinweg en

het Roerdal. Deze optimalisatie is voor de Levendbarende hagedis relatief eenvoudig en bestaat hoofdzakelijk uit het ontwikkelen van meer structuurvariatie in de vegetatie. Omdat de dieren redelijk mobiel zijn is de verwachting dat ze snel van uitgevoerde inrichtings- en beheermaatregelen kunnen profiteren.

Omdat in de huidige situatie de soort al verspreid aanwezig is in het Flink Ven en het tegenovergelegen Herkenbosscherbroek lijkt de zone tussen de Kievit en de Turfkoelen het meest kansrijk om een aanvang te maken met de optimalisering van de verbinding tussen de Meinweg en het Roerdal. Hier zijn grote delen al geschikt voor de soort waardoor er met relatief kleinschalige ingrepen veel verbeterd kan worden.

Maaibeheer

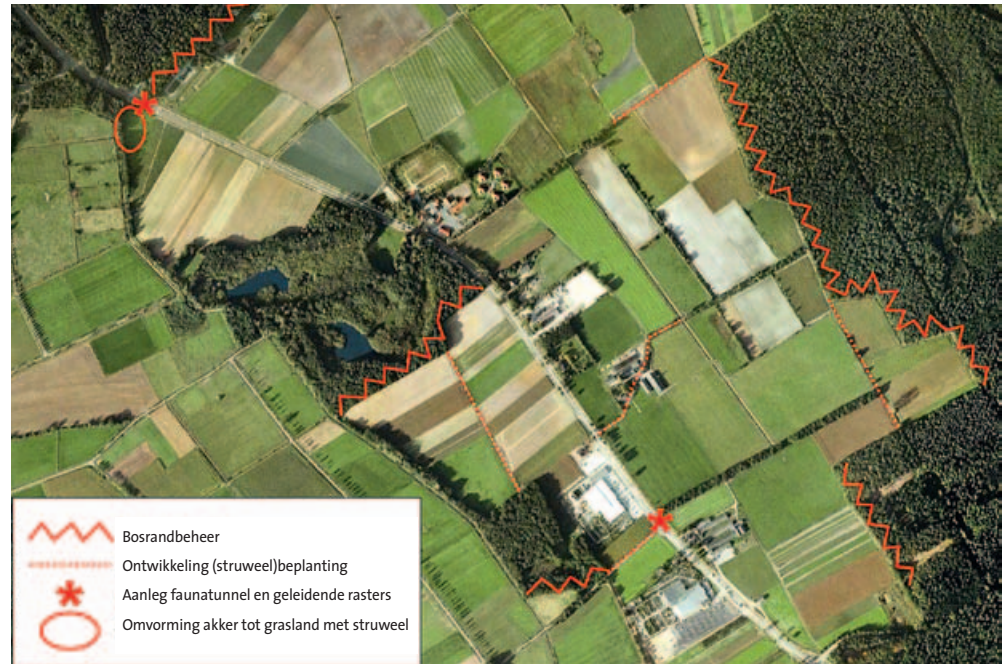
Allereerst kan de situatie sterk verbeteren door de verschillende bermen in het gebied niet of gefaseerd te maaien. In de huidige situatie worden veel bermen geheel gemaaid waarna alle voor hagedissen van levensbelang zijnde structuurvariatie verdwenen is. Hierdoor zijn de bermen tijdelijk ongeschikt voor de soort. Omdat de dieren in de aangrenzende akkers of weilanden ook geen geschikt leefgebied vinden hebben deze maaibeurten een grote impact op de soort. Op dergelijke plaatsen zijn dan ook geen hagedissen aangetroffen. In welke mate dieren van deze bermen gebruik maken is onduidelijk. Dat het periodiek volledig maaien van leefgebieden in een intensief beheerde agrarische omgeving de populatieontwikkeling sterk belemmert blijkt onder meer uit onderzoek langs de Vloedgraaf (GERAEDS, 2006B). Door niet, of gefaseerd te maaien blijft er altijd overjarige vegetatie in het gebied aanwezig en vinden de dieren er dus permanent geschikte schuil- en foerageermogelijkheden. Hiermee kan veel winst behaald worden. De bermen van (veld)wegen bestaan voornamelijk uit grazige vegetaties. Grootschalige plekken die gedomineerd worden door storingssoorten als Grote brandnetel (*Urtica dioica*) en Akkerdistel (*Cirsium arvense*) ontbreken waardoor het niet, of minder frequent maaien voor de aangrenzende landbouwpercelen niet tot overlast hoeft te leiden.

Opgaande beplantingen

Naast aangepast maaibeheer kan de structuurvariatie in bermen verhoogd worden door struweel te ontwikkelen of (laan)beplantingen aan te brengen. Hierdoor ontstaat er meer variatie in structuur en in microklimaat waar de Levendbarende hagedis positief op reageert

FIGUUR 4

Inrichtings- en beheermaatregelen ter optimalisatie van de ecologische en landschappelijke samenhang tussen de Meinweg en het Roerdal voor de Levendbarende hagedis (*Zootoca vivipara*) (luchtfoto: Google Earth).



(STRIJBOSCH, 1988; 2009; ZUIDERWIJK, 1989; GERAEDS, 2011). In bermen waar in de huidige situatie al struweel en bomen aanwezig zijn [figuur 3], zijn dan ook de meeste dieren aange troffen.

Bij deze opgaande beplantingen prefereert de soort meer ijle struwelen van bijvoorbeeld Brem (*Cytisus scoparius*) en Vuilboom (*Rhamnus frangula*)

boven dichte struwelen van braam (*Rubus spec.*) of bomen (STRIJBOSCH, 2009). In de ideale situatie worden daarom verspreide struwelen met enkele solitaire bomen in de bermen ontwikkeld. Bijkomend voordeel van dergelijke vegetaties ten opzichte van laan- en singelbeplantingen is dat er minder overlast voor aangrenzende percelen als gevolg van beschaduwing is. Als het vanuit landschappelijk oogpunt wenselijk is om laanbeplantingen aan te brengen, kan overwogen worden om knotbomen te planten. Deze blijven relatief laag en worden periodiek geknot wat de beschaduwing sterk beperkt, terwijl ze toch voor een toename in vegetatiestructuur en microklimaat zorgen. In figuur 4 staan de locaties waar de ontwikkeling van opgaande beplantingen wenselijk is weergegeven.

Bosrandbeheer

In de huidige situatie vormen de bosranden van de Meinweg op de meeste plaatsen een harde overgang naar het aangrenzend agrarisch gebied waardoor ze weinig geschikt zijn voor de soort. Op dergelijke plaatsen zijn dan ook nauwelijks dieren gezien. Door de bosranden flink te dunnen en er inhammen in te kappen ontstaan zeer geschikte omstandigheden voor Levendbarende hagedissen (zie onder meer STRIJBOSCH, 2002). Dat in meer gevarieerde bosranden meer hagedissen leven blijkt ook uit de inventarisatieresultaten. Zo zijn op 23 september in 100 meter gevarieerde bosrand bij de Kievit [figuur 5] twaalf Levendbarende hagedissen en twee Zandhagedissen gevonden. Op dezelfde dag en op 15 september is langs 700 meter slecht ontwikkelde bosranden in het aangrenzende gebied slechts één dier gezien. De beste locaties voor deze maatregelen zijn bosranden met een min of meer zuidelijke expositie [figuur 4].

Als er meer dieren in de bosranden aanwezig zijn, zullen ze via bermen en perceelsranden verder het agrarische gebied in trekken. Op die manier zal de migratie tussen de Meinweg en het Roerdal naar verwachting toenemen.

Migratiebarrière Keulsebaan

De Keulsebaan [figuur 6] vormt natuurlijk een grote barrière voor de Levendbarende hagedis en andere faunasoorten. Inmiddels is veel ervaring opgedaan met de realisatie van faunatunnels en geleiden-

de rasters voor amfibieën en kleine zoogdieren. Het gebruik van dergelijke elementen door reptielen is echter minder bekend. Duidelijk is dat Levendbarende hagedissen gebruik maken van open- en half-open tunnels, waar dus sprake is van lichtinval (STRIJJK, 2011). Overwogen kan worden om dergelijke voorzieningen, met geleidende rasters, onder de Keulsebaan te realiseren. Voor het optimaal functioneren dienen ze te worden aangelegd in aansluiting op geschikt leefgebied waardoor ze goed bereikbaar zijn. Het aanleggen van de tunnel in het verlengde van twee tegenoverliggende bermen of bosranden is daarbij het meest kansrijk. Goede plaatsen hiervoor liggen ter hoogte van de Venweg/Veeweg en bij de bosranden in de omgeving van het bezoekerscentrum van Staatsbosbeheer [figuur 4]. Ter hoogte van de Venweg/Veeweg sluiten twee bermen op elkaar aan, waarbij de bermen van de Venweg al door de soort bevolkt zijn. Ter hoogte van het bezoekerscentrum van Staatsbosbeheer liggen goede mogelijkheden voor de optimalisatie van een verbinding omdat de afstand tussen de Keulsebaan en bestaand leefgebied in het Herkenbosscherbroek hier erg klein is. Rond het bezoekerscentrum kunnen de omstandigheden verder geoptimaliseerd worden door meer variatie in de bosranden te ontwikkelen. In het verlengde hiervan zal westelijk van de Keulsebaan dan wel een circa 100 meter lange strook van de huidige akker als verbindingzone voor de soort moeten worden ingericht [figuur 4]. Dit kan relatief eenvoudig door de ontwikkeling van gevarieerde grazige vegetaties met struweel. Om de genetische variatie binnen populaties langdurig in stand te houden is uitwisseling van dieren tussen populaties slechts sporadisch nodig. Structurele en intensieve uitwisseling van dieren tussen populaties is dus vanuit dit oogpunt niet noodzakelijk. De verwachting is dat de Keulsebaan weliswaar een grote, maar geen absolute barrière voor de Levendbarende hagedis vormt. Zo blijken zelfs snelwegen geen onneembare hindernis voor hagedissen te zijn. Er leven bijvoorbeeld populaties Zandhagedissen binnen lussen van op- en afritten bij de kruising van de A12 met de N224 (ZUIDERWIJK, 1989). Ook zijn Levendbarende hagedissen bijvoorbeeld aanwezig in een brede middenberm van de A1. Ter hoogte van deze vindplaats is in het achterland een grote populatie van deze soort aanwezig, waardoor het aannemelijk is dat dieren incidenteel de



FIGUUR 5

Bosrand bij de Kievit in Vlodrop. Bosranden met veel structuurvariatie zijn geschikte leefgebieden voor de Levendbarende hagedis (*Zootoca vivipara*) (foto: R. Geraeds).

snelweg weten te passeren (ZUIDERWIJK, 1988). Er mag dus verwacht worden dat in de huidige situatie dieren incidenteel de weg succesvol oversteken. Omdat de leefgebieden direct aan weerszijden van de weg verre van optimaal zijn, zal dit niet vaak gebeuren. Als bovenstaande maatregelen worden uitgevoerd zal de migratie waarschijnlijk toenemen. De aanleg van een faunatunnel is daarom weliswaar zeer wenselijk, maar geen absolute noodzaak om populaties in de Meinweg en het Roerdal met elkaar in contact te brengen.

TOT SLOT

Bij de uitwerking van maatregelen die de ecologische en landschappelijke samenhang tussen de Meinweg en het Roerdal optimaliseren is de Levendbarende hagedis als voorbeeldsoort gebruikt. Het spreekt voor zich dat van bovenstaande maatregelen een veel groter aantal soorten planten en dieren zal profiteren. Dit zijn uiteraard soorten met vergelijkbare biotoop-eisen waarbij al snel aan de Hazelworm (*Anguis fragilis*) en Zandhagedis kan worden gedacht. Het gaat echter ook om de Gladde slang. In 2002 werd deze soort gevonden bij een van de tuincentra westelijk van de Keulsebaan (LENDERS & KEUSERS, 2009). Aanvankelijk werd aangenomen dat het dier was aangevoerd met hout of plantmateriaal. In 2009 en 2010 zijn echter langs de Keulsebaan verkeersslachtoffers gevonden (SCHMITZ, 2012) wat een

ander licht op de eerdere waarneming werpt. Het lijkt er op dat Gladde slangen incidenteel uitzwermen waarbij ook geprobeerd wordt de Keulsebaan te passeren.

Met een aangepast maaibeheer kunnen zich tevens meer gevarieerde, bloemrijke vegetaties in de bermen ontwikkelen. Margriet (*Leucanthemum vulgare*), Duizendblad (*Achillea millefolium*), Grasklokje (*Campanula rotundifolia*), Rapunzelklokje (*Campanula rapunculus*) en Knoopkruid (*Centaurea jacea*) zijn hierbij karakteristiek op de drogere gronden en Echte koekoeksbloem (*Silene flos-cuculi*), Wilde bertram (*Achillea ptarmica*), Moerasspirea (*Filipendula ulmaria*), Grote pimpernel (*Sanguisorba officinalis*) en Grote wederik (*Lysimachia vulgaris*) vestigen zich op de nattere plaatsen. Het aangepaste beheer van de bermen en de realisatie van mantel- zoomvegetaties zorgen ook voor een sterke verbetering van het gebied voor veel groepen insecten, waarvan sprinkhanen en dagvlinders de meest opvallende zijn. Deze voorzien weer een grote groep van dieren zoals zangvogels, spitsmuizen, vleermuizen en amfibieën van voedsel. De combinatie van ruige bermen met struweel en (knot)bomen vormen geschikt broedgebied voor soorten als Geelgors (*Emberiza citrinella*), Roodborsttapuit (*Saxicola torquatus*), Spotvogel (*Hippolais icterina*) en Grasmus (*Sylvia communis*). Het verdichten van een netwerk van lijnvormige elementen zorgt voor een betere geleiding voor bijvoorbeeld vleermuizen die zich in het landschap oriënteren op allerlei opgaande beplantingen. Deze soortgroep zal ook profiteren van de ontwikkeling van meer gevarieerde bosranden, die voor een aantal soorten belangrijke foerageergebieden vormen. Al met al kunnen de voorgestelde maatregelen tot een sterke toename van de actuele natuurwaarden leiden, waarbij het gebied tevens visueel en recreatief aantrekkelijker wordt.

DANKWOORD

De studie is uitgevoerd met financiële steun van de Provincie Limburg in het kader van de Natuurkwali-teitsimpuls voor Nationaal Park De Meinweg. Een woord van dank gaat uit naar Rob Gubbels en Henk Schmitz voor hun informatie over waarnemingen van achtereenvolgens de Levendbarende hagedis in het Roerdal en de Gladde slangen langs de Keulsebaan en Herkenbosserweg. Karine Letourneur (kantoor NHGL) wordt bedankt voor het vervaardigen van het kaartje.



FIGUUR 6

De Keulsebaan vormt een grote migratiebarrière voor kleine faunasoorten zoals amfibieën en reptielen (foto: R. Geraeds).

Summary

THE COMMON LIZARD AT THE MEINWEG NATIONAL PARK AND THE ROER VALLEY

Measures to improve the connection between two Natura 2000 areas

The Meinweg National Park and the valley of the river Roer in the centre of the province of Limburg are both well known for their high ecological and landscape values. Both areas are part of the European network of nature reserves, Natura 2000. Even though each of the two areas has its unique and distinctive character, they are inextricably linked. Unfortunately, the ecological connections in the landscape between the Meinweg and the Roer valley have become disrupted. The article describes measures to optimise this connection between the areas, using the Common lizard (*Zootoca vivipara*) as a case in point. The landscape between the Meinweg and the Roer consists of meadows, fields, forests, brushwood and hedges, houses, farms, gas stations, garden centres, industrial estates and a camping site. The core of this area, between the city of Roermond and the border with Germany, is traversed by the Keulsebaan road. We investigated 500 m wide strips of land on both sides of this road for the presence of the Common lizard. The survey was held in late September and early October 2011. During this survey, Common lizards were spotted scattered around the area. Most animals were found in the Herkenboscherbroek, in the southern part of the investigated area. The best habitats turned out to be slopes with brushwood or trees and forest margins with a high structural diversity. The connection between these two Natura 2000 areas can be optimised in the following ways: by establishing a less intensive mowing regime on the slopes along roads and brooks; by planting trees or developing brushwood on slopes along roads; by creating open spaces at forest margins; by creating fauna passages with guiding fences under the Keulsebaan road. The best location to start these measures is the Flinke Ven area. Not only the Common lizard, but also many other fauna and flora species will benefit from these measures.

Zusammenfassung

DIE WALDEIDECHSE IM MEINWEG UND IM RURTAL

Verbindende Maßnahmen zwischen zwei Natura 2000 Gebieten

Der Meinweg und das Tal der Rur, im Herzen

der Provinz Limburg, sind für ihren hohen Wert an Landschaft und Natur bekannt. Beide Gebiete sind Teil des Europäischen Netzwerkes Natura 2000. Auch wenn diese beiden Gebiete jeweils einen eigenen einmaligen und bezeichnenden Charakter besitzen sind sie stark mit einander verbunden. Leider sind die ökologische Verbindungen zwischen Meinweg und Rurtal gestört. In diesem Bericht werden Maßnahmen vorgestellt bei denen die Gebiete in Bezug auf die Waldeidechse, auch Berg- oder Mooreidechse genannt (*Zootoca vivipara*), wieder verbunden werden können. Die Landschaft zwischen dem Meinweg und dem Rurtal besteht aus Wiesen, Feldern, Wäldern, Gebüsch, Hecken, Häusern, Höfen, Tankstellen, Gartenzentren, Industriegebieten und einem Campingplatz. In der Mitte des Gebietes, zwischen der Stadt Roermond und der Grenze zu Deutschland befindet sich die Strasse „Keulsebaan“. In dem Zeitraum zwischen Ende September und Anfang Oktober 2011 wurde eine Zone von etwa 500 Metern zu beiden Seiten der Strasse auf das Vorkommen der Waldeidechse untersucht. In diesem Zeitraum wurde die Waldeidechse vereinzelt gesichtet. Die meisten Tiere hielten sich in Herkenboscherbroek, im Süden des Gebietes, auf. Die besten Lebensräume schienen Hänge mit Gebüsch oder Bäumen sowie Waldränder mit einer hohen strukturellen Diversität zu sein. Die Verbindung der beiden Natura 2000 Gebiete könnte auf dem folgenden Weisen verbessert werden: Verringerung der Häufigkeit der Mahd an den Hängen entlang von Feldwegen, Strassen und Bruchwäldern; Pflanzungen von Bäumen oder Büschen an Hängen entlang der Feldwege und Strassen; Schaffung von offenen Stellen an Waldrändern; Schaffung von Passagen mit Leitzäunen, welche die Tier unter der Strasse „Keulsebaan“ durch führen. Die „Flinke Ven“ Gegend ist am besten geeignet um mit den Maßnahmen zu beginnen. Von diesen Maßnahmen würden nicht nur die Waldeidechsen sondern auch viele andere Tiere und Pflanzen profitieren.

Literatuur

- GERAEDS, R.P.G., 2004. Amfibieën en reptielen in het Roerdal door de jaren heen. *Natuurhistorisch Maandblad* 93 (5):158-160.
- GERAEDS, R.P.G., 2006A. Monitoring herpetofauna Roerstreek-Zuid 2005. Effecten van natuurcompensatie op ontwikkelingen binnen populaties amfibieën en reptielen. Grontmij Nederland bv, Eindhoven.
- GERAEDS, R.P.G., 2006B. De Levendbarende hage-

dis langs de Vloedgraaf. Overleven in voedselrijke en structuurarme vegetaties. *Natuurhistorisch Maandblad* 95 (7):166-172.

- GERAEDS, R.P.G., 2011. Het belang van afrastrering bij het terreingebruik van de Levendbarende hagedis. *Natuurhistorisch Maandblad* 100 (9):159-165.
- KREKELS, R. (red.), 2000. Gezamenlijke en Integrale Natuurvisie Oost-Roermond e.o.. Bureau Natuurbalans - Limes Divergens, Nijmegen.
- LENDERS, A.J.W., 1999. De amfibieën en reptielen van het Gagelveld (Meinweggebied). Verslag van een zevental excursies van de herpetologische studiegroep in de jaren negentig. *Natuurhistorisch Maandblad* 88 (11):262-264.
- LENDERS, A.J.W., 2001. Het belang van spoorwegen voor de herpetofauna. De IJzeren Rijn als habitat voor reptielen en amfibieën. *Natuurhistorisch Maandblad* 90 (5):81-88.
- LENDERS, A.J.W., 2008. Populatie dynamica 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. & P.L.G. KEIJERS, 2009. Gladde slang – *Coronella austriaca*. 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: 318-331.
- SCHMITZ, H.A.J.M., 2012. Dispersie van Gladde slangen in het Meinweggebied. *Natuurhistorisch Maandblad* 101 (10):200-204.
- STRIJBOSCH, H., 1988. Habitat selection of *Lacerta vivipara* in a lowland environment. *Herpetological Journal* Volume 1:207-210.
- STRIJBOSCH, H., 2002. Kolonisatie van nieuw aangelegde kapvlakten door de Levendbarende hagedis. *RAVON* 5 (1):1-5.
- STRIJBOSCH, H., 2009. Levendbarende hagedis *Zootoca vivipara*. In: R.C.M. Creemers & J.J.C.W. van Delft (red.). *De amfibieën en reptielen van Nederland. Nederlandse Fauna 9*. Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturales, European Invertebrate Survey – Nederland, Leiden: 270-279.
- STRUIJK, R., 2011. Het gebruik van faunapassages door reptielen. *De Levende Natuur* 112 (3):108-113.
- ZUIDERWIJK, A., 1988. Reptielen-inventarisatie van de brede middenberm van Rijksweg A1 rond Kootwijk. In: H.J.M. van Buggenum (red.), *Verspreiding van de herpetofauna in Limburg, Noord-Brabant, Gelderland, Utrecht, Zeeland, Noord-Holland en Zuid-Holland 1988*. Stichting Herpetologische Studiegroepen / Natuurhistorisch Genootschap in Limburg, Maastricht: 103-106.
- ZUIDERWIJK, A., 1989. Reptielen in wegbermen. Een analyse van 106 locaties. Universiteit van Amsterdam, Instituut voor Taxonomische Zoölogie, Amsterdam.

De herpetologische studiegroep



FOTO: P. PALMEN



FOTO: H.G.WENDE



FOTO: H.G.WENDE



FOTO: L. CUSTERS



FOTO: H. HEILIGERS

in het veld



FOTO: F. OTTBURG



FOTO: R. GEREDES



FOTO: T. LENDERS



FOTO: T. LENDERS



FOTO: J. THEELEN

Dispersie van Gladde slangen aan de zuidelijke rand van het Meinweggebied

H.A.J.M. Schmitz, Normannenstrasse 4, D-41849 Wassenberg, e-mail: henk.schmitz@t-online.de

In de periode 2009-2012 werden op vier verschillende plaatsen aan de zuidrand van het Meinweggebied Gladde slangen (*Coronella austriaca*) gevonden. Het gaat om volstrekt toevallige waarnemingen, die dus niet het resultaat zijn van gerichte zoekacties. In twee gevallen gaat het om juveniele dieren die als verkeersslachtoffer gevonden werden op het fietspad aan de noordkant van de Keulsebaan/Herkenbosserweg in de gemeente Roerdalen. De andere waarnemingen betreffen een subadult langs de Rödgerbahn en een volwassen dier in het woongebied Rothenbachpark in de Duitse gemeente Wassenberg. De vier locaties hebben als gemeenschappelijk kenmerk dat ze relatief ver buiten het bekende kernleefgebied van de Gladde slang in het Meinweggebied liggen. Daardoor leveren ze nieuwe informatie op over de plaatselijke dispersie van de soort.

LOCATIE VAN DE VINDPLAATSEN

Het Nationaal Park De Meinweg wordt van west naar oost doorsneden door de IJzeren Rijn, een niet meer in gebruik zijnde spoorlijn. De tot op heden bekende verspreidingsgegevens van de Gladde slang laten

een concentratie van waarnemingen zien in de meer open heidegebieden ten noorden van de spoorbaan [figuur 1]. De vier nieuwe waarnemingslocaties liggen allemaal op ruime afstand ten zuiden van het tracé en daarmee tevens aan de zuidrand van het tot dusver bekende leefgebied.

DE WAARNEMINGEN

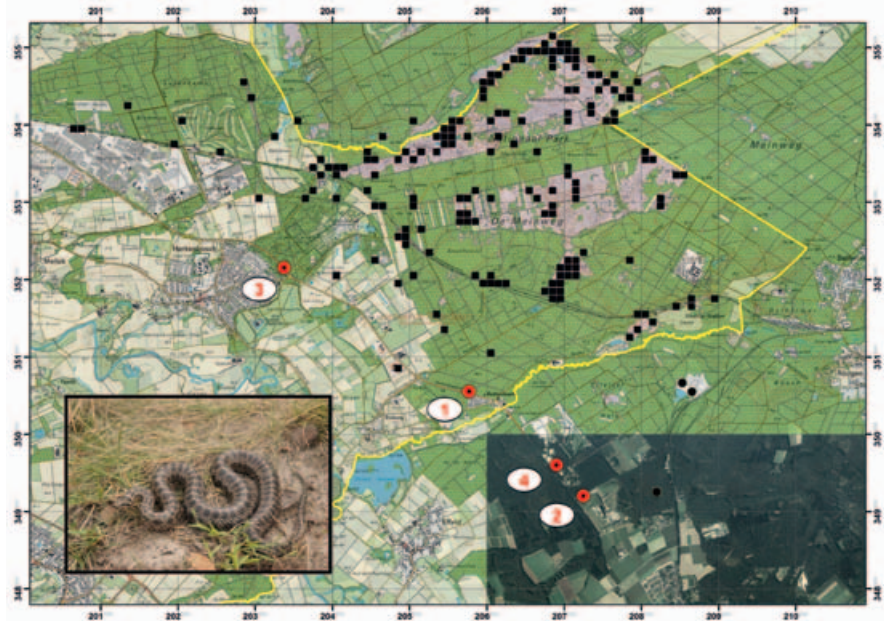
Herkenbosserweg (Rothenbach)

De eerste waarneming dateert van donderdag 17 september 2009 omstreeks 17.00 uur en betreft een juveniel exemplaar van 17 cm lang. Het dode dier [figuur 2] werd gevonden op het fietspad aan de noordkant van de provinciale weg N570 (Herkenbosserweg), ongeveer halverwege het traject tussen De Kievit en de grensovergang Rothenbach (Amersfoortcoördinaten 205,7/350,5). Het slechts licht beschadigde dier lag gestrekt met zijn kop in zuidelijke richting, wat het waarschijnlijk maakt dat het vanuit de greppel tussen het fietspad en de bosrand op weg was naar de overkant van het fietspad toen het werd overreden.

Het fietspad waarop het dier werd gevonden ligt langs een zuid tot zuidwest geëxponeerde open bosrand. Tussen pad en bos liggen een grasstrook en een droge bermsloot. Plaatselijk ligt het bos hoger dan het fietspad, waardoor het talud aan de boszijde een hoogte van ongeveer anderhalve meter kan bereiken [figuur 3]. Het talud heeft een schrale vegetatie met plaatselijk onbegroeid substraat met aangrenzend de meer structuurrijke bosrand met pollen Pijpenstrootje (*Molinia caerulea*), stobben van dennen (*Pinus spec.*) en braamstruweel. Ook aan de zuidkant van de weg ligt bos. Doordat het wegprofiel (rijbaan met twee rijstroken, twee

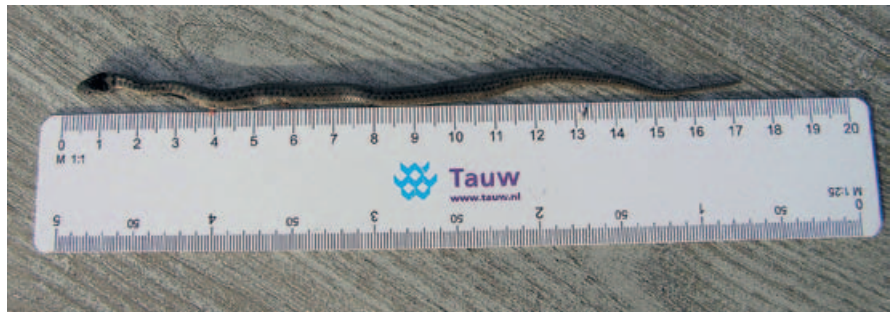
FIGUUR 1

Ligging van de vier beschreven vindplaatsen (rode punten) van Gladde slang (*Coronella austriaca*) (foto: Domin Dalessi) ten opzichte van de tot dusver bekende verspreidingsgegevens in het Meinweggebied (zwarte symbolen). De nummering correspondeert met de beschrijving in de tekst en met tabel 1. De zwarte symbolen zijn een weergave van alle tot op heden geregistreeerde waarnemingen met een nauwkeurigheid van 100 meter (hectometerhok) of minder. De gegevens voor het Nederlandse gebied zijn afkomstig uit de Nationale Databank Flora en Fauna (topografische kaart: © Dienst voor het kadaster en de openbare registers, Apeldoorn 2012. Inzet: Google Earth).



FIGUUR 2

De dode juveniele Gladde slang (*Coronella austriaca*) die op donderdag 17 september 2009 werd gevonden op het fietspad langs de Herkenbosserweg in de buurt van de grensovergang Rothenbach (foto: H. Schmitz).



grasbermen, twee vrijliggende fietspaden en twee bermsloten) een totale breedte van ongeveer 25 m heeft, liggen de bermsloten en bosrand bij de vindplaats gedurende het groeiseizoen bijna altijd in de directe zonnestraling.

De afstand tot de dichtstbijzijnde bekende vindplaatsen van Gladde slangen langs de IJzeren Rijn bedraagt minimaal 1500 m [figuur 1 en tabel 1]. In het tussenliggende bosgebied langs de Hooibaan is tot nu toe slechts één vindplaats geregistreerd, op een afstand van ongeveer 600 m. Het betreft een open gevarieerd bos met voornamelijk naaldhout. De struiklaag bestaat veelal uit een ijle opslag van Sporkehout (*Rhamnus frangula*); op veel plaatsen is een gesloten tot half open kruidlaag met Pijpenstrootje en Bochtige smele (*Deschampsia flexuosa*) aanwezig. Het bos wordt doorsneden door een ruitvormig patroon van brede paden. In 2011 zijn in het bos enkele nieuwe fietspaden met halfverharding aangelegd. Vermeldenswaard is de relatie tot drie andere waarnemingen in de omgeving. In 1998 werd een drachtig volwassen vrouwtje aangetroffen in een vuilnisbak (LENDERS, 1998) in een zuidwest georiënteerde bosrand bij de Reeweg. Deze vindplaats is in noordwestelijke richting ongeveer 1000 m verwijderd van de waarneming langs de Herkenbosserweg. In de nabije omgeving van de vuilnisbak is nog een andere waarneming geregistreerd. De overeenkomst van beide vindplaatsen bij de Reeweg is dat het telkens een bosrand betreft op enige afstand van het bekende kernleefgebied ten noorden van de IJzeren Rijn. Ongeveer 1000 m verderop in westelijke richting werd enkele jaren geleden een Gladde slang gevonden op een opslagterrein van materialen bij een tuincentrum (LENDERS & KEIJERS, 2009). Dit betreft de tot dusver enige bekende waarneming ten zuiden van de N570 (Keulsebaan/Herkenbosserweg).

Mülldeponie Rosenthal

De tweede waarneming werd gedaan in Duitsland op zondag 27 september 2009 omstreeks 16.00 uur. Het betreft een subadult verkeersslachtoffer met een lengte van circa 33 cm waarvan het geslacht niet bepaald kon worden. Het dier lag op de Rödgerbahn ter hoogte van de inrit naar

een kleine biogascentrale die daar nog in bedrijf is (Amersfoort-coördinaten 207,2/349,3). De Rödgerbahn is een smalle asfaltweg die vanaf de L117 in noordoostelijke richting langs een voormalige vuilstortplaats voert. Deze slang lag met zijn kop in zuidoostelijke richting, wat er op zou kunnen duiden dat hij op weg is geweest vanaf de bosrand naar de stortplaats aan de overzijde. Op basis van gegevens over lengtegroei bij Gladde slangen in VÖLKL & KÄSEWIETER (2003) kan aangenomen worden dat dit dier twee keer heeft overwinterd.

De genoemde vuilstortplaats, de Mülldeponie Rosenthal van de Kreis Heinsberg [figuur 4] is niet meer als zodanig in gebruik. In 2011 en 2012 hebben grootschalige werkzaamheden ter afwerking van het terrein plaatsgevonden. De zuidwest geëxponeerde helling langs de L117 is daarbij gespaard gebleven. De vegetatie bestaat uit een ruig grasland met enkele verspreide struiken. Jaarlijks vindt hier tijdelijk begrazing met schapen plaats. In de helling liggen enkele kunstmatige afvoergoten met een stenen bedding die geschikt lijken als zonplaats voor Gladde slangen.

Het aangrenzende bos aan de westkant van de Rödgerbahn was ten tijde van de waarneming een gesloten dennenaanplant en leek als zodanig geen geschikt leefgebied, behoudens de door de zon beschenen bosrand. Op een afstand van slechts 150 m ligt in dit bos echter een voormalige militaire woonwijk met ruime tuinen, grasvlaktes en muurtjes. In 2009 was de parkachtige nederzetting al jaren onbewoond, terwijl het groen extensief onderhouden bleef. Grenzend aan deze woonwijk ligt het Rothenbachpark, een nieuw woongebied op het open terrein van een voormalige Britse kazerne, en een kleine golfbaan.

In deze omgeving en het aangrenzende Effelderwald, dat doorloopt tot aan de Rode Beek, worden elk jaar toevallige waarnemingen gedaan van Hazelworm (*Anguis fragilis*), Zandhagedis (*Lacer-*

FIGUUR 3

Het fietspad langs de Herkenbosserweg ter hoogte van de vindplaats (waarneming 1). Duidelijk zichtbaar zijn de bermsloten en het aangrenzende schrale talud langs de zuid- tot zuidwest geëxponeerde bosrand (foto: H. Schmitz).



Nummer van de beschreven waarneming	Nabijgelegen vindplaats	Globale afstand (meters)
1 Herkenbosserweg	IJzeren Rijn	1.500
1 Herkenbosserweg	Bosrand Reeweg	1.000
1 Herkenbosserweg	Tuincentrum Keulsebaan	1.000
1 Herkenbosserweg	Bos langs Hooibaan	600
2 Mülldeponie	Rosenthal	1.000
2 Mülldeponie	Zandgroeve	1.900
3 Keulsebaan	IJzeren Rijn	1.400
3 Keulsebaan	Zuidwest van Venhof	1.000
3 Keulsebaan	Landbouwgebied Flink Ven	600
3 Keulsebaan	Bungalowpark Reewoude	1.000
4 Rothenbachpark	Rosenthal	1.300
4 Rothenbachpark	Zandgroeve	1.900

TABEL 1

Globaal gemeten afstanden tussen de vier beschreven waarnemingslocaties en de nabijgelegen andere bekende vindplaatsen

zuidrand van het bungalowpark Reewoude) [figuur 1 en tabel 1].

Vermeldenswaard in dit verband is ook de eerdere waarneming van Gladde slangen op het bedrijfsterrein van de steenwolfabriek Rockwool, eveneens ten zuiden van de spoorbaan (LENDERS & KEIJERS, 2009). Volgens mededeling van Ton Lenders trof hij hier op 22 augustus 2007 een pasgeboren juveniel aan, nadat iemand hem gemeld had dat er een Gladde slang was gezien.

ta agilis) en Levendbarende hagedis (*Zootoca vivipara*). Het is een deels open bosgebied met ruime paden, zonnige randen en diverse voerakkers die voor jachtdoeleinden zijn aangelegd. Twee opvallende elementen zijn een circa twee hectare groot open heidegebied en een deels weer met stenig materiaal opgevulde voormalige zandgroeve met een waterplas.

Volgens Peter Kolshorn (Biologische Station Krickenbecker Seen, persoonlijke mededeling) is in de omgeving één andere waarneming geregistreerd, op een afstand van ongeveer 1000 m in oostelijke richting van de nieuwe vindplaats, dicht bij de nederzetting Rosenthal. Verder meldt Martin Gellissen uit Wegberg (mondellinge mededeling) twee recente eigen waarnemingen uit de noordelijk gelegen eerder genoemde voormalige zandgroeve, daterend van 10 september 2008 en 8 juni 2010. De afstand van de zandgroeve tot de nieuwe vindplaats bij het stort is in vogelvlucht 1900 meter [figuur 1 en tabel 1]. Volgens Gellissen “zaten vroeger veel Gladde slangen in de zandgroeve”; hij herinnert zich dat zo’n dertig jaar geleden tijdens een veldbezoek met zijn biologieleraar drie slangen op één dag werden gevonden.

Keulsebaan (Herkenbosch)

De derde waarneming is van 3 september 2010 en betreft opnieuw een juveniel verkeersslachtoffer, deze keer op het fietspad aan de noordzijde van de provinciale weg N570 ter hoogte van hectometerpaal 14.7 [figuur 5], met Amersfoortcoördinaten 203,4/352,1. Het dier werd omstreeks 07.30 uur gevonden en had een lengte van 17,6 cm. De weg heet hier Keulsebaan, loopt ter plekke in noordwestelijk richting en vormt de grens tussen de bebouwde kom van Herkenbosch en het bos- en recreatiegebied de Zandbergen. Dat bosgebied loopt door tot aan de IJzeren Rijn en biedt plaats aan wandelpaden, een bungalowparkje, een camping, een manege en een tennisbaan. Op een afstand van zo’n 150 m van de vindplaats loopt door het bos in ongeveer noordelijke richting een hoogspanningsleiding, waaronder de opgaande begroeiing periodiek wordt verwijderd.

De dichtstbijzijnde concentratie van vindplaatsen, langs de IJzeren Rijn in de omgeving van de spoorwegovergang bij de manege Venhof, ligt op een afstand van 1400 m. In het tussenliggende bos zijn enkele waarnemingen geregistreerd op een afstand van circa 1000 m van de nieuwe vindplaats langs de Keulsebaan. In oostelijke richting liggen de dichtstbijzijnde waarnemingen op respectievelijk 600 m (in het landbouwgebied Flink Ven) en 1000 m (aan de

Werknemers van het bedrijf vertelden hem dat er eerder een volwassen dier had gelegen en dat ze de dag ervoor drie juvenielen hadden gezien. Het lijkt dus plausibel dat er een drachtig vrouwtje heeft gelegen, dat ter plekke jongen heeft gekregen. De dieren lagen aan de rand van een palletopslagplaats op circa 10 m afstand van de spoorlijn. De plek was vrij kaal, lag aan de rand van ruderaal vegetatie, had een stenige ondergrond en vertoonde daarmee alle eigenschappen van een ideale zonplek.

Rothenbachpark

De vierde waarneming dateert van 5 augustus 2012. Het gaat om een volwassen exemplaar met een lengte van 38 tot 40 cm dat aangetroffen werd in de tuin van het woonhuis op het adres Normannenstrasse 4 in het Rothenbachpark (Amersfoortcoördinaten 206,9/349,6). Het geslacht kon niet bepaald worden. De begroeiing ter plekke bestaat uit een jonge droge heidevegetatie op een zuidwest geëxponeerde helling grenzend aan een strook met opgaand bos langs een golfbaan. De helling is circa vijf jaar geleden deels beplant met bomen en struiken en spontaan heeft zich *Brem* (*Cytisus scoparius*) gevestigd. De vegetatie is daardoor afwisselend en structuurrijk.

De dichtstbijzijnde bekende vindplaatsen zijn de eerder genoemde zandgroeve in het Effelderwald en de locatie Rosenthal; de afstanden bedragen respectievelijk ongeveer 1900 en 1300 m [figuur 1 en tabel 1].

CONCLUSIES

Het Meinweggebied is het belangrijkste kernleefgebied voor de Gladde slang in Limburg en er zijn duidelijke aanwijzingen dat de soort hier toeneemt (LENDERS, 2008). Evenals in overige kerngebieden in Limburg duiden waarnemingen in de omgeving van het Meinweggebied op het uitzwermen van dieren (LENDERS & KEIJERS, 2009). De vier beschreven waarnemingen versterken dit beeld en maken tevens aannemelijk dat er daadwerkelijk sprake is van een verdere uitbreiding van het leefgebied.

De gemeten afstanden tot de aangrenzende bekende vindplaatsen [tabel 1] bevestigen dat de bosgebieden ten zuiden van de IJzeren Rijn (Zandbergen, De Kievit/Hooibaan en Effelderwald) een actueel leefgebied van de Gladde slang zijn. De afstanden zijn namelijk te groot om te veronderstellen dat het om zwerfende dieren

FIGUUR 4

De Mülldeponie Rosenthal in de directe omgeving van de vindplaats (waarneming 2). Zichtbaar zijn onder meer een zuidwest geëxponeerde helling met grasland en struweelranden (foto: H. Schmitz).



gaat die afkomstig zijn uit het bestaande leefgebied langs en ten noorden van de spoorbaan. Bij onderzoek gevonden maximale verplaatsingsafstanden blijken voor verschillende gebieden in Europa opvallend constant te zijn, onafhankelijk van de onderzoeksmethode. Ze variëren van 170 tot 483 m (VÖLKL & KÄSEWIETER, 2003). Slechts in één zeer specifiek geval werd bij twee dieren een aanzienlijk grotere afstand (tot 6600 m) vastgesteld, namelijk in een langgerekt en smal leefgebied langs het riviertje de Lech in Zuid-Duitsland.

Zeker de twee juveniele dieren die langs de N270 zijn gevonden duiden erop dat het aangrenzende bos een actueel en geschikt zomerbiotoop is, in aanmerking nemend dat voor zover bekend jonge dieren zich slechts maximaal 150 meter van hun geboorteplaats lijken te verplaatsen (VÖLKL & KÄSEWIETER, 2003). Verder voldoet de directe omgeving van de twee vindplaatsen in veel opzichten aan de belangrijkste biotoopeisen van Gladde slangen. Bekend is dat greppels en taluds vaak dienen als ligplaats vanwege gunstige expositie en extra instraling van zonlicht door de schuine ligging. De bermsloot langs de Herkenbosserweg heeft alle benodigde kenmerken: de juiste expositie, plaatselijk onbegroeid substraat en aan de bovenzijde struiken en graspolen voor dekking en thermoregulatie. Ook het hoogspannings-tracé door het gebied de Zandbergen lijkt geschikt. VÖLKL & KÄSEWIETER (2003) benadrukken dat hoogspanningstracées met een vaak door Struikhei (*Calluna vulgaris*) gedomineerde vegetatie in bepaalde gebieden van Duitsland typische leefgebieden voor de Gladde slang zijn.

De waarneming langs de Herkenbosserweg is ook relevant in relatie tot de eerdere waarneming van een Gladde slang in het verderop gelegen tuincentrum ten zuiden van deze weg. Zo er nog twijfel bestond of dit wel een dier betrof dat daadwerkelijk afkomstig was uit het Meinweggebied, dan is dit nu een stuk waarschijnlijker geworden.

Een interessante vraag blijft natuurlijk of en hoe een Gladde slang op zoek naar een geschikt leefgebied in staat is om ongeschonden een brede en van tijd tot tijd druk bereden provinciale weg over te steken. Volgens de Mobiliteitsmonitor van de Provincie Limburg en aanvullend door de provinciale afdeling Mobiliteit verstrekte informatie varieert de verkeersintensiteit op de N570 tussen Herkenbosch en de Duitse grens de laatste jaren tussen ongeveer 6000 en 9700 bewegingen van motorvoertuigen per dag.

Een ander boeiend aspect is of de slangen in de drie bosgebieden zowel een zomer- als een winterbiotoop vinden. Voor zover er hier al sprake is van een ruimtelijk gescheiden zomer- en winterbiotoop is dat zeer waarschijnlijk, gezien de afstand van minstens 1000 m tot andere vindplaatsen, en het feit dat bij uiteenlopende veldonderzoeken elders aanzienlijk kleinere afstanden tussen het winter- en zomerbiotoop gemeten werden. Bij onderzoek in het gebied De Hamert in Noord-Limburg werden afstanden van en-

kele honderden meters vastgesteld (VAN GELDER & STRIJBOSCH, 1993). Elders werden tussen zomer- en winterbiotoop afstanden gemeten van 85 tot 215 m (Zwitserland), 200 m (Duitsland) en maximaal 400 m bij telemetrisch onderzoek in Zweden (VÖLKL & KÄSEWIETER, 2003).

De waarnemingen bij de vuilstortplaats en het Rothenbachpark in Duitsland leiden in combinatie met de informatie over andere vondsten in het Effelderwald tot de conclusie dat deze omgeving al langer tot het leefgebied van de Gladde slang behoort. Het is niet uitgesloten dat de voormalige vuilstortplaats een geschikt biotoop is, mogelijk speciaal voor overwintering. De nabijgelegen en tot voor kort verlaten woonwijk met rommelige tuinen en ruime groenvoorziening lijkt ook plaatselijk zeer geschikte eigenschappen voor een leefgebied te hebben. Gladde slangen kunnen dankzij hun grote mobiliteit gemakkelijk minder geschikte terreindelen overbruggen en zijn zo aangepast aan antropogeen beïnvloede, vaak rommelige overhoeken. Zo werden ze aangetroffen onder autowrakken, onder betonplaten bij spoorwegovergangen, in afvallemmers, onder landbouwplastic, in een overdekt tuincentrum en op een palletopslagplaats van een industrieterrein (LENDERS, 2008). Verder bezet de Gladde slang het meest van alle Midden-Europese slangen de randen van nederzettingen, waar ze vooral in dorpen vaak duurzaam gevestigd is in tuinen (VÖLKL & KÄSEWIETER, 2003). Van de 339 bij een inventarisatie in Nordrhein-Westfalen vastgestelde leefgebieden van Gladde slangen lagen de meeste (47) in de directe omgeving van nederzettingen, in vergelijking met andere habitattypen (BUSSMAN *et al.*, 2011).

AANBEVELINGEN

De twee waarnemingen van juveniele Gladde slangen langs de N570 kunnen aanleiding zijn tot nader onderzoek naar het voorkomen in de aangrenzende bosgebieden aan de zuidkant van het Meinweggebied. Dat zou moeten gebeuren middels een gerichte inventarisatie met behulp van platen. Met deze methode, die vooral voor het aantonen van Gladde slangen zeer geschikt is, werd in de afgelopen jaren elders in het Nationaal Park De Meinweg de nodige ervaring opgedaan (LENDERS, 2011). In het gebied de Zandber-



FIGUUR 5

De vindplaats (waarneming 3) langs de periodiek druk bereden Keulsebaan te Herkenbosch. In het bos loopt op ongeveer 150 m afstand een hoogspanningstracé zonder opgaande begroeiing (foto: H. Schmitz).

gen bij Herkenbosch verdient daarbij vooral het hoogspannings-tracé speciale aandacht. Bij De Kievit zou het onderzoek gericht kunnen worden op de zuidelijke helft van het bosgebied tussen Hooibaan, Herkenbosserweg, Bosbeek en IJzeren Rijn.

De twee in Nederland gevonden verkeersslachtoffers tonen aan dat de provinciale weg N570 daadwerkelijk een bedreiging vormt voor migrerende Gladde slangen. Ze kwamen niet verder dan het fietspad. Dat leidt tot de aanbeveling om te onderzoeken hoe en waar in deze weg voor reptielen geschikte faunapassages aangebracht kunnen worden. Ook is het nuttig om gericht onderzoek te doen naar het voorkomen van Gladde slangen in de randzone van het aangrenzende Roerdal ten zuiden van de N570.

DANKWOORD

Ton Lenders droeg waardevolle suggesties en aanbevelingen aan en verstrekte nadere gegevens over de waarneming bij Rockwool. Martin Gellissen en Peter Kolshorn bezorgden informatie over waarnemingen in Duitsland en Jan Cortenraad van de provincie Limburg verstrekte informatie over de verkeersintensiteit op de N570. Karine Letourneur (kantoor NHGL) wordt bedankt voor het vervaardigen van het kaartje.

Summary

DISPERSION OF SMOOTH SNAKE IN THE SOUTHERN PERIPHERY OF THE MEINWEG NATIONAL PARK

Smooth snake (*Coronella austriaca*) were found at four different locations in the southern periphery of the Meinweg National Park between 2009 and 2012. These four sites are situated at relatively large distances (between 1000 and 1900 m) from the known sites in and near the core habitat of this species in the Meinweg area. In combination with available research data about the dispersion behaviour of Smooth snakes, and the known distribution data in the area, the observations suggest that the habitat is expanding in a southerly direction.

Zusammenfassung

DIE VERBREITUNG DER SCHLINGNATTER AM SÜDRAND DER MEINWEG

Am Südrand des Nationalparks „De Meinweg“

wurden zwischen 2009 und 2012 an vier verschiedenen Stellen Schlingnattern (*Coronella austriaca*) gefunden. Diese vier Gebiete liegen relativ weit von den bereits bekannten Hauptvorkommen im Meinweg entfernt (ca. 1000 bis 1900 Meter). Werden diese Beobachtungen mit Untersuchungen über das Verbreitungsverhalten der Schlingnatter verglichen, scheint sich diese Art vom Hauptvorkommen des Meinwegs aus Richtung Süden auszubreiten.

Literatuur

- BUSSMAN, M., L. DALBECK, M. HACHTEL & T. MUNZ, 2011. Schlingnatter - *Coronella austriaca*. In: M. Hachtel, M. Schlüpmann, K. Weddelling, B. Thiesmeier, A. Geiger & C. Willigalla, Handbuch der Amphibien und Reptilien Nordrhein-Westfalens, Band 2. Laurenti-Verlag, Bielefeld: 1081-110.
- GELDER, J.J. VAN & H. STRIJBOSCH, 1993. Ökologie und Biologie der Schlingnatter, *Coronella austriaca* Laurenti 1768 in den Niederlanden.

Mertensiella 3: 39-58.

- LENDERS, A.J.W., 1998. Gladde slang (*Coronella austriaca*) in afvallemmer. Natuurhistorisch Maandblad 87 (11): 246-247.
- 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., 2011. Habitatgebruik door reptielen in het Nationaal Park De Meinweg. Een vergelijkend onderzoek met behulp van kunstmatige schuilplekken. Natuurhistorisch Maandblad 100 (1): 10-17.
- 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.
- VÖLKL W. & D. KÄSEWIETER, 2003. Die Schlingnatter, ein heimlicher Jäger. Laurenti-Verlag, Bielefeld.

Laatste kans voor de Knoflookpad in Nationaal Park De Meinweg

KWEEK EN UITZET ALS REDMIDDEL VOOR BEHOUD

Paul van Hoof, Bureau Natuurbalans - Limes Divergens bv, Postbus 6508, 6503 GA Nijmegen

Ben Crombaghs, Bureau Natuurbalans - Limes Divergens bv, 6508, 6503 GA Nijmegen

Rob Geraeds, Stichting Instandhouding Kleine Landschapselementen in Limburg (IKL), Postbus 154, 6040 AD Roermond

Douwe Schut, Bureau Natuurbalans - Limes Divergens bv, 6508, 6503 GA Nijmegen

De Knoflookpad (*Pelobates fuscus*) gaat landelijk gezien hard achteruit. Ondanks veel habitatverbeterende maatregelen blijven er populaties uitsterven. In Limburg resteren nog slechts drie leefgebieden. De Knoflookpad wordt in al deze gebieden in haar voortbestaan bedreigd. Vooral in Midden-Limburg is de situatie uiterst alarmerend. Van de meer dan 25 wateren waar de soort hier in het verleden is waargenomen resteert er tegenwoordig nog één. Deze populatie in Nationaal Park De Meinweg verkeert op de rand van uitsterven. Hiermee zouden de laatste Knoflookpadden van Midden-Limburg verloren gaan. Als laatste redmiddel voor het behoud van de soort is in 2011 begonnen met het opkweken en uitzetten van larven. Dit artikel beschrijft de methode en eerste ervaringen met de uitvoering van deze uitzonderlijke maatregel.

AANLEIDING

Onderzoek 2010

In 2010 is in opdracht van de provincie Limburg door Bureau Natuurbalans – Limes Divergens een grondige inventarisatie uitgevoerd naar het voorkomen van de Knoflookpad in Limburg, de vitaliteit van de populaties en de kwaliteit van de water- en landhabitats (VAN HOOF & CROMBAGHS, 2010). Geconcludeerd werd dat er sprake is van een zeer veront-

rustende achteruitgang van de Knoflookpad. In geen enkel leefgebied in Limburg gaat het goed met de soort. Enkele populaties, die in 2005 al in hun voortbestaan werden bedreigd (VAN HOOF *et al.*, 2005) blijken in 2010 te zijn uitgestorven: Roerdal, Melickerheide en Heythuysen. Bij de resterende drie populaties zijn ernstige bedreigingen vastgesteld. In het Heereven bij Siebengewald is Zonnebaars (*Lepomis gibbosus*) aangetroffen, op de Bergerheide en de Meinweg vormt verzuring van het voortplantingswater de grootste bedreiging. De situatie is dermate ernstig dat gestart is met een reddingsplan voor de Knoflookpad in Limburg. Het bijplaatsen en herintroduceren van Knoflookpadden vormt hierin een belangrijk aspect.

Projectgroep Knoflookpad Nederland

De achteruitgang van de Knoflookpad speelt niet alleen in Limburg, maar in heel Nederland. Op initiatief van Bureau Natuurbalans-Limes Divergens BV, Stichting RAVON, Alterra-WUR en Landschap Overijssel is een landelijke projectgroep opgericht, de Projectgroep Knoflookpad Nederland (PKN). Doel van de projectgroep is herstel en behoud van leefgebieden van de Knoflookpad in de breedste zin van het woord. Daarnaast wordt er gewerkt aan herstel van voormalige en ontwikkeling van nieuwe leefgebieden. Gezien de ernstig bedreigde status van de Knoflookpad wordt bijplaatsing en (her)introdactie hierbij noodzakelijk geacht.

Reddingsplan

In 2010 is reeds begonnen met een reddingsplan voor de Knoflookpad in Limburg. In dat jaar is in samenwerking met Stichting het Limburgs Landschap gestart met de introductie van de Knoflookpad in het Zwart Water bij Venlo (VAN HOOF & CROMBAGHS, 2011). In

FIGUUR 1

De Amfibieënpoel (links in mei 1979) was een van de beste knoflookpadwateren in het Meinweggebied tot de soort hier in 2007 verdween. Rechts de situatie in april 2012 (foto's: Ton Lenders).



	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Amfibieënpool	6/5/-	9/-/-	8/-/2	8/-/7	5/1/5	1/-/-	1/-/-	1/-/-	---	---	---	---
Hol. Scherpenseel	---	---	---	1/-/-	---	---	---	---	---	---	---	---
Knolrusven	1/-/-	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Rondven	2/-/-	1/-/-	---	1/-/-	1/-/-	--	6/-/1	3/-/-	2/-/-	2/-/-	4/-/-	2/-/-
Zwijnenpoeltje	---	---	---	---	---	---	---	2/-/-	---	---	---	---

TABEL 1

Overzicht van de waarnemingen van de Knoflookpad (*Pelobates fuscus*) op de Meinweg in de periode van 1999-2010. x/y/z = x:roepende mannetjes / y:aantal larven / z:aantal eisnoeren, ---:geen Knoflookpadden aangetroffen.

2011 is het project uitgebreid naar de gehele provincie. Daarin zijn niet alleen alle resterende populaties betrokken, maar ook de gebieden waar de soort is verdwenen. Tevens wordt gezocht naar potentieel nieuwe leefgebieden. Het historische voorkomen van de soort is hierbij geen harde eis, wel dient zo'n gebied zich binnen het natuurlijke verspreidingsareaal te bevinden.

In dit project wordt samengewerkt met een groot aantal partners, te weten het Nationaal Park De Meinweg, Staatsbosbeheer, de gemeenten Bergen en Roerdalen, Stichting het Limburgs Landschap, Stichting IKL en de Vereniging Natuurmonumenten. In totaal zijn er in 2011 Knoflookpadden uitgezet in vier gebieden in Limburg (VAN HOOF & CROMBAGHS, 2012). In dit artikel wordt specifiek ingegaan op de situatie in de Meinweg.

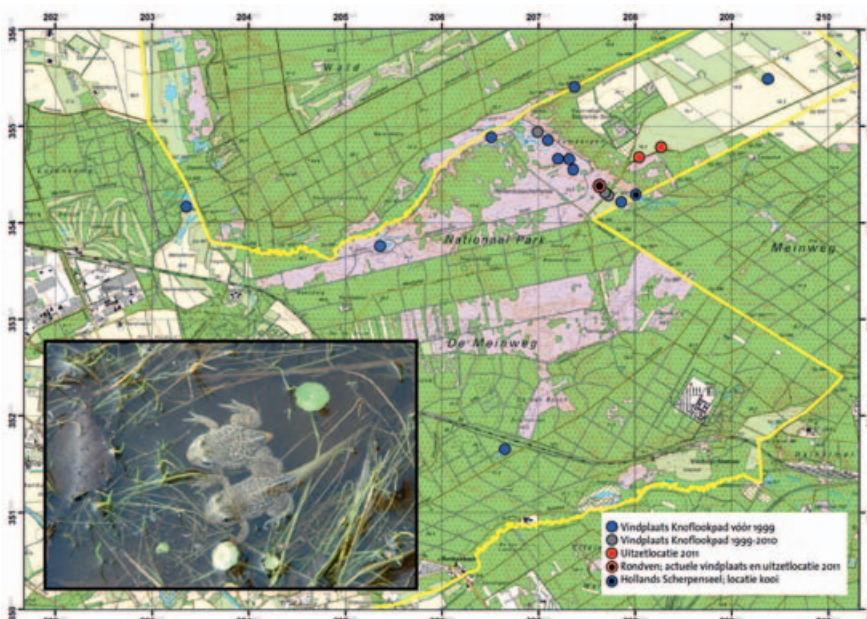
De populatie is hier in de laatste jaren zeer sterk achteruit gegaan. Sinds 2007 is de soort teruggedrongen tot één voortplantingswater, het Rondven, waar maximaal twee roepende mannetjes zijn gehoord. De kwaliteit van het Rondven als voortplantingswater voor de Knoflookpad is echter marginaal. De laatste jaren kon geen succesvolle reproductie meer worden aangetoond. De soort reageerde tot op heden niet positief op habitattherstel (GERAEDS & VAN SCHAIK, 2009). Bij kleine populaties lijkt de Knoflookpad in de keuze van haar voortplantingswater extreem honkvast. Nieuwe wateren lijken slechts zéér zelden te worden gekoloniseerd. Behoud van de populatie in het Meinweggebied, enkel door habitattherstel, wordt daarom niet meer mogelijk geacht.

Als laatste redmiddel is in 2011 een poging gewaagd om de laatste Knoflookpadden te vangen met een amfibieënscherm om ze vervolgens onder geconditioneerde omstandigheden tot voortplan-

ting te laten komen en de eisnoeren op te vangen. Dit heeft één eisnoer opgeleverd. De larven zijn opgekweekt en op drie locaties in de Meinweg uitgezet. Doel hiervan is het versterken van de bestaande populatie. De hoop is er op gevestigd dat deze nieuwe generatie Knoflookpadden niet alleen naar het Rondven maar ook naar de andere wateren zal terugkeren voor de voortplanting.

ONTWIKKELINGEN IN DE PERIODE 1960 TOT 2010

De Knoflookpad is pas laat in Midden-Limburg ontdekt. De eerste waarnemingen zijn afkomstig van de Melickerheide en stammen uit 1966 (ANONYMUS, 1966). Vervolgens duurt het tot 1973 voordat de soort hier opnieuw wordt waargenomen (RAAIJMAKERS & ELZENGA, 1977). In 1976 wordt de soort voor het eerst in de Meinweg gevonden (LENDERS, 1984) en vanaf die tijd neemt het aantal waarnemingen snel toe. Mede door enkele gerichte inventarisaties (LENDERS, 1976, 1977, 1984; FRIGGE *et al.*, 1979) is de verspreiding in de Meinweg halverwege de jaren tachtig van de vorige eeuw goed bekend. Tijdens inventarisaties in 1983 is in tien verschillende wateren kooractiviteit waargenomen. Een van deze wateren is de Scherpenseelsweiher die net over de grens in Duitsland ligt (LENDERS, 1984). In de periode daarna worden nog enkele nieuwe vindplaatsen gevonden. Op de meeste plaatsen wordt de soort slechts eenmalig waargenomen. Nieuwe vindplaatsen waar de soort vervolgens herhaaldelijk wordt aangetroffen zijn het Zwijnenpoeltje en het Rondven. In totaal is de Knoflookpad in de periode 1960-2010 in 16 wateren in de Meinweg en in twee wateren op de Melickerheide waargenomen.



Achteruitgang

In 1984 spreekt LENDERS (1984) al de vrees uit dat de toekomst van de Knoflookpad in de Meinweg er niet rooskleurig uitziet. Vanwege de verzuring van de voortplantingswateren dreigt het voortplantingssucces van de soort sterk af te nemen. Deze voorspelling

FIGUUR 2

Vindplaatsen van de Knoflookpad (*Pelobates fuscus*) in Nationaal Park De Meinweg tot en met 2011. Tevens zijn weergegeven de locatie van het vangstscherm, de eiafzetkooi en de uitzetlocaties in 2011. Inzet: Pas uitgezette Knoflookpadden in het Rondven (foto: Fabrice Ottburg) (topografische kaart: © Dienst voor het kadaster en de openbare registers, Apeldoorn 2012).

FIGUUR 3

Vrijwilligers Tim Leerschool en Rob Geraeds controleren de emmers van het vangstscherm bij het Rondven (foto: Paul van Hoof).



wordt in 1993 helaas bevestigd. Tijdens gerichte inventarisaties wordt de soort nog in slechts zes wateren op de Meinweg en de Melickerheide gehoord. Op slechts drie locaties worden eisnoeren gevonden, in twee wateren zijn deze echter beschimmeld. In het andere Midden-Limburgse bolwerk, het Roerdal, wordt de soort tijdens deze inventarisatie helemaal niet meer waargenomen (LENDERS, 1994). In de volgende jaren zijn vergelijkbare inventarisaties van ondermeer de voormalige voortplantingswateren van de Knoflookpad in de Meinweg uitgevoerd in 1999 (CROMBAGHS *et al.*, 1999; GERAEDS *et al.*, 1999), 2006 (GERAEDS & VAN SCHAIK, 2007) en 2010 (VAN HOOF & CROMBAGHS, 2010). Tijdens deze inventarisaties loopt het aantal vindplaatsen in de Meinweg terug van slechts drie naar één. Hierbij dient te worden opgemerkt dat de inventarisaties in 2009 en 2010 met behulp van een onderwatermicrofoon zijn uitgevoerd waarmee de kans om dieren op te sporen aanzienlijk groter is.

Tijdens monitoring van amfibieën op de Melickerheide, in het gerealiseerde natuurcompensatiegebied voor het bedrijventerrein Roer-streek-Zuid, zijn in 2002, 2003 en 2004 Knoflookpadden gehoord in de Jagerspoel en in één van de nieuw gegraven poelen (GERAEDS, 2006; VAN HOOF & CROMBAGHS, 2010). Daarna wordt de soort hier niet meer waargenomen. Ook hier is vanaf 2009 jaarlijks is geïnventariseerd met behulp van de onderwatermicrofoon. In het Roerdal lijkt de Knoflookpad inmiddels te zijn uitgestorven; de laatste waarnemingen stammen uit 1997 (GERAEDS, 2004). Ook de populatie bij Heythuysen is in 2007 uitgestorven ondanks grote inspanningen van Natuurmonumenten om de soort te behouden (VAN HOOF & CROMBAGHS, 2010). Helaas laat niet alleen het aantal vindplaatsen in de Meinweg een drastische achteruitgang zien. De aantallen per vindplaats nemen in de loop der jaren ook sterk af. In de jaren tachtig van de vorige eeuw worden nog regelmatig waarnemingen van meer dan tien roepende dieren per locatie gedaan. Vanaf de jaren negentig is dit nergens meer het geval, ondanks een duidelijke toename in de inventarisatie-intensiteit. De verspreiding van de Knoflookpad in de Meinweg is halverwege de jaren negentig beperkt tot het oostelijk deel van de Slenk. Hier zijn de resterende voortplantingswateren en enkele in de omgeving gelegen voormalige vindplaatsen vanaf 1997 jaarlijks geïnventariseerd (GERAEDS, *et al.*, 1999; GERAEDS & VAN SCHAIK, 2007; 2009). Deze wateren zijn in de voortplantingsperiode meerdere keren bezocht waarbij is geluisterd naar kooractiviteit. Tevens is in deze wateren gezocht naar eisnoeren. Vanaf 2009 zijn de inventarisaties met behulp van een onderwatermicrofoon uitgevoerd. In 2000 werden in de Amfibieënpoel nog negen dieren gehoord, vanaf 2007 blijft het er echter stil [figuur 1; tabel 1]. Het Rondven is het laatste water waar nog kooractiviteit van de Knoflookpad plaatsvindt, met slechts twee roepende mannetjes in 2010 (VAN HOOF & CROMBA-

GHS, 2010). Het laatste eisnoer is in 2005 in het Rondven gevonden. Bijzonderheden met betrekking tot de waarnemingen vanaf 1999 zijn weergegeven in tabel 1 en figuur 2.

Geen herstel

Voor de achteruitgang zijn diverse redenen aan te geven. Herhaaldelijke droogval, verlanding en verslechtering van de landbiotoop zijn bij ondermeer het Melickerven, de Wolfspoel, het Hollands Scherpenseel en het Vlodropperven duidelijke oorzaken voor de achteruitgang. De belangrijkste reden is echter ongetwijfeld de verzuring van de voortplantingswateren (LENDERS, 1984; 1994, GERAEDS & VAN SCHAIK, 2009). Ondanks het feit dat veel wateren momenteel minder zuur zijn (VAN BUGGENUM *et al.*, 2012) en het meeste achterstallig beheer aan de wateren is weggewerkt, laat de populatie geen herstel zien. De vrees bestaat dat de populatie te klein is geworden om zich op eigen kracht te kunnen herstellen.

Samenvattend moet worden geconcludeerd dat de Knoflookpad anno 2010 in de Meinweg op de rand van uitsterven staat. Omdat de soort inmiddels ook al is verdwenen in het Roerdal, de Melickerheide en het Arenbosch bij Heythuysen (VAN HOOF & CROMBAGHS, 2010), gaat met het uitdoven van de Meinwegpopulatie de soort voor heel Midden-Limburg verloren.

BEMACHTIGEN VAN EEN EISNOER

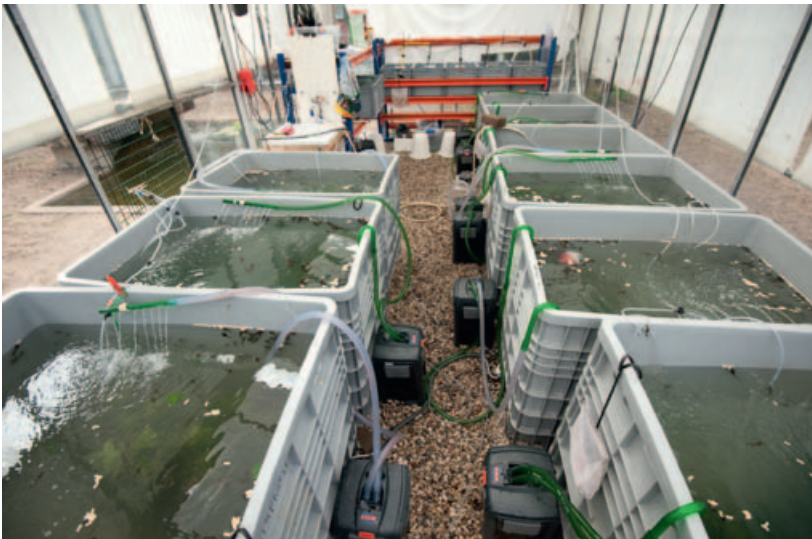
Knoflookpadden vangen

Aangezien het sinds 2005 niet meer is gelukt een eisnoer of larven van de Knoflookpad te vinden in de Meinweg, moest een andere

Datum	Geslacht
31-3-2011	man
1-4-2011	man
2-4-2011	man
3-4-2011	vrouw
4-4-2011	man (hervangst na ontsnapping)
4-4-2011	vrouw
13-4-2011	vrouw
13-4-2011	vrouw
totaal	7 individuen

TABEL 2

Overzicht van de vangsten van de Knoflookpad (*Pelobates fuscus*) bij het Rondven in 2011 in de Meinweg.



FIGUUR 4

De larven worden op grote schaal opgekweekt in een speciale kas. Per bronlocatie (ook van buiten Limburg) worden de larven strikt gescheiden gehouden (foto: Paul van Hoof).

methode worden gehanteerd om aan materiaal te komen om op te kweken. Geprobeerd werd om volwassen Knoflookpadden te vangen en deze onder min of meer gecontroleerde omstandigheden eitjes af te laten zetten. Het eisnoer zou dan dienen als kweekmateriaal.

In het voorjaar van 2011 is het Rondven geheel afgezet met een amfibieënraaster. Zowel aan de binnen- als buitenzijde van het raster zijn emmers ingegraven. Het raster is gedurende de gehele voorjaarsrek (17 maart tot en met 20 april 2011) blijven staan. Om deze periode te bepalen dienden zowel de weersvoorspellingen als actuele knoflookpadwaarnemingen elders in Nederland. De emmers waren voorzien van een laag hooi als schuilgelegenheid en een stok waarlangs muizen uit de emmers konden klimmen. Aangezien de meeste amfibieën - de Knoflookpad in het bijzonder - nachtactief zijn, zijn de emmers iedere dag in de ochtenduren gecontroleerd [figuur 3]. Daardoor bleef de tijd dat er amfibieën of andere dieren in de emmers aanwezig waren beperkt. Om individuele herkenning mogelijk te maken zijn van alle gevangen Knoflookpadden foto's gemaakt van het rugpatroon. In totaal zijn er in 2011 bij het Rondven zeven individuen gevangen, drie mannetjes en vier vrouwtjes [tabel 2]. Aangezien er al jaren geen succesvolle reproductie meer is aangetoond in de Meinweg zijn waarschijnlijk alle Knoflookpadden in het gebied volwassen. De kans is dus zeer

groot dat deze zeven dieren de totale populatie van het Meinweggebied vormen. Alle Knoflookpadden blijken aan de noordoostzijde van het Rondven te zijn gevangen. Dit suggereert dat de landbiotoop zich in deze richting bevindt, waarschijnlijk in de daar gelegen plateauwand, de Kombergen [figuur 2].

Eiafzet

De gevangen dieren werden overgebracht naar een kooi. Om er zeker van te zijn dat de eisnoeren niet zouden beschimmelen is de kooi in een ander water geplaatst, het Hollands Scherpenseel. De waterkwaliteit hiervan is beter dan die van het Rondven: minder zuur en voedselrijker. De kooi had afmetingen van 80 x 80 x 120cm en was voorzien van enkele pollen Pitrus (*Juncus effusus*) als substraat voor de eiafzet.

Aankankelijk was de kooi bekleed met grofmazige netstof. Dit bleek niet goed te functioneren, aangezien de eerste Knoflookpad die in de kooi werd geplaatst de volgende dag verdwenen was. Dit individu, een mannetje, werd drie dagen later opnieuw gevangen in een van de emmers bij het Rondven. Hij had daarvoor 400 meter afgelegd en drie voormalige voortplantingswateren links laten liggen. Dit bevestigt de extreme honkvastheid van Knoflookpadden aan één voortplantingswater!

De netstof van de kooien is vervangen door fijnmazig gaas, waarna er geen Knoflookpadden meer ontsnapten. Na de vangst van nog twee mannetjes volgde het eerste vrouwtje. Bij het tweede vrouwtje dat werd gevangen was het raak: er werd een eisnoer afgezet. Hoewel er inmiddels drie mannetjes in de kooi aanwezig waren, was het aanvankelijk niet duidelijk of dit eisnoer bevrucht was. Het was erg los van structuur en er zat veel vuil op de buitenste geleilaag. Het eisnoer is na transport naar Nijmegen direct overgebracht in een kunststof container met schoon water die permanent werd belucht. Pas na een paar dagen werd er ontwikkeling vastgesteld bij ongeveer een derde van de eitjes. Deze eitjes ontwikkelden zich verder goed.

Dit eerste eisnoer bleek tevens het enige te zijn. Er zijn nog twee vrouwtjes gevangen, maar tot eiafzet kwam het niet meer. Na enige tijd werd de hoop opgegeven en werden de dieren in het Rondven teruggezet. Aangezien het amfibieënraaster nog enige tijd aanwezig was kon worden vastgesteld of de dieren het water zouden verlaten. Tevens werd het water afgezocht op de aanwezigheid van eisnoeren. Er zijn geen Knof-



FIGUUR 5

Larve van de Knoflookpad (*Pelobates fuscus*) met inzet van een jonge knoflookpadlarve (foto's: Paul van Hoof).

FIGUUR 6

Thea van der Veen (Staatsbosbeheer) en Ton Lenders (Nationaal Park De Meinweg) zetten met veel media-aandacht de eerste 'gekweekte' larven van de Knoflookpad (Pelobates fuscus) uit in het Rondven (foto: Paul van Hoof).

lookpadden meer in de emmers aangetroffen en nieuwe eisnoeren werden niet gevonden. Dit betekent dat de Knoflookpadden in het water zijn gebleven tot het raster op 20 april werd opgeruimd.

DE KWEEK

Jonge larven

Speciaal voor het opkweken van de larven is op het terrein van de Radboud Universiteit te Nijmegen een kas van 6 x 3 meter geplaatst voorzien van stromend water en elektriciteit. Er is gekozen voor een (onverwarmde) kas om een zo natuurlijk mogelijk dag- en nachtritme en bijbehorende temperatuursfluctuaties te realiseren. De eerste ontwikkeling van de larven vond in een viertal kunststof bakken plaats. Bij een lengte van circa 3 cm zijn de larven overgeplaatst in grote kunststof containers met een inhoud van circa 800 liter [figuur 4], terwijl een deel van de larven uit oogpunt van risicospreiding elders werd gekweekt.

Opkweken

De kweekbakken in de kas werden belucht door twee afzonderlijke zuurstofpompen. Daarnaast was elke bak voorzien van een waterfilter met een pompcapaciteit van circa 1000 liter/uur [figuur 4]. Water- en luchtpompen waren aangesloten op aparte elektriciteitsgroepen om het risico op calamiteiten ten gevolge van stroomuitval tot een minimum te beperken.

Voor de verzorging van de kweek is een hygiëneprotocol opgesteld om het risico op ziektes of calamiteiten voorkomen. Om vervuiling van het water met afvalstoffen (nitriet, ammoniak) uit te sluiten werd het water dagelijks voor een aanzienlijk deel ververs. In de eerste weken werd leidingwater gebruikt dat minstens 12 uur belucht was. Achteraf bleek dat niet noodzakelijk en kon leidingwater rechtstreeks worden gebruikt. De volledige ontwikkeling van ei tot vrijwel volledig ontwikkelde juveniele Knoflookpad duurde circa 70 tot 90 dagen [figuur 5].

Voedsel

De samenstelling van het dieet voor de larven vond plaats op basis van ervaring met het opkweken van larven van de Geelbuikvuurpad (*Bombina variegata*) en de Boomkikker (*Hyla arborea*). Daarnaast kregen wij zeer waardevolle informatie van collega's die in Noord-Duitsland met een soortgelijk project bezig waren (KLOSE, 2009).

De larven werden opgekweekt op een dieet van visvoer voor koikarpers (drijvende sticks), banaan en voorgekookte andijvie. Al in 2010 was aangetoond dat hiermee een goede groei wordt bereikt (VAN HOOFF & CROMBAGHS, 2011). Tenslotte werden extra kalk en vitamine B (gist) aan het water toegevoegd voor de ontwikkeling van een goede botstructuur. Het voordeel van drijvende voedersticks is dat overmatig voeren en daarmee ongewenste vervuiling van het water sterk wordt beperkt. Alleen wanneer er geen sticks meer aan het oppervlak dreven werd er bijgevoerd. Ook onbespoten, biologisch geteelde andijvie vormt voor larven een aantrekkelijke voedingsbron.



Aanvankelijk werd gevoerd met losse bladeren, later werd een halve krop in de bakken opgehangen. Overigens vertonen larven van de Knoflookpad een zeer grote eetlust waardoor minimaal twee maal per dag moest worden gevoerd. De halve krop andijvie werd binnen een dag geheel verorberd.

Metamorfose

De larven metamorfoseerden bij een lengte van 10 tot 12 cm. Vanaf het begin van de kweekperiode werden in de kweekbakken eikentakken geplaatst. Door de uitscheiding van looizuur wordt de vorming van schimmels en bacteriën in de kweekbakken geremd. Daarnaast vormden de takken een goede schuilplaats voor de larven en boden de takken een goede rustplek voor de larven toen de metamorfose aanbrak. Dagelijks werd er op de aanwezigheid van Knoflookpadjes met voor- en achterpoten gecontroleerd. Deze werden uit de kweekbakken gehaald en in kunststof containers geplaatst met een land- en een watergedeelte. Hierin voltrok zich de verdere metamorfose. Pas als de staart voor een aanzienlijk deel was geresorbeerd groeven ze zich op het landgedeelte in.

Kweekresultaat

Bij aanvang van de kweek zijn de jonge larven niet geteld. Omdat het verversen van het water vrijwel dagelijks plaats vond is wel duidelijk dat de sterfte, nadat de eitjes zich tot vrijzwemmende larven hadden ontwikkeld, zeer gering was. De eerste telling is uitgevoerd op 1 juni 2011. Toen bleek dat er in totaal 512 larven van de Knoflookpad van de Meinweg aanwezig waren. Een enkele uitzondering daargelaten oogden deze larven gezond en vertoonden ze een voor-

Kweek larven Knoflookpad					
uitgangsmateriaal					1 eisnoer
aantal jonge larfjes in kweek op 1-6-2011					512
totaal uitgezet					465
juvenielen in kweekgroep					23
totaal opgekweekt in 2011					488
opkweekrendement vanaf 1-6-2011					95%
Uitzetting Meinweg					
	9-6-2011	22-6-2011	1-7-2011	5-7-2011	totaal
Rondven	75	55			130
Plateau poel 1	125		28		153
Plateau poel 2	110			72	182
Totaal uitgezet					465

TABEL 3

Overzicht van aantallen opgekweekte en uitgezette Knoflookpadden (*Pelobates fuscus*) in de Meinweg in 2011.

spoedige groei. Wel was er sprake van een behoorlijke spreiding in groeisnelheid. De volledige kweekperiode liep van 5 april (eisnoer) tot 5 juli, toen de laatste Knoflookpadden in de Meinweg werden uitgezet. Uiteindelijk zijn 488 larven succesvol opgekweekt. Vergeleken met de telling op 1 juni (512) heeft er nauwelijks uitval van larven plaatsgevonden.

Kweekgroep

Omdat de situatie in het Meinweggebied zeer kritiek is, is er voor gekozen om 23 juveniele Knoflookpadden op te kweken tot het volwassen stadium. Deze dieren kunnen in een later stadium terug worden geplaatst in de Meinweg, maar kunnen ook, als dit noodzakelijk blijkt, gebruikt worden voor het opzetten van een kweekgroep. Op deze wijze is het genetisch materiaal van de Meinweg, in ieder geval voor de korte termijn, veilig gesteld. In 2012 is het wederom gelukt een eisnoer te verzamelen, maar het is allerminst zeker of dit in 2013 wederom zal lukken.

UITZETTEN KNOFLOOKPADDEN

Chytrid

Vlak voordat de uitzettingen plaatsvonden is de hele kweek steekproefsgewijs gecontroleerd op de aanwezigheid van de ziekte Chytridiomycosis (kortweg: Chytrid). Monsters zijn naar prof. dr. F. Pasmans (Universiteit van Gent (B)) opgestuurd voor analyse. Chytrid is potentieel dodelijk voor amfibieën en heeft in het buitenland populaties van zeldzame amfibiesoorten (nagenoeg) uitgeroeid. Voorkomen dient te worden dat besmette dieren in de natuur worden uitgezet. Er werd geen enkele aanwijzing gevonden voor besmetting met Chytrid waarna de herintroductie in alle gebieden plaats kon vinden.

Uitzetting

Het uitzetten van de Knoflookpadden werd verricht op meerdere momenten tussen 9 juni en 5 juli 2011 [figuur 6]. De reden hiervoor was de variatie in ontwikkelingsnelheid van de larven, waarbij alleen de dieren werden uitgezet die voldoende waren ontwikkeld. Het uitzetten vond zoveel mogelijk in de avond plaats om de eventuele negatieve effecten van hoge temperaturen en predatie zoveel mogelijk te beperken.

Er zijn met name larven uitgezet met voor- en achterpoten die (een deel van) de metamorfose nog in het water zouden volbrengen. Daarnaast zijn juveniele Knoflookpadden uitgezet. Deze zijn op de oever uitgezet en bedekt met een dun laagje aarde. De reden

om zowel larven als juveniele dieren uit te zetten is risicospreiding. Juveniele Knoflookpadden graven zich direct op het land in, waardoor de predatiedruk veel minder groot is dan bij larven. Aan de andere kant is onvoldoende bekend hoe en wanneer de binding van Knoflookpadden met hun leefgebied precies tot stand komt. Er zijn aan-

wijzingen dat dit al tijdens de larvale ontwikkeling plaatsvindt (OGURTSOV & BASTAKOV, 2001). Daarom is een aanzienlijk deel als larve uitgezet.

De Knoflookpadden zijn uitgezet in drie wateren [figuur 2]. Allereerst werden dieren bijgeplaatst in het Rondven, de laatste locatie waar de soort in het Meinweggebied nog voorkomt en tevens het water waar de volwassen dieren zijn gevangen. Daarnaast zijn twee poelen in een extensief beheerd weiland boven op het plateau gekozen die voor de Knoflookpad een betere waterkwaliteit hebben, namelijk met gebufferd en voedselrijk water. In totaal zijn er 465 larven en juvenielen uitgezet in en bij deze drie wateren [tabel 3].

TOEKOMST

Uitvoeringsperiode project

Voor mannelijke Knoflookpadden duurt het twee jaar voordat ze volwassen zijn, voor vrouwelijke dieren duurt dit zelfs drie jaar. Om een goede populatiestructuur op te bouwen is het daarom de bedoeling om in totaal drie jaar achtereenvolgend (2011-2013) larven en juvenielen van de Knoflookpad uit te zetten in de Meinweg. Door een substantieel aantal larven uit te zetten in poelen op het plateau hopen we dat larven die deze wateren verlaten hier voor de voortplanting naar terug zullen keren. Uit oogpunt van risicospreiding is het een goede zaak als niet alle voortplanting zich in één enkel water concentreert. Bovendien laten de resultaten van de laatste jaren zien dat er al lange tijd geen voortplanting in het Rondven is aangetoond [tabel 1]. Naar verwachting ligt dit aan de relatief lage pH en de geringe voedselrijkdom van dit water. Als bedacht wordt dat een Knoflookpadlarve een lengte van 12 tot 15 cm bereikt in ongeveer dezelfde periode dat een larve van de Boomkikker maximaal 5 cm lang wordt, ligt de conclusie voor de hand dat er in overmaat voedsel in de voortplantingswateren aanwezig dient te zijn. Bij de poelen op het plateau is dat het geval.

Genetische aspecten

Het vermoeden bestaat dat naast habitatverlies ook genetische verarming en een verminderde vitaliteit van dieren een rol speelt bij de achteruitgang van de Knoflookpad in Nederland (ZEKHUIS & OTTBURG, 2008). Op grond van het vaak zeer beperkte aantal reproductieve dieren per populatie moet dit risico niet worden onderschat. De processen die tot genetische erosie kunnen leiden zijn inteelt (directe familieleden paren met elkaar) en genetische drift (het toevallige verlies aan allelen). Als vuistregel voor de instandhouding

FIGUUR 7

Vrouwetje Knoflookpad (*Pelobates fuscus*) gevangen op 3 april 2011 bij het Rondven (foto: Rob Geraeds).

van voldoende genetische diversiteit wordt een minimale populatiegrootte van 500 reproductie eenheden (in dit geval mannelijke en vrouwelijke Knoflookpadden) gehanteerd (FRANKLIN & FRANKHAM, 1998). Bij dergelijke aantallen zou sprake zijn van een evenwicht tussen verlies aan allelen als gevolg van drift en de aanwinst als gevolg van spontane mutaties. Wellicht zijn voor een soortgroep als amfibieën geen 500 dieren nodig, maar zelfs als wordt uitgegaan van een minimum aantal van 100 geslachtsrijpe dieren wordt dit in het overgrote deel van de knoflookpadpopulaties in Nederland niet meer gehaald.

De kans op duurzame overleving kan door genetische erosie en inteelt sterk afnemen. Habitatherstel alleen is in zo'n geval niet voldoende om het duurzaam voorbestaan van een populatie veilig te stellen. De vraag of hiervan sprake is, is echter zeer lastig te beantwoorden en kost behalve veel geld ook veel tijd. En die tijd is er zeker wat betreft de Meinweg niet meer. Daarom is het zinvol een strategie met betrekking tot herintroductie te formuleren:

- 1 Zolang het niet nodig blijkt wordt er geen genetisch materiaal afkomstig uit andere Nederlandse (of buitenlandse) populaties in de Meinweg ingebracht en wordt er uitsluitend met gebiedseigen materiaal gewerkt.
- 2 Uit oogpunt van risicospreiding wordt er een kweekgroep ontwikkeld, zodat het gebiedseigen materiaal van de Meinweg (tot nu toe slechts afkomstig van één ouderpaar) niet op korte termijn verloren gaat.
- 3 Mocht er onverhoopt in de komende jaren geen eisnoer in de Meinweg worden aangetroffen (en dit scenario is zeer wel mogelijk), dan wordt er met materiaal van elders (bij voorkeur uit Limburg) gewerkt.
- 4 Er worden minimaal gedurende een periode van drie jaar larven en juvenielen uitgezet. Na drie jaar is natuurlijke reproductie van deze dieren in principe mogelijk.

Genetisch onderzoek aan de Knoflookpad in Nederland in 2011

Uit recent onderzoek blijkt dat de Knoflookpad in West-Europa tot één genetisch haplotype behoort (EGGERT *et al.*, 2006; CROTTINI *et al.*, 2007). Kolonisatie van Nederland heeft pas na de voorlaatste ijstijd (12.900 tot 11.500 jaar geleden) plaatsgevonden. Gezien deze betrekkelijk korte tijd en de sterke overeenkomsten van de knoflookpadhabitats in Nederland, is het zeer onwaarschijnlijk dat er sterke lokale selectie en adaptatie in Nederland heeft plaatsgevonden (persoonlijke mededeling drs. B.M. Wielstra). Op grond daarvan werd al min of meer aangenomen dat Nederlandse populaties tot 'eenzelfde genetisch cluster' behoren. Recent door de Projectgroep Knoflookpad Nederland geïnitieerd onderzoek, uitgevoerd door Alterra-WUR, toont aan dat de Knoflookpadden in Nederland inderdaad tot één genetisch haplotype behoren (persoonlijke mededeling H. Jansman). Dit betekent dat de ontwikkeling van 'mengpopulaties', om hiermee het risico op inteelt-depressie te ver-



minderen, genetisch gezien, geen onverantwoorde risico's met zich meebrengt. Toen deze kennis eenmaal beschikbaar was, zijn er in 2011 op twee andere locaties in Limburg, waarvan één in de directe omgeving van de Meinweg, mengpopulaties van Knoflookpadden uitgezet.

Monitoring

Het volgen van de ontwikkelingen van een uitzetproject is van groot belang. Bij vergelijkbare projecten met andere soorten vindt dit ook steeds nauwgezet plaats. Door de zeer verborgen levenswijze van de Knoflookpad vormt dit echter een dilemma. Het opsporen van jonge Knoflookpadden in het landhabitat is bijzonder lastig en arbeidsintensief. En al wordt een aantal dieren aangetroffen, dan nog levert dit geen inzicht op in de overleving van het totale aantal uitgezette dieren. Dit dilemma is meegenomen in de overweging om het project al dan niet op te starten. Uiteindelijk is besloten dat dit geen argument mag zijn om de soort in Midden-Limburg te laten uitsterven.

Wel wordt er vanaf 2012 onderzoek gedaan naar het succes waarmee uitgezette larven het water verlaten. Dit kan door vangstschermen bij één of meer uitzetwateren te plaatsen. Inzicht in het totale aantal larven dat met succes het water verlaat is van belang omdat wordt aangenomen dat de overleving van de Knoflookpad in de landfase hoog is. Om inzicht te krijgen in de verdere ontwikkeling is er vooralsnog helaas geen andere methode dan het tijdstip af te wachten dat de dieren aan de voortplanting gaan deelnemen. Voor mannelijke Knoflookpadden duurt het twee jaar voordat ze seksueel actief zijn, voor vrouwtjes duurt het zelfs drie jaar. De eerste resultaten van de bijplaatsing in de vorm van roepende mannetjes zijn dus pas op zijn vroegst na twee jaar merkbaar. De eerste natuurlijke voortplanting is pas na drie jaar te verwachten.

DANKWOORD

Dit project was niet mogelijk geweest zonder een financiële bijdrage van Nationaal Park De Meinweg, Staatsbosbeheer, de gemeenten Bergen en Roerdalen, Stichting het Limburgs Landschap, Stichting

IKL en de Vereniging Natuurmonumenten. Verder danken wij de volgende personen voor hun enthousiaste medewerking: Ton Lenders, Thea van der Veen, Tim Asbreuk, Florian Reurink, Tim Leerschool, Victor van Schaik en Tonny Woeltjes. Wil Luijff stelde namens de gemeente Deurne het vangstscherm ter beschikking. Gerard van der Weerden, beheerder Proeftuinen en Genenbank van de Radbouduniversi-

teit maakte de realisatie van de kas mogelijk. Terrariumhandel Terra Equipment in Molenhoek stelde voedsel voor de dieren in de kweekgroep beschikbaar tegen gereduceerd tarief. Karine Letourneur (kantoor NHGL) wordt bedankt voor het vervaardigen van het kaartje. Tenslotte wordt Ton Lenders bedankt voor het kritisch doornemen van het concept van dit artikel.

Summary

LAST CHANCE FOR THE COMMON SPADEFOOT TOAD AT THE MEINWEG NATIONAL PARK
Breeding and introduction as a last conservation resort

Populations of the Common spadefoot toad (*Pelobates fuscus*) are rapidly dwindling in the Netherlands. The number of populations in the province of Limburg has dropped to just three, and the population at the Meinweg National Park is on the brink of extinction. It is unlikely that the population can recover by itself if conventional habitat management methods are used. As a last conservation option, breeding and introducing larvae was attempted in 2011. This was successful and a total of 465 larvae and juvenile toads were introduced in three ponds. The introduction project will continue for two more years. The article describes the methods used and the genetic aspects involved.

Zusammenfassung

LETZTE CHANCE FÜR DIE KNOBLAUCHKRÖTE IM NATIONALPARK „DE MEINWEG“
Zucht und Aussetzung als letzter Ausweg zur Arterhaltung

Die Populationen der Knoblauchkröte (*Pelobates fuscus*) nehmen in den Niederlanden rapide ab. In der Provinz Limburg bestehen nur noch drei Populationen. Die Population des Nationalparks „De Meinweg“ befindet sich am Rand des Aussterbens. Es ist unmöglich diese Population ausschließlich über konventionelles Lebensraummanagement zu retten. Als letzter Rettungsversuch wurden im Jahre 2011 Larven der Knoblauchkröte gezüchtet. Die Zucht war erfolgreich und es konnten insgesamt 465 Larven und Jungtiere ausgesetzt werden. Auch die folgende zwei Jahre sollen weitere Tiere ausgesetzt werden. In diesem

Artikel werden die Methoden erläutert und die genetischen Aspekte diskutiert.

Literatuur

- ANONYMUS, 1966. Verslagen van de maandvergaderingen. Natuurhistorisch Maandblad 55 (11-12): 162-167.
- 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.
- CROMBAGHS, B., M. DORENBOSCH, R. GERAEDS, V. VAN SCHAIK & A. LENDERS, 1999. De Knoflookpad in Limburg. Monitoring in 1999 en een overlevingsplan voor de periode 2000-2005. Adviesbureau Natuurbalans/Limes Divergens, Nijmegen.
- CROTTINI, A., F. ANDREONE, J. KOSUCH, L.J. BORKIN, S.N. LITVINCHUK, C. EGGERT & M. VEITH, 2007. Fossorial but widespread: the phylogeography of the common spadefoot toad (*Pelobates fuscus*), and the role of the Po Valley as a major source of genetic variability. *Molecular ecology* 16(13):2734-2754.
- EGGERT, C., D. COGALNICEANU, M.K.H. VEITH, G. DZUKIC, P. TABERLET, 2006. The declining Spadefoot toad, *Pelobates fuscus* (Pelobatidae): Paleo and recent environmental changes as a major influence on current population structure and status. *Conservation Genetics* 7(2):185-195.
- FRANKLIN, I.R. & R. FRANKHAM, 1998. How large must populations be to retain evolutionary potential? *Animal Conservation* 1: 69-73.
- FRIGGE, P., V. KOBUSSEN, K. MUSTERS & G. VAN WERSCH, 1979. Inventarisatie herpetofauna Meynweggebied. Zoölogisch Laboratorium, Afdeling Dieroecologie. Katholieke Universiteit Nijmegen, Nijmegen.
- GERAEDS, R.P.G., 2004. Amfibieën en reptielen in het Roerdal door de jaren heen. *Natuurhistorisch Maandblad* 93 (5):158-160.
- GERAEDS, R.P.G., 2006. Monitoring herpetofauna Roerstreek-Zuid 2005. Effecten van natuurcompensatie op ontwikkelingen binnen populaties amfibieën en reptielen. Grontmij Nederland bv, Eindhoven.
- 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. Knoflook-

pad – *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. DORENBOSCH, 1999. De Knoflookpad in het Meinweggebied. *Natuurhistorisch Maandblad* 88 (12):304-307.
- HOOF, P.H. VAN, T. BROUWER, B.H.J.M. CROMBAGHS & W. BOSMAN, 2005. De Knoflookpad in Limburg. Resultaten monitoring 2005. Stichting Ravon, Nijmegen.
- HOOF, P.H. VAN & B.H.J.M. CROMBAGHS, 2010. De Knoflookpad in Limburg 2010. Monitoring, evaluatie en vooruitblik 2011-2015. Adviesbureau Natuurbalans/Limes Divergens, Nijmegen.
- HOOF, P. VAN & B. CROMBAGHS, 2011. Herstel en ontwikkeling van leefgebieden van Knoflookpad in Limburg. Voortgangsrapportage 2010. Natuurbalans - Limes Divergens BV, Nijmegen.
- HOOF, P. VAN & B. CROMBAGHS, 2012. Reddingsplan knoflookpad Limburg. Kweek en herintroductie 2011. Natuurbalans - Limes Divergens BV, Nijmegen.
- KLOSE, O., 2009. Die Unterstützungsaufzucht als Beitrag zum Schutz der Knoblauchkröte (*Pelobates fuscus*) – Erste Erfahrungen aus Schleswig-Holstein. *Rana*:10:30-40.
- LENDERS, A.J.W., 1976. Inventarisatie van de herpetofauna in de gemeenten Melick-Herkenbosch. Privé uitgave, Melick.
- LENDERS, A.J.W., 1977. Inventarisatie van de herpetofauna in de gemeenten Melick-Herkenbosch en Vlodrop. Privé uitgave, Melick.
- LENDERS, A.J.W., 1984. Het voorkomen van de Knoflookpad (*Pelobates fuscus* (Laurentii)) 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):72-35.
- OGURTSOV, S.V. & V.A. BASTAKOV, 2001. Imprinting on native pond odor in the pool frog, *Rana lessonae* Cam. In: Marchlewska, K.A., J.J. Lepri & D. Müller-Schwarze (eds.), *Chemical Signals in Vertebrates 9*, Kluwer Academic/Plenum Publishers, New York:433-441.
- RAAIJMAKERS, C.J. & E.F. ELZENGA, 1977. Herpetologische waarnemingen in Zuid- en Midden-Limburg 1976. Lacerta Werkgroep Limburg.
- ZEKHUIS, M. & F. OTTBURG, 2008. Help de Knoflookpad! *De Levende Natuur* 109 (6):223-226.

Kunstmatige schuilplekken voor reptielen

EEN VERGELIJKING IN HET GEBRUIK VAN VERSCHILLEND PLAATMATERIAAL

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

T. Leerschool, Broekweg 7, 6097 AD Heel, e-mail: tim.leerschool@wur.nl

Vanaf 2006 wordt er in het Meinweggebied vergelijkend habitatonderzoek aan reptielen gedaan met behulp van kunstmatige schuilplekken. Hiervoor worden stalen platen gebruikt met een zogenaamd damwandprofiel. In 2011 is de geschiktheid van andere materialen getest met als doel de schuilplekken verder te optimaliseren om zodoende een hogere respons in het aantal vangsten te krijgen. Met het gebruik van andere materialen is getracht de temperatuur en vochtigheid onder de platen te beïnvloeden om de schuilplekken voor reptielen te verbeteren.

PLATENONDERZOEK

In de jaren 2006 en 2007 heeft een oriënterende studie zich in eerste instantie gericht op de onderzoekssystematiek (LENDERS, 2011), met toen al verrassende resultaten. Zo werd opnieuw onderbouwd dat de onderzoeksmethode vooral geschikt is voor Hazelworm (*Anguis fragilis*) en Gladde slang (*Coronella austriaca*) en werd aangetoond dat verwaarloosde akkers uitstekende reptielbiotopen zijn. Vervolgonderzoek in 2008 en 2009, specifiek gericht op verschillende successiestadia van droge heide, bracht nogmaals de bevestiging dat monotone heideculturen voor de genoemde soorten minder geschikt zijn (de dichtheden liggen behoorlijk lager dan op de oude akkers), maar dat

met een toenemende vergrassing de vegetatiestructuur gevarieerder wordt en daarmee het aantal reptielen toeneemt (LENDERS, 2012). Het onderzoek in 2011 richtte zich wederom vooral op de Hazelworm en de Gladde slang [figuur 1], soorten waarvan ook in buitenlands onderzoek is beschreven dat deze het beste met de gebruikte plaatmethode zijn aan te tonen (READING, 1997; MUTZ & GLANDT, 2004; BLANKE, 2006; HACHTEL *et al.*, 2009). Voor het verkrijgen van een beter beeld van de terreinbenutting van deze soorten is het gebruik van platen absoluut noodzakelijk. Dit heeft onder andere te maken met het gegeven dat zowel Hazelworm als Gladde slang thigmotactisch zijn bij het opnemen van warmte. Ze warmen hun lichaam vooral op door contact te maken met het substraat, bijvoorbeeld de vegetatie. Dit in tegenstelling tot bijvoorbeeld de Adder (*Vipera berus*), de Levendbarende hagedis (*Zootoca vivipara*) en de Zandhagedis (*Lacerta agilis*) die heliotactisch zijn en de zon als warmtebron gebruiken (BLANKE, 2006; HACHTEL *et al.*, 2009).

De Hazelworm en de Gladde slang hebben daarmee voor de onderzoeker een meer verborgen levenswijze, die het inzicht in de ethologie van de dieren sterk bemoeilijkt. Platenonderzoek kan dus een uitstekend hulpmiddel zijn om meer kennis te verzamelen over de biologie van de dieren.

Behalve voor het aantonen van dieren (de plaat als inventarisatiemiddel) worden platen ook uitgelegd om dieren te vangen bij het verplaatsen van reptielen uit bedreigde gebieden. In Nederland zijn platen gebruikt bij de translocaties van Zandhagedissen in de kuststreek (MULDER, 2007) en Hazelwormen op de Veluwe (VAN KESSEL *et al.*, 2011). Soms wordt aanbevolen platen als aanvullend middel op te nemen bij reptielenmonitoring (DONKER, 2001; ANONYMUS, 2005).

MATERIAALKEUZE

De gedachte achter het gebruik van kunstmatige schuilplekken is uiteraard afgeleid van natuurlijke schuilplaatsen zoals platte stenen en stukken hout, waar in het buitenland zeer regelmatig reptielen onder kunnen worden aangetroffen. In Nederland ontbreekt dit soort natuurlijke microhabitats veelal. Een ervaren herpetoloog zal in ons land echter altijd tegels of andere stenen, hout(stammen), delen plastic of karton, textiel of andere grote stukken kunstmatig materiaal omdraaien om te kijken of er amfibieën of reptielen onder zitten. Door de



FIGUUR 1

De Gladde slang (*Coronella austriaca*) is een van de twee soorten die met name gebruik maakt van kunstmatige schuilplekken (foto: A. Lenders).



FIGUUR 2
Bij het onderzoek werd onder andere gebruik gemaakt van stalen platen met een damwandprofiel die in rijen in het terrein werden uitgelegd (foto: T. Leerschool).

ervaring die zo is opgedaan is een stap naar het zelf uitleggen van dit type kunstmatige schuilplaatsen klein. In de praktijk worden in Nederland vooral stalen of houten platen, dakpannen, gummi matten, vloerbedekking (vaak tegels) van diverse materialen, golfplaten of stukken van asfalt dakbedekking (pappendek) gebruikt.

Bij het Meinwegonderzoek in 2011 is geëxperimenteerd met drie soorten materiaal, te weten de al enkele jaren gebruikte stalen platen met damwandprofiel [figuur 2], platen van geperste houtsnippers en stukken vloerbedekking van acryl. Alle gebruikte materialen hadden een afmeting van 50 x 110 cm. De dikte van het materiaal varieerde van 3,0 cm (hout), 0,3 cm (tapijt) tot 0,2 cm (staal). De houten platen waren vlak en niet bewerkt of geschilderd (lichte houtkleur). De stukken tapijt waren zwart en werden met de behaarde kant onder (dus ondersteboven) in het terrein uitgelegd. De stalen platen hadden een gestanst damwandprofiel, de onderzijde was beige, de bovenzijde groen geverfd.

MATERIAALVOORKEUR

Bij onderzoek met kunstmatige schuilplekken is het te gebruiken plaatmateriaal herhaaldelijk onderwerp van discussie. Er is geen eenduidig beeld van het best functionerende materiaal; hout en metaal zijn in een veelvoud van studies in ogenschouw genomen en leveren door de bank genomen dezelfde resultaten op (HACHTEL *et al.*, 2009). Daartegenover staat dat er maar weinig echt goede vergelijkende onderzoeken hebben plaatsgevonden. Een onderzoek in Noord-Amerika naar verschillen in gebruik van vloerbedekking en hout leverde voor geen enkele soort reptiel een significant verschil op (SCHEFFERS *et al.*, 2009). Een studie in Nieuw-Zeeland met kunststof golfplaten, metalen platen en betonplaten gaf ook geen eenduidig uitsluitsel over voorkeuren van de onderzochte soorten reptielen (AUDE *et al.*, 2009). Vaak zijn de studiegebieden echter niet met elkaar vergelijkbaar en worden de gebruikte materialen niet op voorhand op plaatselijke geschiktheid getest.

LENDERS (2011) gaat uit van een vijftal factoren die de geschiktheid van een reptielhabitat bepalen: voedselaanbod, vegetatiestructuur, vochtregulatie, temperatuurregulatie en het actuele beheer. Door het onderzoek in 2011 uit te voeren op perceelsniveau mag worden aangenomen dat alleen de vocht- en temperatuurregulatie van de dieren de doorslag geeft bij de keuze van de uitgelegde platen. De andere voorwaarden zijn constant. De aandacht voor vocht en temperatuur sluit aan bij de voorwaarden die HACHTEL *et al.* (2009) stellen als eis aan een geschikte ligging van platen: vlak, droog, goede opwarming en voldoende kruipruimte.

Belangrijk in de keuze voor een schuilplek zijn de natuurlijke behoeften van een reptiel. Al eerder is aangegeven dat sommige soorten zich bij voorkeur opwarmen door contact te zoeken met het substraat, andere soorten gebruiken daarvoor uitsluitend de zon. Voor een langdurig verblijf van thigmotactische soorten onder de platen is de temperatuur en de vochtigheid onder de platen van levensbelang. Heliotactische dieren zullen de platen vaker gebruiken als zonplek en aanvullend als kortdurende vluchtplaats. Binnen de groep van thigmotactische reptielen kunnen de verschillen ook aanzienlijk zijn. Zo heeft de Gladde slang een grotere warmtebehoefte dan de Hazelworm en is een bepaalde mate van vochtigheid voor de Hazelworm weer veel belangrijker. De keuze van het plaatmateriaal lijkt daarmee van doorslaggevende betekenis.

PROEFOPSTELLING

De platen zijn uitgelegd op een tweetal percelen langs de Lange Luier, een zandweg die het Meinweggebied van west naar oost doorsnijdt [figuur 3]. Voor het experiment is een tweetal oude akkers uitgekozen omdat deze de hoogste reptieldichtheid in het gebied hebben (LENDERS, 2011). Door successie



FIGUUR 3
Overzicht van de ligging van de platen op twee verlaten akkers in het Meinweggebied (topografische kaart: © Dienst voor het kadaster en de openbare registers, Apeldoorn 2012, inzet: Google Earth).

zijn deze akkers inmiddels omgevormd tot bloemrijke ruigten met een dichte sterk vergraste kruidachtige vegetatie met her en der opslag van bomen en struiken. Tabel 1 geeft een overzicht van de meest voorkomende plantensoorten op de akkers.

De platen liggen in drie rijen van tien platen (in noord-zuid richting), loodrecht op de zandweg. Op beide akkers ligt de rij van metalen platen het meest westelijk en de rij met de houten platen het meest oostelijk. De platen liggen onderling tien meter van elkaar; dat is ook de afstand tussen de rijen. Doordat de akkers omgeven zijn door bos ontvangen de stalen platen als eerste ochtendzon, de houten platen als laatste avondzon. Door de hoge ruigtekruiden varieert de zonne-expositie van plaat tot plaat. Van 10.00 tot 16.00 uur liggen de meeste platen in de zon.

Tussen 15 maart en 26 september werden de platen in totaal 33 maal gecontroleerd. Van 24 maart tot 26 mei heeft (vrijwel altijd in de ochtend) een tiental veldbezoeken plaats heeft gevonden waarbij zowel naast als onder de platen de temperatuur en de luchtvochtigheid is vastgesteld met behulp van een Velleman 4 in 1 Multi-Functional Environment Meter. Zo werd getracht een directe relatie te leggen tussen de aanwezigheid van reptielen en de onder de platen heersende temperatuur en luchtvochtigheid. Een eerste verwerking van de resultaten leidde evenwel al snel tot de conclusie dat a) het aantal meetmomenten te gering was, b) het aantal vangsten van reptielen in die tijdsperiode te laag was, c) de metingen van de luchtvochtigheid (de platen moesten opgetild worden) te onnauwkeurig waren en d) het gevalideerde bereik van de meter te gering was voor met name de temperatuur die onder de platen soms opliep tot meer dan 60 °C. De metingen leverden wel een globale indruk van de omstandigheden onder de platen, waar hieronder nog nader op wordt ingegaan. De temperatuur- en luchtvochtigheidsmetingen werden vanaf mei niet meer uitgevoerd. De veldbezoeken liepen echter door.

Om toch een relatie te kunnen leggen met de weersomstandigheden, speciaal de temperatuur, zijn de weersgegevens van het hele seizoen opgevraagd bij een amateurweerstation in Montfort. Deze mogen dan niet specifiek van toepassing zijn voor het Meinweggebied, ze zijn in elk geval wel in hoge mate indicatief voor de streek. In de analyses zijn de gemeten luchttemperatuur op de controledag (minimum, maximum, gemiddelde) en de neerslaggegevens gebruikt.

OMSTANDIGHEDEN ONDER DE PLATEN

Hoewel de temperatuur- en luchtvochtigheidsmetingen onder de platen geen betrouwbare gegevens opleverden, kan de abiotiek onder de verschillende materialen toch vrij goed worden ingeschat.

De stalen platen warmen in de zon snel op. Dat heeft als hoofdoorzaak de groene bovenzijde die het zonlicht sterk absorbeert. De temperatuur onder deze platen fluctueert gedurende het seizoen aanzienlijk van om en nabij het vriespunt tot meer dan 60 °C. Zelfs binnen een etmaal zijn temperatuurverschillen van meer dan 40 °C niet uitzonderlijk. Vooral bij felle zonnestraling tijdens de warme zomermaanden loopt de temperatuur snel hoog op. De platen laten geen vocht door. Onder de plaat is het ook tijdens dagen met neerslag altijd droog. Door het profiel (de plaat ligt niet plat op de grond) zal de luchtvochtigheid onder de plaat nagenoeg gelijk zijn aan de omgeving. Alleen bij hoge temperatuurverschillen tussen dag en nacht treedt er condensvorming op aan de onderzijde van de platen.

De stukken tapijt warmen door hun zwarte kleur ook bij weinig zonneschijn al vrij snel op. Bij langdurige zonneschijn wordt het ook on-

TABEL 1

Overzicht van de meest voorkomende plantensoorten op de oude akkers die gebruikt werden als proefgebied.

Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam
Bezemkruid	<i>Senecio inaequidens</i>
Bijvoet	<i>Artemisia vulgaris</i>
Brem	<i>Cytisus scoparius</i>
Duinriet	<i>Calamagrostis epigejos</i>
Fluitenkruid	<i>Anthriscus sylvestris</i>
Gewoon struisgras	<i>Agrostis capillaris</i>
Glanshaver	<i>Arrhenatherum elatius</i>
Grote brandnetel	<i>Urtica dioica</i>
Jacobskruid	<i>Senecio jacobaea</i>
Koninginnekruid	<i>Eupatorium cannabinum</i>
Kropaar	<i>Dactylis glomerata</i>
Mannetjesereprijs	<i>Veronica officinalis</i>
Rood zwenkgras	<i>Festuca rubra</i>
Ruw beemdgras	<i>Poa trivialis</i>
Sint Janskruid	<i>Hypericum perforatum</i>
Vingerhoedskruid	<i>Digitalis purpurea</i>
Zachte dravik	<i>Bromus hordeaceus</i>
Zachte ooievaarsbek	<i>Geranium molle</i>
Gestreepte witbol	<i>Holcus lanatus</i>

der het tapijt erg heet en droog. Vaak gaat het lichte materiaal als gevolg van de droogte krullen en biedt dan minder schuilgelegenheid. De kunststof is licht waterafstotend; toch neemt het tapijt bij langdurige regenval water op en wordt ook de onderzijde en de bodem vochtig. Er is afhankelijk van het weer een grote fluctuatie in vochtigheid en temperatuur. Dat komt mede doordat de stukken tapijt gevoelig zijn voor windvlagen, die ze soms doen opwaaien.

De houten platen nemen door hun lichtere kleur en slechte geleidbaarheid van het materiaal minder warmte op. De temperatuur onder de platen is altijd lager dan de buitentemperatuur. Het hout wordt zeker bij langdurige regen poreus en laat dan gewoon water door. Door de zwaarte van het materiaal is er behalve bij het lichte geen luchtventilatie onder de platen. Onder de platen is het vrijwel altijd vochtig, wat zich soms uit in beschimmelings van de afgestorven vegetatie. Doordat de platen onder invloed van het vochtverschil aan de boven- en onderzijde van de platen gaan kromtrekken, moeten ze regelmatig worden omgedraaid.

VOORAL HAZELWORMEN ONDER PLATEN

In totaal werden 398 reptielen onder de platen aangetroffen, verdeeld over 371 Hazelwormen, 18 Gladde slangen, zeven Zandhagedissen, één Levendbarende hagedis en één Adder [tabel 2]. De laatste drie soorten worden door hun weinig substantiële aantallen bij de volgende berekeningen buiten beschouwing gelaten. De seksratio voor de Hazelworm bedroeg 0,15. De verhouding tussen mannelijke en vrouwelijke dieren is aantoonbaar afwijkend van 1 (CHI-toets, $p < 0,0001$). Er zijn dus significant veel meer vrouwelijke dieren onder de platen aanwezig. Voor de Gladde slang is de seksratio 1,28 (meer mannen dan vrouwen), dit is bij de gevonden aantallen statistisch niet significant afwijkend van 1.

Voor de vaststelling van de plaatvoorkeur zijn ook alleen de vangsten van Hazelworm en Gladde slang statistisch getoetst. Hierbij zijn alle levensstadia van beide soorten meegenomen. Bij de Hazelworm kon geen voorkeur worden vastgesteld voor een bepaald plaatmateriaal, de houten platen scoren evenwel iets hoger dan de verwachting, de metalen platen iets lager. Bij de Gladde slang zijn de metalen platen favoriet (CHI-toets, $p < 0,05$). Tapijt en hout zijn bij deze dieren minder in trek.

Soort	Levendbarende hagedis (<i>Zootoca vivipara</i>)				Zandhagedis (<i>Lacerta agilis</i>)				Hazelworm (<i>Anguis fragilis</i>)				Totaal	Gladde slang (<i>Coronella austriaca</i>)				Totaal	Adder (<i>Vipera berus</i>)			
	M	V	A/S	J	M	V	A/S	J	M	V	A/S	J		M	V	A/S	J		M	V	A/S	J
Levensstadium																						
Plaatmateriaal																						
Hout	0	0	0	0	0	2	0	0	11	81	19	2	113	4	0	0	0	4	0	0	0	0
Metaal	1	0	0	0	1	0	0	0	18	94	18	5	135	5	5	1	0	11	0	0	0	0
Tapijt	0	0	0	0	2	2	0	0	11	92	18	2	123	0	2	1	0	3	1	0	0	0

TABEL 2

Soorten en aantallen van reptielen die onder de platen van staal, tapijt en hout werden aangetroffen (M = mannetje, V = vrouwtje, A/S = niet gedetermineerde adulte en subadulte dieren, J = juveniel).

De weergegevens van het Weerstation Montfort zijn zeker niet indicatief voor het microhabitat van Hazelworm en Gladde slang onder de plaat, maar maken wel een vergelijking mogelijk met de literatuur. Uit de data blijkt dat 2011 een droog voorjaar en een natte zomer en najaar had. In de maanden maart tot en met mei is op slechts vijf van de 18 controledagen neerslag gevallen. In de maanden juni tot en met september regende het op tien van de 15 dagen. Van de Hazelworm werden 243 dieren (65,5%) waargenomen op neerslagdagen en 128 (34,5%) op dagen zonder neerslag. Voor de Gladde slang zijn deze getallen respectievelijk 12 (66,7%) en 6 (33,3%).

Om een relatie te kunnen vaststellen met de buitentemperatuur zijn de vangsten van de Hazelworm en de Gladde slang uitgezet tegen de temperatuurgegevens (dagminimum, -maximum en -gemiddelde) op de controledagen [figuur 4 en 5].

Uit het gewogen gemiddelde blijkt de Hazelworm het meest te worden aangetroffen bij een gemiddelde dagtemperatuur van 16°C en de Gladde slang bij een gemiddelde dagtemperatuur van 17°C. Hazelwormen zijn al onder platen aan te treffen bij een minimum van 2°C, maar de aantallen stijgen pas goed bij een dagminimumtemperatuur van 8°C. Voor de trefkans van een Gladde slang ligt het absolute dagminimum met 9°C duidelijk hoger. Zowel Hazelworm als Gladde slang zijn nog onder de platen aanwezig bij een dagmaximumtemperatuur van 29°C.

KUNSTMATIGE SCHUILPLEKKEN VOOR REPTIELEN

Voorkeuren

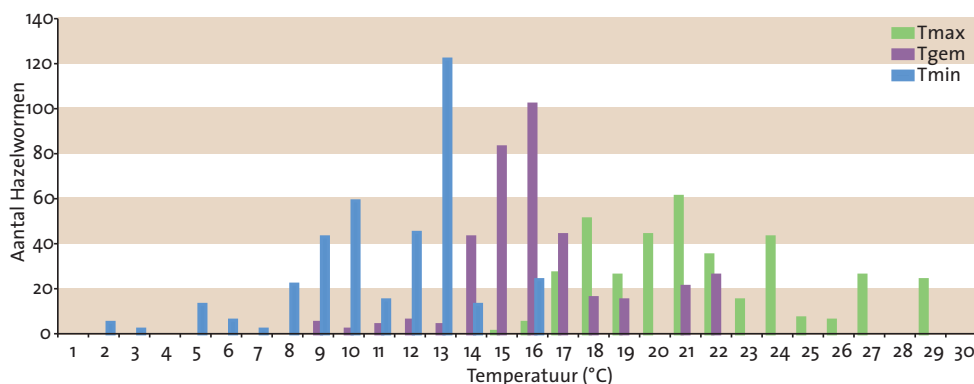
Ook uit dit onderzoek is gebleken dat vooral Gladde slangen en Hazelwormen gebruik maken van kunstmatige schuilplekken. Daarbij kan worden gesteld dat de keuze van het plaatmateriaal waarschijnlijk niet van doorslaggevend betekenis is voor het functioneren van de platen. Hierbij spelen primair de biologie en de ecologie van de soorten reptielen een rol. Sommige, vooral thermofiele thigmotactische

soorten zoals de Gladde slang en de Hazelworm, zullen de kunstmatige schuilplekken voor langere tijd gebruiken omdat ze een geschikt microhabitat onder de platen aantreffen. Andere soorten gebruiken de plaat enkel als opwarmplek of kortstondige vluchtplek. Een voorkeur voor een bepaald plaatmateriaal kon in dit onderzoek alleen voor de Gladde slang worden vastgesteld. Deze preferent de stalen plaat boven schuilplekken van tapijt of hout.

Opvallend is het grote verschil in aantal tussen mannelijke en vrouwelijke Hazelwormen die onder de platen worden aangetroffen. Hierbij maakt het type materiaal geen verschil; onder alle platen domineren de vrouwtjes. In de meeste gevallen betreft het drachtige dieren. CAPULA & LUISELLI (1993) vonden in een alpiene regio juist het omgekeerde. Volgens hen warmen drachtige dieren zich vooral op door directe zonnestraling en houden niet-drachtige dieren zich met name op onder allerlei voorwerpen en reguleren hun lichaamstemperatuur daarmee indirect. Dit lijkt in tegenspraak met de door de auteurs gevonden resultaten. Bij ons onderzoek is evenwel niet consequent genoteerd of dieren drachtig waren, een harde conclusie is daarover derhalve niet mogelijk. Bovendien is de buitentemperatuur op grote hoogte waarschijnlijk een beperkende factor. Drachtige dieren zijn dan gedwongen meer direct te zonnen om de ontwikkeling van de embryo's veilig te stellen. De indruk bestaat dat in ons onderzoeksgebied met name de drachtige vrouwtjes (en zeker niet de mannetjes) van de platen gebruik maken. Een vervolgonderzoek zal moeten uitwijzen of deze stelling beter onderbouwd kan worden.

Temperatuur en vochtigheid onder de platen

Waarschijnlijk is de keuze voor een schuilplek soortafhankelijk, maar spelen temperatuur en vochtigheid daarbij een prominente aanvullende rol (zie ook PARMELEE & FITCH, 1995). De abiotische omstandigheden onder platen variëren nogal, wat het mogelijk maakt dat er voor zowel staal, hout als tapijt onder de plaat microhabitats aanwezig zullen zijn die aan de eisen van de soorten voldoen. Van belang is dus dat de abiotische omstandigheden onder de platen gevarieerd zijn.



FIGUUR 4

Het aantal vangsten van de Hazelworm (*Anguis fragilis*) uitgezet tegen de dagminimumtemperatuur (blauw), de dagmaximumtemperatuur (groen) en de gemiddelde dagtemperatuur (paars) op de controledagen (°C).

Dit maakt het voor reptielen mogelijk onder de plaat de meest gunstige plekken, passend bij de biologie van de dieren, op te zoeken. Zo is vastgesteld dat de Hazelworm bij echt hoge temperaturen dieper in de afgestorven vegetatie onder de plaat wegkruipt. Bij het tillen van de plaat zijn de dieren niet zichtbaar, maar met enig woelen komen ze uit de plantenresten tevoorschijn. De houten platen functioneren in het huidige onderzoek iets minder goed, maar scoren in een droger biotoop waarschijnlijk beter. Met name de soms optredende beschimmelings is voor reptielen niet aantrekkelijk. Debet aan dit verschijnsel is de voedselrijke afgestorven vegetatie in combinatie met een gebrek aan zuurstof. De platen zijn zwaar (zeker als ze nat zijn) en sluiten de ondergrond helemaal af. Veel reptielen hebben daardoor ook moeite om geschikte openingen te vinden om onder de plaat weg te kruipen. De materiaalkeuze speelt daarbij overigens wel een grote rol. Onder stalen platen zal de ondergrond altijd droog blijven, onder tapijt minder en onder hout kan het zelfs continu vochtig blijven. Door een donkere kleur van het materiaal zal de temperatuur, vooral onder staal en tapijt, hoog oplopen, wat voor meer warmteminnende dieren van grote betekenis kan zijn. Om een diversiteit van microbiotopen onder de platen te bieden is het van belang dat de platen diverse openingen laten met de ondergrond. Dit is nodig voor het creëren van inkruipmogelijkheden, maar ook maakt het luchtcirculatie mogelijk en voorkomt het schimmelvorming. Tegelijk moet er voldoende afgestorven vegetatie onder de platen aanwezig zijn waarin de dieren op zoek naar verkoeling en vochtigheid kunnen wegkruipen. Door het graafwerk van mieren kan de bodem onder een plaat soms helemaal verzand zijn. In dat geval kan de plaat beter verplaatst worden.

Jaargetijden

Het succes van de platen is bij de controles ook afhankelijk van de tijd van de dag en van omgevingsfactoren, met name het weer (JOPPA *et al.*, 2010). Volgens hen is bewolkt weer gunstig voor hoge vangsten. HACHTEL *et al.* (2009) onderschrijven dit voor de zomerperiode, maar geven aan dat in voorjaar en herfst juist wel met zonnig weer gecontroleerd moet worden. Ook perioden met langdurige regen zijn gunstig om veel dieren onder de platen aan te treffen. Het gegeven dat in ons onderzoek ongeveer tweederde van de aantallen van zowel Hazelworm als Gladde slang op dagen met neerslag zijn gevonden ondersteunt beide stellingen. Maar ook de relatief hoge vangsten in het droge en zonnige voorjaar passen in het beeld. Een vergelijking met soortgelijke studies uit andere jaren in hetzelfde gebied (LENDERS, 2011; 2012) toont aan dat het jaar 2011 uitzonderlijk gunstig is geweest voor het doen van onderzoek met uitgelegde platen.

Langdurige perioden met droogte of neerslag maken de omstandigheden onder de platen voor bepaalde soorten in combinatie met het materiaal soms net wel, soms net niet geschikt. Zo zal een houten

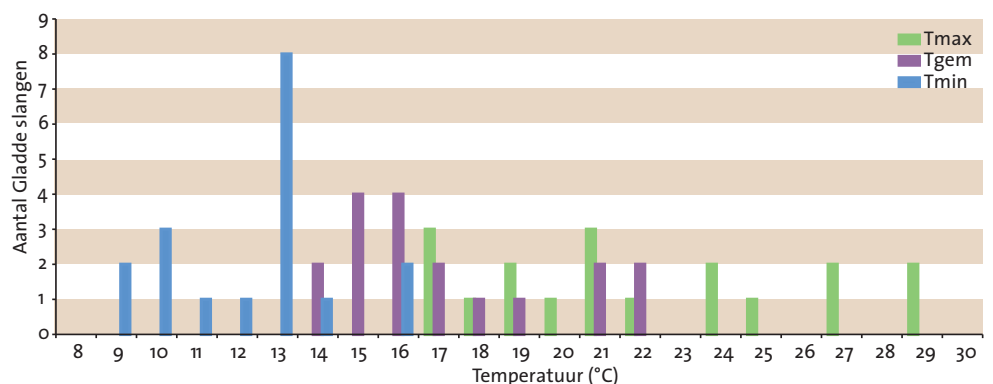
plaat op een droge heide tijdens een periode met veel zon voor soorten die gevoelig zijn voor uitdroging tijdelijk een zeer geschikt onderkomen kunnen bieden. Anderzijds kunnen stalen platen tijdens natte perioden een goede schuilplaats bieden voor soorten die uitgesproken thermofiel zijn. Voor thermofiele, thygmotactische slangen zullen schuilplekken met hoge temperaturen zeer aantrekkelijk zijn omdat ze daarmee op een beschutte plek hun voedsel kunnen verteren zonder veel kans te lopen op predatie (LELIÈVRE *et al.*, 2010). De Gladde slang maakt op deze wijze gebruik van de schuilplekken. Zo wordt het dier meer aangetroffen onder staal en tapijt dan onder hout (zie ook MUTZ & GLANDT, 2004). De preferentie van Gladde slangen voor metaal wordt in het huidige onderzoek bevestigd.

Het warmteminnend karakter van de soort komt in dit onderzoek ook tot uiting in de gemiddelde dagtemperatuur, die voor de Gladde slang 1°C hoger moet zijn dan voor de Hazelworm om deze dieren onder de platen te kunnen aantreffen. Bij lage dagminima in het voorjaar wordt de soort, in tegenstelling tot de Hazelworm die al bij dagminima van 2°C mobiel is, niet gevonden. Het lijkt erop dat Gladde slangen pas actief worden bij een dagminimumtemperatuur van 9 à 10°C. Een vervolgonderzoek zal dieper ingaan op de abiotische factoren die invloed hebben op de mobiliteit van beide soorten.

Terreinomstandigheden

Tenslotte moeten ook de terreinomstandigheden meegewogen worden bij het onderzoek met platen. Het heeft weinig zin platen uit te leggen in gebieden met een geringe vegetatiestructuur. Dat geldt voor kort afgegrasde of recent geplagde gebieden, maar ook voor een eentonige vegetatie van opgegroeide heide uit dezelfde jaarklasse (LENDERS, 2012). In dat geval is de reptieldichtheid onvoldoende en beperken de weinige vangsten zich tot toevallige passanten. Voor het behalen van succes dient het platenonderzoek vooral ingezet te worden in structuurrijke vegetaties zoals bosranden en gevarieerde overgangen in natte en droge heides waar van nature een hoge reptieldichtheid verwacht mag worden.

Het gebruik van kunstmatige schuilplekken in de vorm van uitgelegde platen, van welk materiaal dan ook, kan een zeer waardevolle aanvulling betekenen bij het onderzoek van reptielen. De materiaalkeuze dient daarbij afgestemd te worden op de terreinomstandigheden en de doelsoort(en). Het met deze methodiek vaststellen van absolute aantallen reptielen is zonder aanvullend merken van individuele dieren niet mogelijk. Voor monitoring met platen gelden dezelfde voorwaarden als bij open terreintellingen. Verantwoorde uitspraken kunnen alleen gedaan worden na verloop van vele jaren en uitmiddeling van de resultaten. De plaatmethode is echter uitstekend te gebruiken bij het pure inventarisatiewerk en bij vergelijkende onderzoeken naar bijvoorbeeld geschikte reptielbiotopen.



FIGUUR 5

Het aantal vangsten van de Gladde slang (*Coronella austriaca*) uitgezet tegen de dagminimumtemperatuur (blauw), de dagmaximumtemperatuur (groen) en de gemiddelde dagtemperatuur (paars) op de controledagen (°C).

DANKWOORD

Onze dank gaat uit naar de medewerkers van Staatsbosbeheer voor het verstrekken van de benodigde ontheffingen en de hulp bij het uitleggen van de platen. Van Jan Hermans werden recente floragegegevens verkregen van de onderzochte terreinen. Onze erkentelijkheid gaat te-

vens uit naar Weerstation Montfort (Thieu Smeets) voor het aanleveren van de weergegevens over 2011. Karine Letourneur (kantoor NH-GI) wordt bedankt voor het vervaardigen van het kaartje. Het onderzoek maakt deel uit van de Natuurkwaliteitsimpuls Nationaal Park De Meinweg en is mede gesubsidieerd door de Provincie Limburg.

Summary

ARTIFICIAL REFUGES FOR REPTILES A comparison using different materials

This 2011 study used arrays of artificial refuges to investigate the suitability of different kind of materials for catching Slow worm (*Anguis fragilis*) and Smooth snake (*Coronella austriaca*). Three arrays of plates of different materials, ten plates each, were laid on the ground in two abandoned crop fields in the Meinweg National Park. One array consisted of steel plates with a box profile. The second array consisted of sheets of acrylic carpeting of the same size (50 x 110 cm), while the third array consisted of pieces of fibreboard, again of the same size. The artificial refuges were checked a total of 33 times from March to September.

The results for Slow worm showed no significant differences between the three materials, though the wooden boards were somewhat less popular, probably due to the lack of air circulation underneath them, leading to moist and mouldy dead vegetation. Smooth snake had a significant preference for the steel plates, probably because of the high temperatures underneath. The choice of material appears not to be very important in this kind of reptile studies. The main point is to create a variety of microhabitats underneath the refuges, corresponding to the ecology and biology of the target species, and the choice of material can be a supplementary factor. Even so, the weather conditions and recent management measures, in combination with biotope changes, should also be taken into consideration in interpreting the findings.

Zusammenfassung

KÜNSTLICHE VERSTECKE FÜR REPTILIEN Ein Vergleich verschiedener Materialien

Im Jahre 2011 wurde eine Studie durchgeführt, in der die Tauglichkeit verschiedener Materialien für künstliche Verstecke

für Blindschleichen (*Anguis fragilis*) und Schlingnattern (*Coronella austriaca*) untersucht wurden. Es wurden in zwei stillgelegten Äckern im Nationalpark „De Meinweg“ drei unterschiedliche Sets mit unterschiedlichen Materialien und jeweils zehn Platten ausgelegt. Das eine Set enthielt Stahlplatten in Form einer Spundwand. Das zweite bestand aus Acryl-Teppichstücken mit jeweils einer Größe von 50x110cm. Im dritten Set wurden Holzfaserverstecke eingesetzt. Diese künstlichen Verstecke wurden in der Zeit von März bis September insgesamt 33-mal kontrolliert. Die Blindschleiche zeigte keine signifikante Präferenz zu einem der Materialien. Die Holzplatten wurden von ihr etwas weniger benutzt, was daran gelegen haben könnte, dass unter diesen Platten die Luft weniger zirkulieren konnte und sich dadurch mehr totes und verrottendes Material unter ihnen befand. Die Schlingnatter dagegen zeigte eine signifikante Präferenz zu den Stahlplatten, was evtl. an den damit verbundenen höheren Temperaturen liegen könnte. Es zeigte sich, dass für Reptilienuntersuchung die Wahl des Materials nicht von großer Bedeutung ist. Das Hauptziel besteht darin eine breite Variation der Mikrohabitate unter den Platten zu schaffen, welche zu der Ökologie und Biologie der jeweiligen Reptilienarten passen. In diesem Fall kann die Wahl des Materials einen zusätzlichen Aspekt bieten. Aber auch dann müssen Wetter und rezentes Management in Kombination mit Biotopveränderungen in die Auswertung mit einbezogen werden.

Literatuur

- ANONYMUS, 2005. Reptielen monitoren met plaatjes. In: RAVON Werkgroep Monitoring, Nieuwsbrief Meetnet Reptielen 33. RAVON, Amsterdam: 4-6.
- AUDE, T., M. LETTIK, A.A. BESSON & A. CREE, 2009. Thermal properties of artificial refuges and their implications for retreat-site selection in lizards. *Applied Herpetology* 6 (4): 307-326.
- BLANKE, I., 2006. Effizienz künstlicher Verstecke bei Reptilienerfassungen: Befunde aus Niedersachsen im Vergleich mit Literaturangaben. *Zeitschrift für Feldherpetologie* 13 (1): 49-70.

- CAPULA, M. & L. LUISELLI, 1993. Ecology of an alpine population of the Slow worm, *Anguis fragilis* Linnaeus, 1758. Thermal biology of reproduction (Squamata: Sauria: Anguillidae). *Herpetozoa* 6 (1/2): 57-63.
- DONKER, A., 2001. Tellen van reptielen met een nieuwe methode. *De Levende Natuur* 102 (6): 286-287.
- 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.
- JOPPA, L.N., C.K. WILLIAMS, S.A. TEMPLE & G.S. CASPER, 2010. Environmental Factors Affecting Sampling Success of artificial Cover Objects. *Herpetological Conservation and Biology* 5 (1): 143-148.
- KESSEL, N. VAN, B. CROMBAGHS & J. BEEKMAN, 2011. Compensatie voor leefgebied en verplaatsing van een populatie hazelwormen. *RAVON* 13 (2): 32-37.
- LELIÈVRE, H., G. BLOUIN-DEMERS, X. BONNET & O. LOURDAIS, 2010. Thermal benefits of artificial shelters in snakes: A radiotelemetric study of two sympatric colubrids. *Journal of Thermal Biology* 35 (7): 324-331.
- 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.
- MULDER, J., 2007. Ervaringen met translocatie van zandhagedissen. Een doekje voor het bloeden. *RAVON* 9 (2): 17-22.
- 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.
- PARMELEE, J.R. & H.S. FITCH, 1995. An experiment with artificial shelters for snakes: effect on material, age, and surface preparation. *Herpetological Natural History* 3 (2): 187-191.
- READING, C.J., 1997. A proposed standard method for surveying reptiles on dry lowland heath. *Journal of Applied Ecology* 34 (4): 1057-1069.
- SCHEFFERS, 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.

ONDER DE AANDACHT



FOTO: T. LENDERS

HAZELWORMONDERZOEK

In het kader van de Natuurkwaliteitsimpuls Nationaal Park De Meinweg is een onderzoeksproject opgezet naar het voorkomen van de Hazelworm in relatie tot het gevoerde beheer. Voor een van de deelonderzoeken binnen dit project is een proefvlakte beschikbaar waarop een studie naar de specifieke habitat-eisen van deze soort wordt uitgevoerd. In 2012 heeft een oriënterend vooronderzoek plaatsgevonden waarvan de resultaten beschikbaar zijn.

Voor dit project zoekt het NP De Meinweg in samenwerking met het Natuurhistorisch Genootschap in Limburg één of twee stagiaires die in de periode maart 2013–september 2013 veldwerk voor dit project willen verrichten. Het onderzoek wordt begeleid door Ton Lenders die al vanaf 1975 op herpetologisch gebied in dit natuurgebied actief is. Er is een sta-gevergoeding beschikbaar. Een overzicht van

de werkzaamheden staat op www.nhgl.nl onder vacatures.

Geïnteresseerden kunnen schriftelijk reageren (sollicitatiebrief met CV) naar Ton Lenders (tlenders@live.nl). In een persoonlijk gesprek kan het onderzoek bij verwachte geschiktheid nader worden verhelderd, waarna een definitieve beslissing wordt

genomen. Gezien de intensiteit van het veldwerk hebben (ingewerkte) duo's de voorkeur.

Ton Lenders

MINI-SYMPOSIUM LIMBURGSE KRIJTPALEONTOLOGIE

Op zondag 21 oktober organiseert het Natuurhistorisch Museum Maastricht een mini-symposium met als titel: "Wat zou de Limburgse Krijtpaleontologie geweest zijn zonder de bijdragen van het driemanschap Bosquet, Ubaghs en Binkhorst van den Binkhorst?" Na een korte inleiding gaan drie sprekers in op het beroemde 19e eeuwse driemanschap Joseph de Bosquet, Casimir Ubaghs en Johannes Theodorus Binkhorst van den Binkhorst. Dr. Eric Mulder zal spreken over "Zwemmende reuzen, zeeschildpadden en mosasauriërs van Ubaghs", Dr. Stijn Goolaerts zal

spreken over "Adellijke inktvissen, Binkhorst van den Binkhorsts ammonieten" en Dr. John Jagt zal spreken over "In contact met Charles Darwin, de zeepokken en eendenmossels van Bosquet". Na de laatste presentatie volgt een stadswandeling langs de panden die door de drie heren bewoond werden.

Het programma begint om 13.30 uur in het Natuurhistorisch Museum Maastricht, de Bosquetplein 7 te Maastricht en eindigt om 16.00 uur met een wandeling door de Maastrichtse binnenstad. Meer informatie en aanmelding bij het Natuurhistorisch Museum Maastricht (tel. 043-350 54 90).

RAVON-DAG ZATERDAG 10 NOVEMBER 2012

De jaarlijkse RAVON-dag heeft dit jaar als thema "grensoverschrijdend". De dag vindt plaats in het Linnaeusgebouw van de Radbouduniversiteit, Heyendaalseweg 137 te Nijmegen. De toegang is gratis. Het programma begint om 10 uur. Tijdens de koffie-, lunch- en theepauze kunt u de informatiemarkt met stands van onder meer natuur(reis)organisaties en natuurfotografen bezoeken. De dag wordt afgesloten met een gezellige borrel. U bent van harte welkom. Kijk op www.ravon.nl (>Activiteiten > Landelijke Dag) voor de meest actuele informatie en een routebeschrijving.



BINNENWERK BUITENWERK

Natuurwaarnemingen voer je in via de LifeAtlas



OP DE INTERNETPAGINA WWW.NHGL.NL IS DE MEEST ACTUELE AGENDA TE RAADPLEGEN

- **DONDERDAG 4 OKTOBER** is er **Periodiek Overleg** tussen de studiegroepen, kringen en stichtingen van het Natuurhistorisch Genootschap. Aanvang: 20.00 uur in het GroenHuis, Godswederstraat 2, 6041 GH te Roermond.

- **ZATERDAG 6 OKTOBER** organiseert de **Paddenstoelenstudiegroep** i.s.m. Kring Heerlen een excursie naar de

Brunsummerheide. Henk de Vries (verplichte aanmelding via tel. 045-5214894) vertrekt om 10.00 uur vanaf de parkeerplaats van het bezoekerscentrum aan de Schaapskooiweg te Heerlen.

- **ZATERDAG 6 OKTOBER** houdt de **Molluskenstudiegroep Limburg** een excursie naar het dal van de Aalsbeek, steilrand en voormalige kleigroeven bij Tegelen. Vertrek: 10.30 uur vanaf parkeerplaats brasserie 't Vaerhoe, Veerweg te Steyl. Verplichte aanmelding bij Stef Keulen (045-4053602, biostekel@gmail.com).

- **MAANDAG 8 OKTOBER** houdt Rob Gerards voor **Kring Heerlen** een lezing over de Knoflookpad. Aanvang: 20.00 uur in Café Wilhelmina, Akerstraat 166 te Kerkrade-West.

WOENSDAG 10 OKTOBER organiseert de **Molluskenstudiegroep Limburg** een werkvond in Grevenbicht. Verplichte aanmelding bij Stef Keulen (Tel. 045-4053602, biostekel@gmail.com). Aanvang 20.00 uur.

- **DONDERDAG 11 OKTOBER** houdt John Jagt voor **Kring Maastricht** een lezing over de Zoogdieren in het Laat-Krijt. Aanvang: 20.00 uur in het Natuurhistorisch Museum, De Bosquetplein 7 te Maastricht.

- **DONDERDAG 11 OKTOBER** geven Reinier Akkermans en Han Kessels bij **Kring Roermond** een lezing over de Maasnielderbeek. Aanvang: 20.00 uur in het GroenHuis, Godswederstraat 2, 6041 GH te Roermond.

- **ZATERDAG 13 T/M DINSDAG 16 OKTOBER**

organiseert de **Paddenstoelenstudiegroep** een weekend naar Weidenhausen (Sauerland). Meer info bij Marc Houben (tel. 06-15063086).

- **ZONDAG 14 OKTOBER** leidt Peter Eenshuistra voor **Kring Venlo** een paddenstoelenexcursie door natuurgebied het Zwart Water. Vertrek om 9.00 uur vanaf de parkeerplaats van het Zwart Water aan de Schandelselaan.

- **ZATERDAG 20 OKTOBER** verzorgen de **Paddenstoelenstudiegroep** en de **Plantenstudiegroep** een excursie naar de Meinweg. Peter Eenshuistra (tel. 077-3510676) vertrekt om 10.00 uur vanaf de parkeerplaats Venhof, Melicker Venweg te Herkenbosch.

- **WOENSDAG 24 OKTOBER** houdt de

Vlinderstudiegroep een bijeenkomst in het Natuurhistorisch Museum te Maastricht. Aanvang: 20.00 uur.

● **VRIJDAG 26 OKTOBER** verzorgt Lisa Op den Kamp voor de **Plantenstudiegroep** een lezing over wierook en andere geurstoffen in planten. De bijeenkomst vindt plaats in het Natuurhistorisch Museum Maastricht, de Bosquetplein 7 te Maastricht. Aanvang: 20.00 uur.

● **ZATERDAG 27 OKTOBER** leidt Wim Knops (verplichte opgave via tel. 045-4053261) voor de **Paddenstoelenstudiegroep** en de **Plantenstudiegroep**

een excursie naar de Breinigerberg. Vertrekpunt en –plaats worden bij aanmelding bekend gemaakt.

● **DONDERDAG 1 NOVEMBER** geeft Hub Bonten voor **Kring Maastricht** een lezing over mossen en korstmossen. Aanvang: 20.00 uur in het Natuurhistorisch Museum, De Bosquetplein 7 te Maastricht.

● **ZATERDAG 3 NOVEMBER** organiseert de **Paddenstoelenstudiegroep** een excursie naar het Danikerbos. Henk Henczyk (tel. 045-5428482) vertrekt om 10.00 uur vanaf de parkeerplaats van de manege Ten Eysden te Geleen.

● **VRIJDAG 9 NOVEMBER** is er een **SOK**-avond. Aanvang: 19.30 uur in het Natuurhistorisch Museum Maastricht, De Bosquetplein 7 te Maastricht.

● **VRIJDAG 9 NOVEMBER** organiseren de **Herpetologische Studiegroep Limburg** en de **Zoogdierenwerkgroep** een varia-avond in het Groenhuis, Godsweerderstraat 2 te Roermond. Aanvang 20.00 uur.

● **ZATERDAG 10 NOVEMBER** houdt de **Molluskenstudiegroep Limburg** een excursie naar het Kloosterbos en Watervalderbos. Vertrek: 10.30 uur vanaf parkeerplaats Chateau St. Gerlach

te Houthem. Verplichte aanmelding bij Stef Keulen (045-4053602, biostekel@gmail.com).

● **MAANDAG 12 NOVEMBER** houdt Jean Pierre de Warrimont voor **Kring Heerlen** een lezing over Eugene Dubois en de Missing Link. Aanvang: 20.00 uur in Café Wilhelmina, Akerstraat 166 te Kerkrade-West.

● **MAANDAG 12 NOVEMBER** organiseert de **Molluskenstudiegroep Limburg** een werkavond in Echt. Verplichte aanmelding bij Stef Keulen (Tel. 045-4053602, biostekel@gmail.com). Aanvang 20.00 uur.

COLOFON

NATUURHISTORISCH GENOOTSCHAP IN LIMBURG



Onderscheiden met de Koninklijke Erepennig

ADRES

Godsweerderstraat 2, 6041 GH Roermond, tel. 0475-386470, kantoor@nhgl.nl, www.nhgl.nl.

DAGELIJKS BESTUUR

H. Tolkamp (voorzitter), D. Frissen (secretaris), R. Geraeds (ondervoorzitter) & L. Horst (penningmeester).

KANTOOR

O. Op den Kamp, J. Cuypers, S. Teeuwen, K. Letourneur & R. Steverink.

LIDMAATSCHAP

€ 30,50 p/j. Leden t/m 23 j. & 65+ € 15,25; bedrijven, verenigingen, instellingen e.d. € 91,50. O. Weinreich, ledenadministratie@nhgl.nl. Rekeningnummer: 159023742. BIC: RABONL2U, IBAN: NL73RABO0159023742. België: 000-1507143-54.

BESTELLINGEN/PUBLICATIEBUREAU

Publicaties zijn te bestellen bij het publicatiebureau, M. Lenders, publicatiebureau@nhgl.nl. Losse nummers € 4,-; leden € 3,50 (incl. porto), themanummers € 7,-. ING-rekening: 429851. BIC: INGBNL2A, IBAN: NL31INGB0000429851. België: 000-1616562-57.

MOSENSTUDIEGROEP

P. Spreuwenberg, Kleikoeleweg 25, 6371 AD Landgraaf, mossen@nhgl.nl.

PADDENSTOLENSTUDIEGROEP

H.J. Henczyk, Meidoornstraat 39, 6417 AN Heerlen, paddestoelen@nhgl.nl.

PLANTENSTUDIEGROEP

O. Op den Kamp, Canisiusstraat 40, 6462 XJ Kerkrade, planten@nhgl.nl.

PLANTENWERKGROEP WEERT

J. Verspagen, Biest 18a, 6001 AR Weert, weert@nhgl.nl.

SPRINKHANENSTUDIEGROEP

W. Jansen, Wilhelminalaan 85, 6042 EM Roermond, sprinkhanen@nhgl.nl.

STUDIEGROEP ONDERAARDSE KALKSTEENGROEVEN

H. Ogg, Kreugelstraat 37, 5616 SE Eindhoven, sok@nhgl.nl.

VISSENWERKGROEP

V. van Schaik, Sint-Luciaweg 20, 6075 EK Herkenbosch, vissen@nhgl.nl.

VLINDERSTUDIEGROEP

J. Queis, Spaanse singel 2, 6191 GK Beek, vlinders@nhgl.nl.

VOGELSTUDIEGROEP

R. van der Laak, Bethlehemstraat 34, 6418 GK Heerlen, vogels@nhgl.nl.

WERKGROEP DRIESTRUIK

W. Jansen, Wilhelminalaan 85, 6042 EM Roermond, driestruik@nhgl.nl.

ZOOGDIERENWERKGROEP

J. Regelink, Papenweg 5, 6261 NE Mheer, zoogdieren@nhgl.nl.

KRINGEN

KRING HEERLEN

J. Adams, Huyn van Rodenbroeckstraat 43, 6413 AN Heerlen, heerlen@nhgl.nl.

KRING MAASTRICHT

B. Op den Camp, Ambiorixweg 85, 6225 CJ Maastricht, maastricht@nhgl.nl.

KRING ROERMOND

M. de Ponti, Parklaan 10, 6045 BT Roermond, roermond@nhgl.nl.

KRING VENLO

F. Coolen, La Fontainestraat 43, 5924 AX Venlo, venlo@nhgl.nl.

KRING VENRAY

P. Palmen, tel. 06-46212897, venray@nhgl.nl.

NATUURHISTORISCH MAANDBLAD

REDACTIE O. Op den Kamp (hoofdredacteur), H. Heijligers, J. Hermans, M. Lejeune, A. Lenders, A. Ova & G. Verschoor, 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 J. Klerkx, Maastricht.

DRUK SHD Grafimedia, Swalmen.



COPYRIGHT Auteursrecht voorbehouden.

Overname slechts toegestaan na voorafgaande schriftelijke toestemming van de redactie.

ISSN 0028-1107

provincie limburg

Het uitgeven van het Natuurhistorisch Maandblad wordt mede mogelijk gemaakt door een financiële bijdrage van de provincie Limburg.



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 NATUURBANK LIMBURG

Stichting voor het beheer van de waarnemingsgegevens van het NHGL, natuurbank@nhgl.nl. Waarnemingen doorgeven: www.natuurbank.nl

STICHTING IR. D.C. VAN SCHAÏK

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

STUDIEGROEPEN

FOTOSTUDIEGROEP

B. Morelissen, Agrimonie 14, 5931 ST Tegelen, foto@nhgl.nl.

HERPETOLOGISCHE STUDIEGROEP

S. de Jong, Sportparklaan 11, 6097 CT Heel, herpetofauna@nhgl.nl.

LIBELLENSTUDIEGROEP

J. Hermans, Hertestraat 21, 6067 ER Linne, libellen@nhgl.nl.

MOLLUSKEN STUDIEGROEP LIMBURG

S. Keulen, Mesweg 10, 6336 VT Hulsberg, mollusken@nhgl.nl.

HERPETOFAUNA VAN LIMBURG

Verspreiding en ecologie van amfibieën en reptielen in Limburg in de periode 1980-2008

Het 400 pagina's tellende boek "Herpetofauna van Limburg, Verspreiding en ecologie van amfibieën en reptielen in Limburg in de periode 1980-2008" is een standaardwerk voor iedere natuurliefhebber die geïnteresseerd is in de Limburgse herpetofauna. De atlas is geschreven door Harry van Buggenum, Rob Geraeds en Ton Lenders, ondersteund door een schrijversteam van ruim dertig personen.



FIGUUR 5
Leefgebied van de Haarsalamander in het dal van de Kruisbeek in het regio Miljoeneek (R. Geraeds)

In bijlage 11 wordt een overzicht gegeven van het totaal aantal ruggenloze, onbevingde en nieuw beschikte kilometerhokken per regio voor de twee verspreidingskaarten 1980-1993 en 1994-2008. In het voorlaatste regio's komen de Vuursalamander niet voor.

Miljoeneek
Van de grote aanheemselaten populatie van het Bunderbosch in het Elzenbosch behalve de Miljoeneek hokken tot de regio Miljoeneek. Samen met de uitgeroete populatie van de Heerbaai bij Loosdrecht vormt Miljoeneek hokken de regio Miljoeneek met in totaal twee kilometerhokken uit 10 van de Bunderbosch in het Bunderbosch is reeds lange tijd bekend voor zover te Bunderbosch.

Rechts-Brouns in 1915 het eerste exemplaar (Gustaaf, 1912). Ten Hore (1960) noemde reeds zes verspreidingslocaties in het Bunderbosch. Sinds het verschijnen van de eerste Limburgse verspreidingsatlas (Gustaaf, 1962) is het verspreidingsgebied in grote mate nauwkeurig vastgesteld. Het verspreidingsgebied uit 1983 in het Elzenbosch bij het Veldhuysen pingu kon in het huidige verspreidingsgebied het meest nauwkeurig. Een vroege verspreidingslocatie is de mofbrug van 1990 en elders in de Soemwoud (Geraeds et al., 1983). Het betreft hier waarschijnlijk een zwaartend naar het zuid gelegen verspreidingslocatie. Het totale verspreidingsgebied Miljoeneek-Waalkreek. Het totale verspreidingsgebied in het Bunderbosch wordt globaal begrensd door de stroom 'Sijderberg' Soemwoud-Miljoeneek.

TABEL 1
Bioting van het aantal kilometerhokken per regio in de periodes 1980-1993 en 1994-2008.

REGIO	Totaal aantal kilometerhokken	Bevoegd gebied	Aantal kilometerhokken in de periode 1980-1993	Aantal kilometerhokken in de periode 1994-2008	Aantal kilometerhokken in de periode 1980-2008
Miljoeneek-Waalkreek	1	1	1	1	2
Miljoeneek	1	1	1	1	2
Miljoeneek	1	1	1	1	2
Miljoeneek	1	1	1	1	2

Klein-Bunde-Bijmolen-DeBunderbosch-Hokken. Vrijwel alle verspreidingslocaties liggen in of aan de grens van het Bunderbosch. Enkele waarnemingen zijn verspreid over het Bunderbosch (Oost-Bunderbosch). Hier kunnen enkele hokken die verschijnen het bos in westelijke richting plaatsen op de Groenbroek. Opnieuw is de verband zijn de waarnemingen in de Bunderbosch en Oostbroek. De waarnemingen zijn meer dan voldoende om een wetten van het Bunderbosch, met daartussen het dorp Grotte. Het betreft hier vermoedelijk een oude verspreidingslocatie waar de Bunderbosch werkterreinen naar te handhaven. Ten Hore (1960) vermeldt reeds in 1959 het voorkomen van de Vuursalamander in Broek.

Nieuw ten opzichte van de eerste atlasperiode is de in 1994 op de Putweg Bunderbosch door zwaar ontrouwen. Nieuw gevonden Vuursalamander in een deel van het oostelijke gebied Vuursalamander 195-118 (Lenders, 2001). Het blijkt een nieuw verspreidingslocatie te zijn. De eerste waarneming is in het gebied van de Bunderbosch 1993 bij het Vuursalamander-gebied. De Bunderbosch 1993 bij het Vuursalamander-gebied. De Bunderbosch 1993 bij het Vuursalamander-gebied. De Bunderbosch 1993 bij het Vuursalamander-gebied.

4.1 Vuursalamander

Salamandris atra (Linnéus, 1758)



Mergellans
In het gebied van de Mergellans, in het zuid van de regio Miljoeneek, is de Vuursalamander in 1994 gevonden. Het betreft hier waarschijnlijk een zwaartend naar het zuid gelegen verspreidingslocatie. Het totale verspreidingsgebied Miljoeneek-Waalkreek. Het totale verspreidingsgebied in het Bunderbosch wordt globaal begrensd door de stroom 'Sijderberg' Soemwoud-Miljoeneek.

De leden van de Herpetologische Studiegroep Limburg hebben 30 jaar lang verspreidingsgegevens verzameld met als resultaat dat in het begin van de 21^e eeuw ruim 93.200 waarnemingen in de databank zaten en in de atlas verwerkt zijn. Daarin nemen de op kilometerhokbasis opgenomen verspreidingskaarten een centrale plaats in. De soortbeschrijvingen behandelen alle 23 inheemse soorten amfibieën en reptielen. Hierbij wordt vooral in gegaan op de regionale verspreiding, maar wordt ook aandacht besteed aan de aantalsontwikkelingen sinds 1980, de seizoensactiviteit, de kenmerken van de leefgebieden en de mate waarin de soorten samen voorkomen. Dit alles wordt op fraaie wijze geïllustreerd door middel van kleurenfoto's, tabellen, grafieken en figuren. Daarnaast zijn algemene hoofdstukken gewijd aan het landschap, het klimaat, de soortenrijkdom en het behoud en de versterking van de Limburgse herpetofauna. Een



bijzonderheid is dat de verspreiding wordt geplaatst in een Euregionaal perspectief, waarin het belang van Limburg prominent tot uiting komt. In tegenstelling tot de mens hebben de kruipende dieren immers nooit landsgrenzen gekend.

WAARTE KOOP?

Het boek is te koop in het GroenHuis, Godswederstraat 2 te Roermond en in het Natuurhistorisch Museum in Maastricht. Het kost voor leden van het Natuurhistorisch Genootschap € 29 (niet-leden betalen € 36). Als het boek moet worden toegezonden worden er € 7,50 verzendkosten in rekening gebracht. U kunt het verschuldigde bedrag overmaken op ING-bankrekening 429851 van het Publicatiebureau van het Natuurhistorisch Genootschap. Vermeld daarbij "Herpetofauna 1980-2008" en uw adres. Ook is het verkrijgbaar in de boekhandel.

INHOUDSOPGAVE

- 173** DE STATUS VAN DE HEIKIKKER IN HET MEINWEGGEBIED
Een actueel overzicht van verspreiding, populatieomvang en koorperiode
H. van Buggenum, R. Geraeds & A. Lenders
- 182** DE VITALITEIT VAN DE ADDERPOPULATIE IN NATIONAAL PARK DE MEINWEG
A. Lenders, T. Leerschool & P. Keijsers
- 187** EEN ZOMERHABITAT VAN DE POELKIKKER IN NATIONAAL PARK DE MEINWEG
A. Lenders
- 192** DE LEVENDBARENDE HAGEDIS IN DE MEINWEG EN HET ROERDAL
Mitigerende maatregelen tussen twee Natura 2000-gebieden
R. Geraeds
- 198** DE HERPETOLOGISCHE STUDIEGROEP IN HETVELD
- 200** DISPERSIE VAN GLADDE SLANGEN AAN DE ZUIDELIJKE RAND VAN HET MEINWEGGEBIED
H. Schmitz
- 205** LAATSTE KANS VOOR DE KNOFLOOKPAD IN NATIONAAL PARK DE MEINWEG
Kweek en uitzet als redmiddel voor behoud
P. van Hoof, B. Crombaghs, R. Geraeds & D. Schut
- 213** KUNSTMATIGE SCHUILPLEKKEN VOOR REPTIELEN
Een vergelijking in het gebruik van verschillend plaatmateriaal
A. Lenders & T. Leerschool
- 219** ONDER DE AANDACHT
- 219** BINNENWERK BUITENWERK
- 220** COLOFON

Dit project maakt deel uit van de Natuurkwaliteitsimpuls Nationaal Park De Meinweg en is mede gesubsidieerd door de Provincie Limburg.



Foto omslag:
Heikikkers (*Rana arvalis*)
(foto: Paul van Hoof)

provincie limburg



PLATTELAND
IN UITVOERING