

# Natuurhistorisch Maandblad 10

JAARGANG 101 • NUMMER 10 • OKTOBER 2012

NATUURHISTORISCH GENOOTSCHAP IN LIMBURG



Herpetologisch onderzoek in  
Nationaal Park De Meinweg

# 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
Amfibieënpoeel	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.

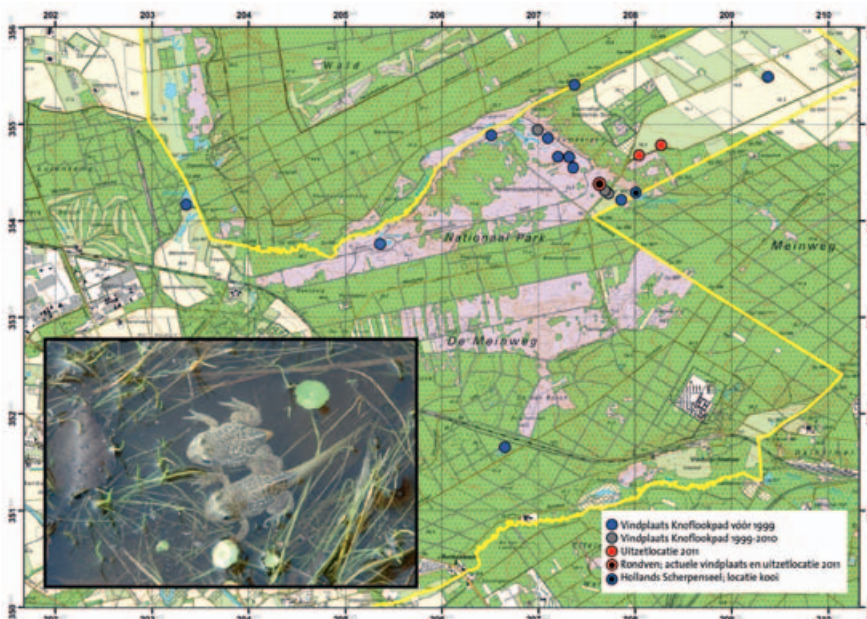
De populatie is hier in de laatste jaren zeer sterk achteruit gegaan. Sinds 2007 is de soort teruggedrongen tot één voortplantingswater, het Rondven, waar maximaal twee roepende mannetjes zijn gehoord. De kwaliteit van het Rondven als voortplantingswater voor de Knoflookpad is echter marginaal. De laatste 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 Amfibieënpool 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**

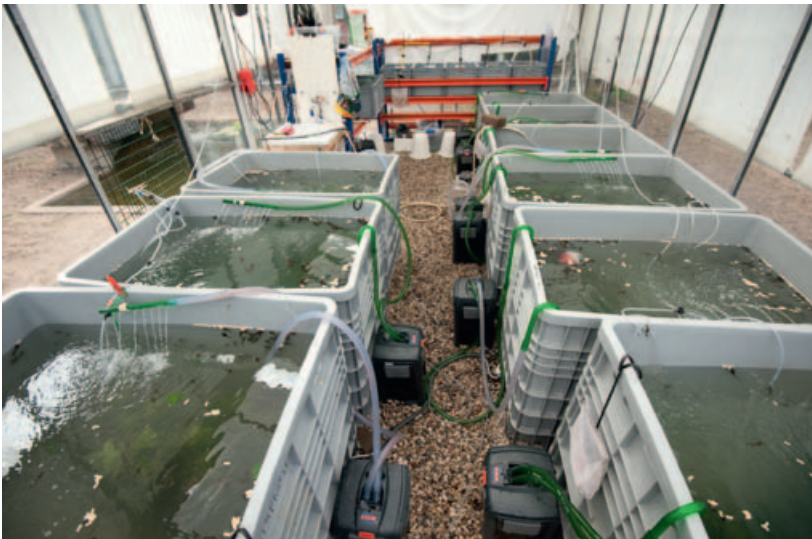
Aangezien het sinds 2005 niet meer is gelukt een eisnoer of larven van de Knoflookpad te vinden in de Meinweg, moest een andere

TABEL 2

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

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
<b>totaal</b>	<b>7 individuen</b>





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 voorjaarstrek (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. Aanvankelijk 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
<b>Totaal uitgezet</b>					<b>465</b>

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.

# 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 (penning-  
meester).

### 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 publicatiebu-  
reau, 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.

### MOSSENSTUDIEGROEP

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. Ovaa & 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

### 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 waarnemings-  
gegevens van het NHGL, natuurbank@nhgl.nl.

Waarnemingen doorgeven: www.natuurbank.nl

#### STICHTING IR. D.C. VAN SCHAÏK

Stichting voor het beheer van onderaardse kalk-  
steengroeven 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.

provincie limburg

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

