Ben Crombaghs
Ignas van Bebber
Jouke van der Zee
Douwe Schut
Paul van Hoof
Jöran Janse
Ronald Zollinger
Fabrice Ottburg
Mark Zekhuis
Jacob van der Weele
& Hugh Jansman

Uit het artikel van Bosman et al. (dit nummer) blijkt dat het vrijwel overal in Nederland slecht gaat met de Knoflookpad. Zo ook in ogenschijnlijk goede leefgebieden, zoals het Vechtdal in Overijssel (Zekhuis & Ottburg, 2008). Habitatverbeterende maatregelen in de periode 2001-2010 stopten de achteruitgang niet. Of dit mede een gevolg is van genetische verarming is lastig te onderzoeken (Vanbrabant, 2009) en vergt veel tijd. Die tijd is er voor veel knoflookpadpopulaties niet meer. Daarom is er door de Projectgroep Knoflookpad Nederland (PKN) voor gekozen om het risico van genetische verarming op voorhand uit te sluiten door het opzetten van een kweek- en uitzetprogramma (Bosman et al., 2010).

Kweek- en uitzetprogramma van knoflookpaddenlarven

Foto 1. Eisnoeren van de Knoflookpad worden onder water, vaak goed verscholen tussen de waterplanten, afgezet en zijn daardoor vaak lastig te vinden (foto: Ignas van Bebber).

Genetica

Alvorens het kweekprogramma van start kon gaan, is onderzocht of het verantwoord is om (larven van) knoflookpadden afkomstig van verschillende subpopulaties, regio's en provincies in Nederland uit te wisselen. Hiertoe is door de PKN een analyse uitgevoerd (Jansman et al., 2011) naar de genetische variatie van de populaties in Nederland. De genetische basis van de knoflookpadpopulaties bleek in de verschillende regio's in Nederland niet sterk van elkaar te verschillen. Er werden geen (opvallende) verschillen aangetroffen tussen de monsters uit het stroomgebied van de Maas en die van de Rijn/IJssel.

Voor de analyse werd ook gebruik gemaakt van de resultaten van het genetisch onderzoek van Eggert et al. (2006) uit Duitsland, Frankrijk, Oostenrijk en Estland. Ook de verschillen hiermee zijn klein. Het is waarschijnlijk dat de Nederlandse leefgebieden in de verschillende stroomgebieden ooit vanuit dezelfde herkomstpopulatie zijn gekoloniseerd. Jansman et al. (2011) concludeerden dan ook dat het mengen van populaties in Nederland wat betreft de genetica geen onverantwoorde risico's met zich meebrengt. Het kweek- en uitzetprogramma ging op grond daarvan in 2011 van start.

Verzamelen van eisnoeren

Ten behoeve van het kweekprogramma zijn eisnoeren verzameld en opgekweekt, omdat dit de minste verstoring van bronpopulaties tot gevolg heeft. Eieren en larven van amfibieën staan van nature bloot aan een zeer grote predatiedruk. Het eventuele negatieve effect op de bronpopulaties is daardoor gering en wordt verder beperkt door een deel van de eitjes uit de verzamelde eisnoeren als (grotendeels volgroeide) larven in de bronpopulaties terug te plaatsen.

Om voldoende genetische variatie te waarborgen zijn eisnoeren uit diverse leefgebieden, verspreid over heel Nederland, verzameld. Het opsporen van eisnoeren van de Knoflookpad is niet eenvoudig. Ze worden onder water afgezet, vaak goed verscholen tussen waterplanten (foto 1). In heldere en niet te dichtbegroeide wateren zijn ze met enige ervaring wel te vinden. In veel wateren zijn de zoekomstandigheden echter ongunstig (voedselrijke troebele wateren met een dichte watervegetatie of flab). Hier is het opsporen van eisnoeren bijzonder lastig, zeker in grote wateren met hele kleine populaties waar nauwelijks nog eisnoeren worden afgezet. De PKN heeft zich echter nadrukkelijk ten doel gesteld om een verder verlies aan authentiek genetisch materiaal in Nederland te voorkomen. Daarom is het opsporen van een eisnoer juist bij kleine populaties van extra belang. Bij een aantal ernstig bedreigde populaties (o.a. in NP de Meinweg in Limburg en Strijper Aa-gebied in Noord-Brabant) werd het (enige resterende) voortplantingswater geheel met een vangscherm afgezet. Geslachtsrijpe knoflookpadden werden hier in het voorjaar onderschept en in een metalen kooi met vegetatie (eiafzetsubstraat en schuilgelegenheid) in het voortplantingswater geplaatst (foto 2). De kooien met hierin maximaal drie mannetjes en twee vrouwtjes werden dagelijks op eiafzet gecontroleerd. Deze methode bleek vaak zeer succesvol. Een bijkomend voordeel was dat een nauwkeurig beeld werd verkregen van het aantal geslachtsrijpe dieren; soms minder dan 10 individuen (NP de Meinweg, Strijper Aa-gebied). Schrikbarend laag!

Het opsporen van eisnoeren in de periode 2010-2013 was op alle locaties zeer succesvol (tabel 1; fig. 1). Het aantal eisnoeren dat per vindplaats is verzameld, is afhankelijk van de vitaliteit van de populaties en de zoekomstandigheden ter plaatse. In levenskrachtige populaties werden meer eisnoeren verzameld. In totaal zijn in de periode 2010-2013 door de PKN bijna 100 eisnoeren verzameld, afkomstig uit 14 leefgebieden.

Foto 2. Bij kleine populaties werd het voortplantingswater met een scherm afgezet en werden enkele geslachtrijpe knoflookpadden in een metalen kooi met onderwatervegetatie geplaatst (foto: Paul van Hoof).

Brongebieden		2010	2011	2012	2013	Totaal 2010-'13
Limburg						
1	NP de Meinweg	--	1	1	2	4
6	NP Maasduinen	--	--	0,25	5	5,25
8	Oude Heereven*	1	--	--	--	1
Noord-Brabant						
13	Deurne	--	--	3	3	6
10	Toterfout	--	--	--	4	4
Gelderland						
18	Nijmegen	--	--	5	--	5
19	Soerel	--	1	2	2,5	5,5
21	Ziewent	--	--	2	2	4
22	Gorssel	--	1	4	6	11
Overijssel						
26	Zwolle	--	2	5	6,5	13,5
28	Arriën	--	0,5	4	6	10,5
24	Rodemors/Denekamp	--	3	6	7	16
32	Staphorst	--	1	--	--	1
23	Barvoorde	--	--	2	--	2
Drenthe						
33	Valthe	--	--	3	4	7
	Totaal	1	9,5	37,25	48	95,75

Tabel 1. Overzicht van de locaties waar in de periode 2010-2013 eisnoeren van de Knoflookpad ten behoeve van het herintroductieproject zijn verzameld. Om een negatief effect op de bronpopulaties te voorkomen werd jaarlijks een deel van de volgroeide larven op de bronlocaties teruggeplaatst.

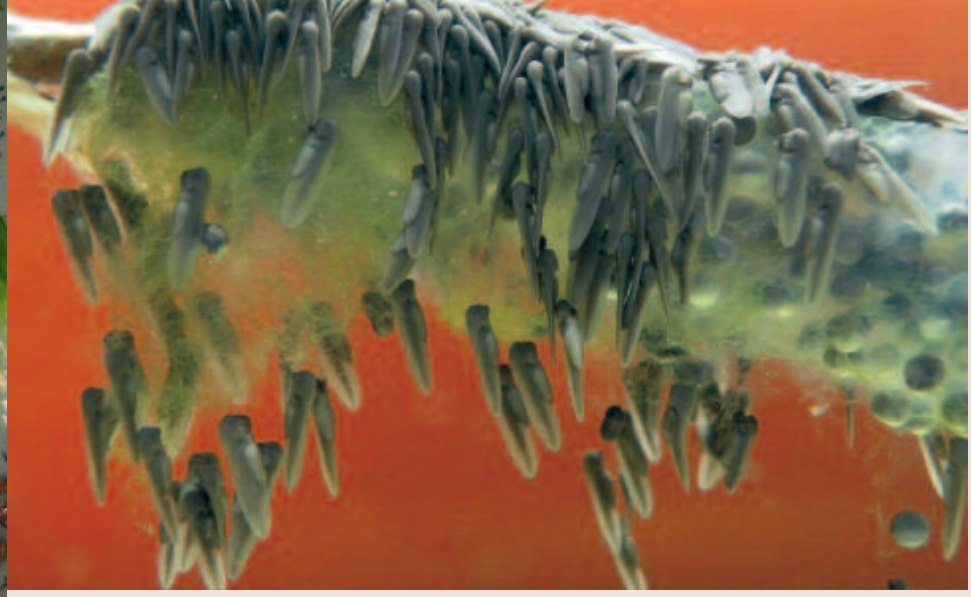

Foto 3. Eisnoeren worden in kunststof bakken van 60 liter over rietstengels gehangen voor een optimale zuurstofvoorziening. Ze komen bij een temperatuur van circa 18 °C na enkele dagen uit (foto: Paul van Hoof).

Foto 4. Dooierzakstadium van knoflookpadlarven circa 150 uur na eiafzet. De larven hangen nog aan de restanten van de eistreng en hoeven nog niet te worden gevoerd (foto: Ignas van Bebber).

Opkweken van knoflookpadden

Ter voorbereiding is in 2010 door Ecologisch adviesbureau Natuurbalans-Limes Divergens geëxperimenteerd met het opkweken van larven van de Knoflookpad. In 2011 vond samen met RAVON kennisuitwisseling plaats met herpetologen in Noord-Duitsland waar al enkele jaren een kweekprogramma met de Knoflookpad werd uitgevoerd (Klose, 2009). In 2011 kon bij Natuurbalans - Limes Divergens te Nijmegen het eerste kweekstation worden gerealiseerd. Vanaf dat moment konden op grote schaal larven worden opgekweekt. In 2012 is door RAVON een samenwerking met Natura Artis Magistra aangegaan en werd een tweede kweekstation gerealiseerd in Amsterdam. Vanuit het oogpunt van risicospreiding (calamiteiten, ziekten) en verhoging van de kweekcapaciteit hadden twee gescheiden kweekstations sterk de voorkeur. In 2014 is RAVON ook gaan samenwerken met Dierenpark Emmen en is het derde kweekstation geopend. Vanaf 2012 wordt ook geëxperimenteerd met het opkweken van larven in 'de vrije natuur' door Ecologisch adviesbureau Natuurbalans – Limes Divergens, veelal in of nabij de beoogde nieuwe leefgebieden.

De eifase

De eisnoeren worden in eerste instantie in kleine kunststof containers (circa 60 liter) ondergebracht (foto 3) waar de verdere ontwikkeling plaatsvindt en de larven het dooierzakstadium (foto 4) en de eerste weken van hun leven doorbrengen. In de permanent beluchte bakken worden de eisnoeren over rietstengels gehangen voor een optimale zuurstofvoorziening. Bij een watertemperatuur van circa 18 °C komt het eisnoer (afhankelijk van het ontwikkelingsstadium waarin het werd gevonden) binnen enkele dagen uit. Gedurende het dooierzakstadium (afhankelijk van de temperatuur vier tot vijf dagen) wordt het water om de twee dagen gedeeltelijk ververst. Wanneer het vrij-zwemmende stadium aanbreekt, worden de larven gevoerd met andijvie en visvoer. Bij een lengte van circa 3 cm worden ze overgeplaatst naar het kweekstation.

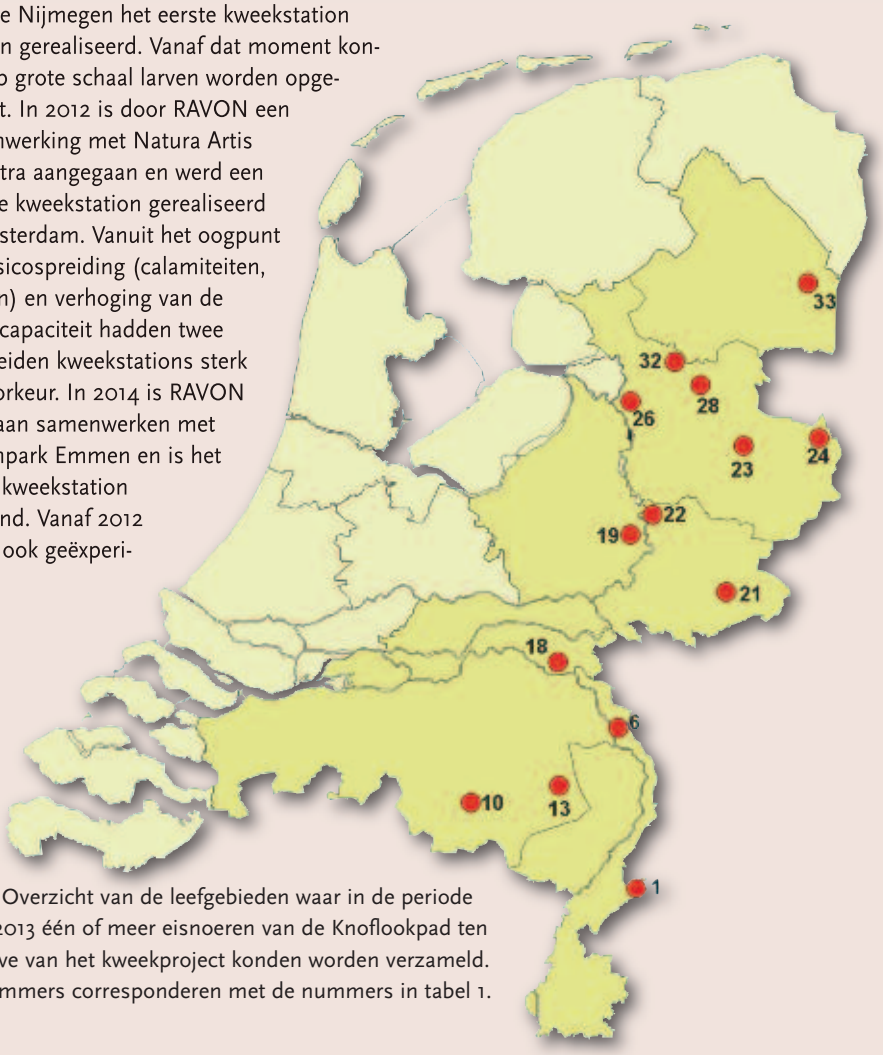

Fig. 1. Overzicht van de leefgebieden waar in de periode 2010-2013 één of meer eisnoeren van de Knoflookpad ten behoeve van het kweekproject konden worden verzameld. De nummers corresponderen met de nummers in tabel 1.

De binnenkweek

De kweek bij de Radboud Universiteit Nijmegen en in Natura Artis Magistra is in grote lijnen dezelfde. Daarom wordt hier volstaan met de bespreking van de kweekopstelling in Nijmegen. In een kas met een oppervlak van ca 20 m² zijn tien bakken van ca 800 liter opgesteld (foto 5). De kas zorgt voor een zo natuurlijk mogelijk dag-/nachtritme en temperatuurverloop. Aparte elektriciteitsgroepen beperken het risico op calamiteiten bij stroomuitval.
In iedere bak worden larven van één afzonderlijke vindplaats strikt gescheiden opgekweekt om verspreiding van eventuele ziekten te voorkomen. Voor de verzorging van de kweek is een hygiëneprotocol opgesteld. Menging van larven van de afzonderlijke populaties vindt pas vlak vóór het uitzetten plaats, als de afzonderlijke populaties zijn getest op de amfibieziekte Chytrid. Sinds 2013 (RAVON) en 2014 (Natuurbalans) wordt er ook op het Ranavirus getest.
Het aantal larven dat per bak wordt opgekweekt kan oplopen tot meer dan 2000.

Het opkweken van duizenden van dergelijke larven is een zeer intensieve bezigheid, die de nodige ervaring vereist. Dit is vooral een gevolg van de zeer snelle groei van de larven, die vereist dat ze (bijna letterlijk) in het voer moeten zwemmen, terwijl tegelijkertijd permanent een goede waterkwaliteit gewaarborgd dient te zijn. Al na enkele weken, wanneer de larven flink zijn gegroeid, dient het water in de kweekbakken dagelijks vrijwel geheel te worden ververst.
Vanaf 2012 wordt bij de kweek in Nijmegen een deel van de dieren halverwege de larvale ontwikkeling uitgezet. Het gaat hierbij om dieren die verder worden opgekweekt in de buitenkweek of die worden teruggeplaatst in de brongebieden. De resterende larven worden opgekweekt tot vlak vóór de metamorfose, een deel zelfs tot juveniel. Het voordeel van de binnenkweek is dat de larven goed beschermd zijn tegen predatoren, een binnenkweek relatief warm is, en een permanente controle van de gezondheidstoestand van de larven mogelijk maakt. Daar staat tegenover dat de binnenkweek een zeer intensieve verzorging vereist en dat er altijd een kans bestaat op calamiteiten.

Voedsel
Larven van de Knoflookpad groeien in vergelijking met andere amfibieënlarven enorm hard en hebben tijdens hun ontwikkeling dan ook heel veel voedsel nodig. Dit is grotendeels plantaardig en bestaat onder natuurlijke omstandigheden uit waterplanten, algen en hierop levende plantaardige en dierlijke micro-organismen. Ook dierlijk materiaal (dode ongewervelden, kikkervissen enz.) wordt gegeten. Vanwege het risico op ziektes is het echter uitgesloten om voedsel uit de vrije natuur te verzamelen. Daarom worden de kikkervissen opgekweekt op een dieet van visvoer (vijversticks), aangevuld met andijvie en banaan. Andijvie, die vooraf circa 4 minuten wordt gekookt, wordt zeer graag door de larven gegeten. In de hele kweekperiode worden vele tientallen kilo's verslonden.

De buitenkweek
In 2012 is Natuurbalans gestart met het opkweken van larven in 'de vrije natuur', in enkele beoogde nieuwe leefgebieden. Larven worden hier vanaf een lengte van 3 tot 4 cm opgekweekt in grote drijvende leefnetten met een afmeting van 1,2 x 1 x 1 meter (foto 6). Deze hebben een maaswijdte van circa 2,5 mm en zijn in een drijvende PVC-constructie gemonteerd. In de netten vindt geen extra beluchting plaats. De bovenzijde van de netten is met een deksel van draadgaas afgesloten om ook predatie vanaf het wateroppervlak te voorkomen. Larven krijgen hetzelfde voedsel aangeboden als in de binnenkweek. Daarnaast worden waterplanten en flab uit de poelen toegevoegd, nadat deze zijn geïnspecteerd op de afwezigheid van predatoren (libellen- en keverlarven, bootsmannetjes enz.). Ook de netten zelf begroeien met algen waarop de larven grazen. De variatie aan voedsel is daardoor groter dan in de binnenkweek. Het water wordt ververst door de netten dagelijks over een afstand van enkele meters te verplaatsen of deels boven water uit te tillen. Dit vindt ook plaats door waterbeweging als gevolg van de wind en de zwembewegingen van de kikkervissen. Een groot voordeel van een buitenkweek is dat de dagelijkse reiniging heel weinig tijd kost en dat het systeem ongevoelig is voor calamiteiten in de stroomvoorziening of ophoping van schadelijke stoffen. Daarnaast biedt een buitenkweek de volgende voordelen:

Foto 5. Overzicht van de kweekkas in Nijmegen. Populaties worden in afzonderlijke bakken van ca 800 liter gescheiden opgekweekt. Alle bakken worden permanent belucht en zijn voorzien van een waterpomp (foto: Paul van Hoof).

Foto 6. Impressie van de buitenkweek. Larven worden opgekweekt in drijvende netten in één van de beoogde nieuwe voortplantingswateren. Tijdens de ontwikkeling worden de larven dagelijks gevoerd en gecontroleerd door vrijwilligers (foto: Ben Crombaghs).

1 Larven groeien op in beoogde nieuwe leefgebieden; de kans op een optimale binding aan het nieuwe leefgebied is hierdoor maximaal.
2 Er kan met natuurlijk voedsel in de vorm van waterplanten, flab en plantenresten worden gevoerd. De variatie in het aangeboden voedsel is daardoor groter.
3 Het natuurlijke afweersysteem van larven ontwikkelt zich mogelijk beter in een natuurlijke omgeving, waar ze direct blootgesteld zijn aan allerlei stoffen en micro-organismen.
4 Het uitzetten van larven vanuit de binnenkweek in de vrije natuur brengt in één keer grote veranderingen met zich mee (ander voedsel, andere waterchemie, confrontatie met predatoren enz.). Dit kan een negatief effect hebben op de overleving. In de buitenkweek is dit risico minder groot, omdat volgroeide larven ter plaatse worden losgelaten.
5 Er is geen temperatuurshock zoals bij de dagelijkse waterverversing in de binnenkweek.
6 Direct zonlicht stimuleert mogelijk de vorming van vitamine D met daardoor een betere botontwikkeling.

Een nadeel van de buitenkweek is dat de kans op natuurlijke predatie en ziektes, maar ook op vandalisme, groter is dan in de binnenkweek. Daarnaast is een groot aantal vrijwilligers nodig voor dagelijkse voedering en controle. Dit laatste blijkt in de praktijk echter geen enkel probleem. Een groot aantal enthousiaste vrijwilligers was bereid om ons hierin dagelijks te ondersteunen.

Groeisnelheid
De ontwikkelingstijd van larven van de Knoflookpad in de vrije natuur duurt circa drie maanden, grofweg van half april tot medio juli. In de kweek werden de larven opgekweekt tot vlak vóór of vlak na de metamorfose (juveniel).
Van een aantal populaties, Arriën, Zwolle, Deurne en Valthe, is in 2012 de groeisnelheid en mortaliteit onderzocht. Hierbij is een vergelijking gemaakt tussen de binnenkweek en de buitenkweek (Berendsen & Stoffer, 2012). Gedurende een groot deel van de larvale ontwikkeling zijn daartoe wekelijks lengtemetingen verricht aan 50 larven per populatie. Met de metingen is gestopt op het moment dat bij de larven de voorpoten begonnen door te breken (dan worden de larven uitgezet). Er werden geen substantiële verschillen in groei vastgesteld tussen de binnenkweek en de buitenkweek. In 70 tot 90 dagen groeien de larven van een lengte van circa 12 mm (dooierzakbroed) tot een lengte van 10 tot 12 cm. Dat is vergelijkbaar met de gemiddelde lengte in de natuur, waarvoor 8 tot 10 cm wordt opgegeven (Nöllert, 1990) met uitschieters tot wel 18 cm (Crombaghs et al., 2009). Dergelijke uitschieters komen in de kweek niet voor. Net als de larven zijn ook de juvenielen van de Knoflookpad met een lengte van circa 25 mm uitzonderlijk groot (foto 7).

Foto 7. Juvenielen van de Knoflookpad zijn, met een lengte van ca 25 mm, in vergelijking met andere paddensoorten bijzonder groot: op de rug een juveniele Gewone pad (foto: Paul van Hoof).

Mortaliteit
Behalve de groei en de ontwikkelingssnelheid van de larven bepaalt ook de mortaliteit in belangrijke mate het succes van de kweekmethodes. Welk percentage van de larven blijft gedurende de gehele kweekperiode in leven? Uit onderzoek aan de larven van de populaties uit Arriën en Deurne in 2012 (Berendsen & Stoffer, 2012) blijkt dat de mortaliteit in de buitenkweek gemiddeld wat hoger is dan in de binnenkweek. In de binnenkweek varieerde de mortaliteit van 5% (Deurne) tot 14% (Arriën). In de buitenkweek bedroeg deze bij genoemde populaties respectievelijk 20% en 26%. Dit hoge percentage werd vooral veroorzaakt door predatie. Nadat een zeer adequaat afdeksysteem werd ontwikkeld heeft predatie zich nauwelijks voorgedaan. In 2014 varieerde de mortaliteit in de buitenkweek van 1,5 % (Nuland) tot 10,2 % (Zwolle). Wanneer rekening wordt gehouden met de voor- en nadelen van beide kweekmethodes, dan zijn beide methodes acceptabel, zeker wanneer men dit vergelijkt met de natuurlijke mortaliteit. De binnenkweek is tot zes weken een veiliger oord voor de larve. Nadien biedt de buitenkweek meer voordelen, zoals eerder genoemd.

Terugplaatsen, bijplaatsen en herintroduceren
In de periode 2010-2013 zijn bijna 100 eisnoeren van de Knoflookpad verzameld en opgekweekt. In totaal leverde dit 86.371 vrijwel volgroeide larven of juveniele knoflookpadden op (foto 8). Het aantal larven per eisnoer varieert van ruim 400 tot meer dan 2000. Behalve met de conditie van een eisnoer heeft dit ook te maken met de grootte ervan. Jonge vrouwtjes zetten beduidend minder grote eisnoeren af dan oudere vrouwtjes. Regelmatig kon ook slechts een deel van een eisnoer worden verzameld. Uit de natuur worden aantallen genoemd van 700 tot bijna 3400 larven per eisnoer (van Gelder & Kalkhoven, 1971; Sacher, 1988).
Een totaaloverzicht van de resultaten van het kweekprogramma wordt gepresenteerd in tabel 2. In totaal zijn in 33 leefgebieden in Nederland (larven van) knoflookpadden uitgezet, afkomstig van 14 verschillende populaties (fig. 2). Bij het uitzetten van larven zijn drie scenario's gevolgd.

1. Terugplaatsen van larven in het leefgebied waar ze als eisnoer zijn verzameld. Dit is enkel een demografische impuls, aangezien geen nieuwe genen in de populatie worden gebracht. Terugplaatsen vindt plaats om eventueel negatieve effecten op de bronpopulaties zoveel mogelijk uit te sluiten, en/of om te voorkomen dat met uitsterven bedreigde populaties (en daarmee authentiek genetisch materiaal) alsnog verloren gaan.

2. Terugplaatsen van larven in een bestaande populatie waar ze niet als eisnoer zijn verzameld, terwijl natuurlijke dispersie vanuit de bronlocatie naar deze populatie uitgesloten is. In dit geval betreft het een demografische- en genetische impuls. Er worden andere genen in de populatie gebracht.

3. Uitzetten van larven in (leef)gebieden die niet (meer) door knoflookpadden bezet zijn ((her)introductie). Dit kan zeer strategisch zijn voor de overleving van de soort vanuit het oogpunt van risicospreiding (meer leefgebieden) en omdat de verwachting is dat op termijn een metapopulatie (genetische uitwisseling) tot stand kan komen.

	Uitzetgebied	Staphorst	Arrien	Bergerheide	Deurne	Gorssel	Nijmegen	Meinweg	Rodemors	Soerel	Valthe	Ziewent	Zwolle	Toterfout	Barvoorde	Totaal uitgezet	# brongebieden	Maatregel
Limburg																		
1	Meinweg	--	--	--	--	--	--	1639	--	--	--	--	--	--	--	1639	1	B
2	Melickerven	--	--	--	--	227	200	140	--	--	--	150	300	--	--	1017	5	H
3	Driestruik	100	588	--	94	140	50	500	858	50	303	150	680	--	--	3513	11	H
4	Zwartwater	100	225	75	169	140	50	--	345	50	100	150	170	--	--	1574	11	H
5	Hamert	100	175	675	178	125	50	--	545	50	--	--	270	--	--	2168	9	H
6	Bergerheide	--	110	3048	100	--	200	--	--	192	100	--	215	--	--	3965	7	B,M
7*	Bleijenbeek	--	262	202	262	--	--	20	569	--	--	--	250	--	--	1565	6	H
Noord-Brabant																		
9	Strijper Aa-Gastelsche heide	--	500	--	500	950	450	--	950	--	950	500	950	500		6250	9	M
10	Toterfout	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	4470	--	4470	1	B
11	Gijzenrooi	--	364	250	400	410	376	--	270	250	300	300	252	--	--	3172	10	H
12	Beekdal Merkske	--	882	--	524	647	450	--	1186	--	1157	1156	1206	706	450	8364	10	H
13	Deurne	--	--	--	1886	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	1886	1	B
14	Willibrordhaeghe	--	78	--	200	256	--	--	--	--	100	105		--	--	739	5	M
15	Kaaistoep	--	435	--	--	--	--	--	577	--	--	--	250	--	--	1262	3	H
16	Hurkske	--	756	--	--	501	450	--	501	--	951	951	951	501	--	5562	8	H
17	Nuland	--	1215	917	626	--	--	133	605	--	500	--	1193	--	--	5189	7	H
Gelderland																		
18	Locatie nijmegen	--	--	--	--	--	500	--	--	--	--	--	--	--	--	500	1	B
19	Soerel	--	--	--	--	--	--	--	--	1467	--	--	--	--	--	1467	1	B
20	Hiemberg	--	150	--	--	--	--	--	300	3284	185	--	300	--	--	4219	5	H
21	Zieuwent	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	1212	--	--	--	1212	1	B
22	Gorssel	--	--	--	--	9398	--	--	--	--	--	--	--	--	--	9398	1	B
Overijssel																		
23	Barvoorde	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	100	100	1	B
24	Rodemors	--	100	--	--	--	--	--	821	--	800	--	68	--	--	1789	4	M
25	Ezelsgoor	--	200	--	--	--	--	--	150	--	500		150	--	--	1000	4	H
26	Zwolle	--	150	--	--	--	--	--	--	--	--	--	230	--	--	380	2	M
27	Hessum	200	199	--	--	--	--	--	870	50	559	--	643	--	--	2521	6	H
28	Arriën	--	404	--	--	--	--	--	100		175	--	477	--	--	1156	4	M
29	Houtprathoek	200	273	--	--	--	--	--	862	50	588	--	625	--	--	2598	6	H
30	Rheezermaten	--	658	--	--	--	--	--	842	50	568	--	1763	--	--	3881	5	H
31	De Haandrik	--	200	--	--	--	--	--	600	250	300	--	350	--	--	1700	5	M
32	Staphorst	30	--	--	--	--	--	--	--	38	--	--	--	--	--	68	2	M
Drenthe																		
33	Valthe	--	--	--	--	--	--	--	--	--	1831	--	--	--	--	1831	1	B
kweekgroep																		
	kweekgroep Nijmegen	216														216		
Totaal opgekweekt		646	2334	0	0	9398	500	0	4545	5189	5506	1212	4606	0	100	86371		

Tabel 2. Overzicht van de resultaten van het herintroductieproject in de periode 2011-2013. Per provincie en leefgebied is het aantal uitgezette larven en juvenielen (gesommeerd) weergegeven. Terugplaatsingen van larven in de brongebieden zijn afzonderlijk gemarkeerd. Ruim 200 larven (van verschillende bronpopulaties) zijn niet uitgezet ten behoeve van de totstandkoming van een eigen kweekgroep en de uitvoering van telemetrisch onderzoek.
* Op locatie 8, Oude Heereven (fig. 1) is de Knoflookpad naar verwachting uitgestorven ten gevolge van bezetting van het voortplantingswater met zonnebaars.
Maatregelen: B: Bijplaatsing met uitsluitend gebiedseigen materiaal, H: (her)introductie, M: Bijplaatsing plus menging. ■ teruggeplaatste gebiedseigen larven

Uit tabel 2 en figuur 2 is af te leiden dat in 10 gebieden uitsluitend 'gebiedseigen larven' zijn teruggeplaatst. In de meeste gevallen was dit om eventuele negatieve invloeden op de bronpopulaties te compenseren. Het aantal teruggeplaatste larven varieert van minimaal 30 larven in Staphorst, tot bijna 10.000 in Gorssel. De verschillen worden veroorzaakt door het aantal eisnoeren dat in de projectperiode werd verzameld. In Staphorst betrof het slechts één eisnoer, terwijl in Gorssel in totaal elf eisnoeren werden verzameld.
In een aantal leefgebieden bleek het verzamelen van eisnoeren vooral ook noodzakelijk om de populatie zelf te redden. De natuurlijke reproductie was meerdere jaren zeer slecht of kon helemaal niet meer worden vastgesteld (Meinweg, Bergerheide, Strijper Aa-gebied en Willibrordhaeghe). Soms vond noodgedwongen (ook) bijplaatsen van larven van andere populaties plaats, bijvoorbeeld in de drie laatstgenoemde leefgebieden (tabel 2).
Het totaal aantal gebieden waar sprake is van (her)introductie bedraagt vijftien: vijf gebieden in Limburg, vijf in Noord-Brabant, één in Gelderland en vier in Overijssel. In de (her)introductiegebieden vindt altijd menging van populaties plaats om een voldoende genetische diversiteit in de populaties te waarborgen. Het aantal populaties per (her)introductiegebied varieert van minimaal

Fig. 2. Totaaloverzicht terugplaatsing, bijplaatsing en (her)introductie periode 2011-2013. De nummers corresponderen met de nummers in de tabellen.

Foto 8. De meeste larven van de Knoflookpad worden net voor de metamorfose uitgezet. Een deel heeft bij het uitzetten het juveniele stadium al bereikt. Het typische kleurenpatroon van de Knoflookpad is dan al goed zichtbaar (foto: Fabrice Ottburg).

drie tot maximaal elf, en bedraagt gemiddeld genomen zes (tabel 2). De verschillen worden, behalve door het jaarlijkse beschikbare aantal populaties, bepaald door de start van het herstelproject. Niet alle herintroducties zijn al in 2011 van start gegaan. In zijn algemeenheid wordt getracht materiaal van een substantieel aantal populaties in de herintroductiegebieden uit te zetten.

De eerste resultaten

Door de zeer verborgen levenswijze van de Knoflookpad is monitoring van de resultaten van het project de eerste drie jaar zeer lastig. Een redelijk betrouwbare indruk van de populatieomvang kan bij deze soort eigenlijk alleen tijdens de voortplanting worden verkregen. Wel zijn op kleine schaal steekproeven gehouden waaruit blijkt dat de ontwikkeling van de larven in de uitzetwateren redelijk tot goed verloopt, en zijn in diverse herintroductiegebieden juveniele en subadulte knoflookpadden aangetroffen. Dat stemt hoopvol, maar de waarnemingen hebben tot nu toe nog een incidenteel karakter.

Monitoring van voortplantingswateren waar al drie jaar herintroductie plaats vond, kon vanaf 2013 voor het eerst worden uitgevoerd. In totaal werd in elf wateren (foto 9) verspreid over vijf nieuwe leefgebieden kooractiviteit van 48 knoflookpadden vastgesteld (tabel 3). In vergelijking met het aantal dieren dat de laatste jaren in de historische leefgebieden wordt vastgesteld (Bosman et al., dit nummer) zijn dit hoopgevende aantallen. Uitgezette dieren weten dus tot hun volwassenheid te overleven en weten ook de (beoogde nieuwe) voortplantingswateren te vinden. Natuurlijke voortplanting werd in nieuwe leefgebieden nog niet vastgesteld. Mogelijk duurt de seksuele ontwikkeling van de vrouwelijke knoflookpadden langer dan werd aangenomen. Hopelijk worden de aankomende jaren de eerste eisnoeren in de nieuwe leefgebieden gevonden, en is er ook in leefgebieden waar bijplaatsing plaatsvond een toename van kooractiviteit en reproductiesucces. Dan is de cirkel rond en kan de verdere achteruitgang van de Knoflookpad in Nederland hopelijk worden voorkomen.

In de tussentijd dient echter ook in de kwaliteitsverbetering van land- en waterhabitats te worden geïnvesteerd, alsmede in het herstel van ecologische verbindingen tussen deze gebieden. Alleen hierdoor kan het duurzaam voortbestaan van de Knoflookpad op een natuurlijke wijze worden veilig gesteld. Zonder kweken en uitzetten zou de Knoflookpad het volgens de PKN in veel leefgebieden niet meer gered hebben, maar het is en blijft een laatste redmiddel om te voorkomen dat de Knoflookpad op korte termijn in Nederland voorgoed verdwijnt.

Provincie	Leefgebied	Maximaal aantal roepers op één avond	Aantal wateren met kooractiviteit
Gelderland	Hiemberg	8	1
	Omgeving Hiemberg	12	1
Limburg	Zwartwater	8	4
	De Hamert	1	1
Overijssel	Rheezermaten	10	1
	Houtprathoek	9	3
Totaal	5	48	11

Tabel 3. Overzicht van de (her)introductiegebieden waar in 2013 kooractiviteit van de Knoflookpad werd vastgesteld. Uitgezonderd de locatie 'omgeving Hiemberg' gaat het bij alle locaties met zekerheid om knoflookpadden afkomstig van het herintroductieproject, omdat er bij de start van het project geen knoflookpadden (meer) voor kwamen. Op de locatie 'omgeving Hiemberg' werden vóór de start van de herintroductie jaarlijks maximaal twee roepende dieren op één avond gehoord. In 2013 nam dit in één keer toe tot 12 roepende dieren.

Literatuur

Berendsen, J. & R.J. Stoffer, 2012. Kweekprogramma knoflookpad 2012. Onderzoek naar een mogelijke genetische bottleneck binnen vijf afzonderlijke populaties en een analyse van de gebruikte kweekopstellingen. Natuurbalans Limes-Divergens BV, Nijmegen.

Bosman, W., B.H.J.M. Crombaghs, F.G.W.A. Ottburg, H.A.H. Jansman & M. Zekhuis, 2010. De knoflookpad en biodiversiteit. Oog voor de ernstig bedreigde situatie van de knoflookpad in het jaar van de biodiversiteit. Een projectplan voor behoud van de laatste leefgebieden van de knoflookpad in Nederland. Initatief van Stichting RAVON, Natuurbalans-Limes divergens, Alterra-WUR en Landschap Overijssel. Nijmegen.

Crombaghs, B.H.J.M., J.L. van Eijck & R.C.M. Creemers, 2009. Knoflookpad *Pelobates fuscus*. In: Creemers, R.C.M. & J.J.C.W. van Delft (RAVON) (red.), 2009. De amfibieën en reptielen van Nederland. – Nederlandse fauna 9. Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis, European Invertebrate Survey – Nederland, Leiden.

Eggert, C., D. Cogalniceaunu, M. Veith, G. Dzukic & P. Taberlet, 2006. The declining Spadefoot toad, *Pelobatus fuscus* (Pelobatidae): paleo and recent environmental changes as a major influence on current population structure and status. Conservation Genetics 7: 185-195.

Gelder, J.J. van & J.T.R. Kalkhoven, 1971. Eieren van de knoflookpad (*Pelobates fuscus* Laur.) in de Hatertse en Overasseltse vennen. Natuurhistorisch maandblad. 60 (3): 39-44.

Jansman, H., I. Laros, J. Bovenschen & F. Ottburg, 2011. Populatie genetische status knoflookpad-populatie Nederland. Alterra-WUR, Wageningen.

Klose, O., 2009. Die Unterstützungsaufzucht als Beitrag zum Schutz der Knoblauchkröte (*Pelobates fuscus*) – Erste Erfahrungen aus Schleswig-Holstein. Rana 10: 30-40.

Nöllert, A., 1990. Die Knoblauchkröte, *Pelobates fuscus*. Die Neue Brehm-Bücherei. A. Ziemsen Verlag. Jena: 252-274.

Sacher, P., 1988. Befunde zur Eigrösse bei der Knoblauchkröte, *Pelobates f. fuscus* (Laurenti, 1768). Veröffentlichungen des Naturhistorischen Museums. Schleusingen, Sonderheft 50: 53.

Vanbrabant, J., 2009. Genetic variability of rare amphibians in Flanders: the spadefoot toad (*Pelobates fuscus*). Universtity of Gent.

Zekhuis, M. & F. Ottburg, 2008. Help de Knoflookpad! De Levende Natuur 109 (6): 223-226.

Summary

Program for (re-)introduction of the Common Spadefoot

Since 2011 an ambitious program for (re-)introduction of the Common Spadefoot in The Netherlands has been set up. This article describes the methods and results of breeding the collected strands in a controlled in- and outdoor setting. In view of vulnerability, indoor breeding is preferred during the first six weeks. Thereafter the outdoor breeding is more beneficial. In the last four years, up to 90.000 larvae and/or juveniles were released in fifteen present-day habitats, former habitats or areas regarded suitable as a new potential habitat. Last year, an increase in recapture of juveniles and adult toads as well as observed chorus activity in these areas makes us hopeful.

Foto 9. Poel op locatie Hiemberg (Gelderland) in een terrein van Natuurmonumenten, waar de eerste roepende knoflookpadden afkomstig uit het kweekprogramma in 2013 werden gehoord (foto: Douwe Schut).

Dankwoord

Voor de uitvoering van de kweekprogramma's in de periode 2011-2013 leverden de volgende organisaties een (fysieke dan wel financiële) bijdrage: 'Experimental Garden & Gene Bank' van de Radboud Universiteit, Natura Artis Magistra, Dierenpark Emmen, Provincie Noord-Brabant, Provincie Drenthe, Landschap Overijssel, Limburgs Landschap, Brabants landschap, NP de Meinweg, NP Maasduinen, Coördinatiepunt kleine landschapselementen, Stichting IKL, de Gemeenten Maasdonk, Brummen, Cranendonk, Veghel, Zwolle en Bergen (L), Staatsbosbeheer, Natuurmonumenten, Stichting de Marke, Waterschap de Dommel en het Agentschap voor Natuur en Bos.
Voor het verzorgen van de kweek, hulp tijdens veldwerk en bij het uitzetten van de opgekweekte dieren konden wij rekenen op de hulp van een hele grote groep vrijwilligers, zeer betrokken medewerkers van de gastheer-organisaties van onze drie kweken en ook zeer betrokken terreinbeheerders. Ook veel collega's leverden een bovengemiddelde inzet voor de Knoflookpad. Het gaat om zo veel mensen, dat hier geen volledige namenlijst gegeven wordt.

Ir. B. Crombaghs, Drs. Ing. D. Schut,
Drs. P. van Hoof
Bureau Natuurbalans-Limes Divergens BV
Radboud Universiteit, Mercator III
Toernooiveld 1, 6525 ED Nijmegen
Crombaghs@natuurbalans.nl
schut@natuurbalans.nl
vanhoof@natuurbalans.nl

Dr. I. van Bebber
Stichting landschapsbeheer Maasdonk
Elzenstraat 2, 5391 LA Nuland
ivanbebber@hotmail.com

Drs. J. van der Zee
Berg en Dalseweg 368, 6522 CS Nijmegen
joukevdz@hotmail.com

M. Zekhuis & J. van der Weele
Landschap Overijssel
Poppenallee 39, 7722 KW Dalfsen
Mark.Zekhuis@landschapoverijssel.nl
Jacob.vanderweele@landschapoverijssel.nl

Drs. R. Zollinger, J. Janse
Stichting RAVON
Postbus 1413, 6501 BK Nijmegen
r.zollinger@ravon.nl
j.janse@ravon.nl

F.G.W.A. Ottburg BSc., Drs. H.A.H. Jansman
Alterra, Wageningen UR
Postbus 47, 6700 AA Wageningen
Fabrice.Ottburg@wur.nl
Hugh.Jansman@wur.nl