



Foto 1. Mannetje Knoflookpad in de landhabitat (foto: Jelger Herder).

# De Knoflookpad in Nederland: ondergang of ‘slechts’ een bottleneck?

Al sinds de jaren 50 van de vorige eeuw is sprake van een achteruitgang van het aantal populaties van de Knoflookpad (*Pelobates fuscus*). Om het tij te keren is in 2001 het landelijk Beschermingsplan Knoflookpad opgesteld en zijn in de jaren daarna herstel- en inrichtingsmaatregelen getroffen. Dit artikel beschrijft de situatie tot en met 2013. Toen duidelijk werd dat het nemen van habitatverbeterende maatregelen niet voldoende was om populaties te beschermen, werd in 2010 besloten om over te gaan tot bijplaatsing en herintroductie (Crombaghs et al., dit nummer).

## Levenswijze

De Knoflookpad is een zeer kritisch amfibië uit de familie van de Knoflookpadden die in Nederland voorkomt op de pleistocene zandgronden. Zijn naam dankt de Knoflookpad aan de lichte geur van knoflook die ze kunnen afgeven. Karakteristiek is de aanwezigheid van een scherpgerande, harde metatarsusknobbel aan de achterpoten. Deze gebruiken ze om zich in te graven. Een belangrijke voorwaarde voor de landhabitat is een rulle zandige bodem. Daar verblijven de (half)volwassen dieren 9 à 10 maanden per jaar. Van oktober tot april overwinteren Knoflookpadden ingegraven in de bodem. Buiten de voortplantingstijd bevinden ze zich overdag ook ingegraven in de bodem, om pas in de duisternis te voorschijn te komen om te foerageren. Geschikte landhabitats zijn rivierduinen, randen van bossen en heideterreinen, akkers waar aardappel, prei of asperge wordt geteeld, extensieve kruidenrijke graanakkers, loofbossen en houtwallen met een goed ontwikkelde

strooisellaag en ook moes- en volkstuinten. De Knoflookpad plant zich voornamelijk voort in de periode april en mei. Dit vindt plaats in (matig) voedselrijke wateren, waarin de snel groeiende en groot wordende larven voldoende voedsel kunnen vinden. Aangezien de metamorfose pas in de zomer wordt afgerond, moeten wateren in ieder geval tot september water houden. Voortplantingswateren in Nederland bestaan vooral uit rivierbegeleidende wateren (kolken, oude meanders), voedselrijke vennen en poelen, maar kunnen ook vijvers en grachten zijn (Crombaghs et al., 2009). Tijdens de voortplantingsperiode zijn volwassen dieren ook overdag in het water actief. Omdat de Knoflookpad onder water roept, draagt het geluid niet ver. Hierdoor is het soms moeilijk of niet hoorbaar. De eisnoeren worden in april en mei afgezet, vaak op de grens van oevervegetatie en open water. De larven voeden zich met plantaardig (algen, waterplanten) en dierlijk voedsel (watervlooien, dode vis) en



kunnen makkelijk 13 cm lang worden en soms nog groter. De ontwikkeling van de larven duurt, afhankelijk van de weersomstandigheden, tussen de 70 en 150 dagen. In juli en augustus is de metamorfose afgerond en verlaten de jonge dieren het water.

De Knoflookpad is dus een soort van voedselrijke, hoofdzakelijk laag-dynamische wateren met in de directe nabijheid duurzaam min of meer open, vergraafbare bodem. Een moeilijke combinatie in het huidige Nederlandse landschap.

### Voorkomen in Nederland

De Knoflookpad bereikt in Nederland de westgrens van zijn areaal. Het voorkomen beperkt zich hier tot de pleistocene zandgronden in de provincies Drenthe, Overijssel, Gelderland, Noord-Brabant en Limburg (Crombaghs et al., 2009) (fig. 1). De eerste meldingen van de Knoflookpad in Nederland dateren van 1889 uit het Gelderse Varsseveld en Wageningen. Tot en met 2000 was de Knoflookpad bekend uit 111 uurhokken (hokken van 5 x 5 km) (Crombaghs & Creemers, 2001). In de periode 1990 – 2000 waren er nog waarnemingen uit 41 uurhokken (Crombaghs & Creemers, 2001). Van 2001 tot en met 2013 kon de Knoflookpad eveneens nog in 41 uurhokken worden aangetoond (RAVON archief). De achteruitgang heeft zich al sinds 1950 ingezet (Hom et al., 1996; van Delft et al., 2007) en tussen 1950 en 2006 is er een achteruitgang van 74% in het aantal bezette uurhokken geweest (van Delft et al., 2007).

### Oorzaken van achteruitgang

De belangrijkste redenen voor de sterke achteruitgang gedurende de afgelopen eeuw moeten worden gezocht in normalisatie en kanalisatie van beken en rivieren, waardoor de dynamiek en bijbehorende gradiëntrijke overgangen op en nabij rivierduinen vrijwel zijn verdwenen (Crombaghs & Creemers, 2001; van Delft et al., 2007). Laag-dynamische voortplantingswateren en oorspronkelijke landhabitats stonden niet meer onder (beperkte) invloed van dynamiek en nieuwe ontstonden niet meer. In de smalle, buitendijkse zone in het rivierengebied is de dynamiek juist veel te groot geworden voor de Knoflookpad. Voortplantingswateren verlandden, de landhabitat verruigde en open zandige plekken groeiden dicht (van Delft et al., 2007). Ook intensiverde het landgebruik sterk. Door schaalvergroting in de land-

bouw, met verandering van gewaskeuze (maïs) en het opheffen van volkstuinen en moestuinen, verdween veel leefgebied. Ook zijn veel geschikte esgronden ingezaaid met snijgras in plaats van akkergewassen. Omdat ongeveer de helft van de populaties in agrarisch gebied ligt, was en is dit een grote bedreiging. Voortplantingswateren zijn gedempt of raakten vermet met een snelle verlanding tot gevolg (Crombaghs & Creemers, 2001). Verzuring van wateren door onder andere atmosferische stikstof- en zwaveldepositie in de jaren '80, maakte veel vennen ongeschikt voor succesvolle voortplanting van de Knoflookpad (Leuven et al., 1986). Het rigoureus schonen (verwijderen van de sliblaag) van wateren in die periode leidde er soms ook toe dat



**Foto 2.** Extensieve graanakkers kunnen landhabitat van de Knoflookpad vormen (Overaseltse en Hatertse Vennen, Gelderland) (foto: Wilbert Bosman).



**Fig. 1.** Verspreiding van de Knoflookpad in Nederland op uurhokbasis in de periode vóór 1990, tussen 1990-2000 en tussen 2001-2013 (grijs: pleistocene zandgronden). Doordat meerdere populaties in één uurhok kunnen voorkomen, correspondeert het aantal stippen niet met het aantal populaties.

ze verzuurden en ongeschikt raakten voor de Knoflookpad (van Delft et al., 2007). Ook andere, verkeerd uitgevoerde beheermaatregelen vormden een bedreiging: veel uitgediepte wateren vielen niet meer droog en raakten door natuurlijke kolonisatie of door uitzetting permanent bezet door vis (Bosman, 2003). Bepaalde vissoorten prederden op de eieren en/of larven van de Knoflookpad.

### Beschermingsplan Knoflookpad

Door de achteruitgang stond de Knoflookpad al in de jaren '90 als 'bedreigd' op de Rode Lijst van amfibieën en reptielen (Hom et al., 1996) en in de meest recente Rode Lijst is dat zo gebleven (van Delft et al., 2007). Om de achteruitgang een halt toe te roepen is in 2001 voor het toenmalige Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij het Beschermingsplan Knoflookpad opgesteld (Crombaghs & Creemers, 2001). Doel was het opstellen van maatregelen om de kwaliteit van de leefgebieden te verbeteren en daarmee het duurzaam voortbestaan van de Knoflookpad te realiseren. Een ander belangrijk doel was deze bij velen onbekende soort meer bekendheid te geven. In de vijfjarige looptijd van het Beschermingsplan Knoflookpad (2001-2006) moesten in alle gebieden doelen worden gehaald. Er is gewerkt volgens de 'vierfasen-strategie' (veiligstellen, versterken, verbinden en verbreden) om te komen tot robuustere populaties van de Knoflookpad in alle leefgebieden (Lenders, 1996). Streven was om aan het einde van de beschermingsplanperiode voor iedere populatie minstens twee voortplantingswateren te hebben en minimaal 10-20 roepende mannetjes. Dit werd met het oog op risicospreiding als een absolute ondergrens voor de langdurige overleving van een populatie gezien. Na de beschermingsplanperiode in 2006 konden in het kader van de leefgebiedenbenadering gelden worden gegenereerd voor verdere verbetering van leefgebieden voor de Knoflookpad.

In de periode 2001-2013 zijn in alle bekende Nederlandse leefgebieden van de Knoflookpad maatregelen genomen. Provinciale plannen werden of waren al opgesteld met daarin specifieke maatregelen voor de soort. Er is een LIFE-project uitgevoerd, waarin onder meer voor de Knoflookpad beheermaatregelen waren opgenomen (Bosman et al., 2008). In die jaren zijn nieuwe wateren aangelegd, bestaande

|               | 1990-2000 | 2001-2013 |
|---------------|-----------|-----------|
| Drenthe       | 2         | 5         |
| Overijssel    | 16        | 14        |
| Gelderland    | 13        | 13        |
| Noord-Brabant | 4         | 3         |
| Limburg       | 6         | 6         |
| Nederland     | 41        | 41        |

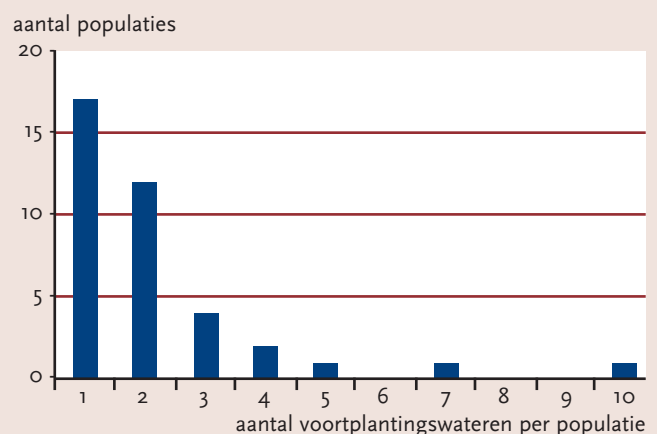
**Tabel 1.** Het aantal populaties van de Knoflookpad per provincie in Nederland in de periode 1990-2000 en 2001-2013, exclusief de (her)introducties.

wateren geschoond en visvrij gemaakt en zijn wateren verondiept, zodat ze iedere paar jaar een keer droogvallen om permanente visbezetting te voorkomen. Om de landhabitat te verbeteren zijn bloemrijke graanakkers aangelegd, in de Vechtuiterwaarden zijn op vergrasde rivierduinen de graszodes verwijderd, er zijn ruiterpaden gerealiseerd en er is begrazing in natuurgebieden ingesteld om meer dynamiek te brengen. Ook zijn ecologische verbindingzones speciaal voor de Knoflookpad ingericht met meerdere voortplantingswateren, kruidenrijke extensieve graanakkers en houtwallen (Bosman & Struijk, 2014).

### Wat is er bereikt

Tabel 1 geeft een overzicht van het aantal populaties per provincie in de periode 1990-2000 en 2001-2013. Uit de periode 1990-2000 waren 41 populaties van de Knoflookpad bekend. In die periode stierven elf populaties uit en werden 14 nieuwe (her)ontdekt (RAVON-archief). In 2001-2013 zijn ook populaties verdwenen, maar werden door een intensievere monitoring en betere inventarisatietechnieken tevens elf populaties (her)ontdekt (RAVON-archief). Het betreft hier vrijwel zeker bestaande populaties die niet eerder zijn ontdekt. In Overijssel en Noord-Brabant nam het aantal populaties af. In Gelderland en Limburg bleef het gelijk en in Drenthe nam, dankzij een intensief onderzoek in 2004 het aantal toe naar vijf. Aan het einde van 2013 waren er nog steeds 41 populaties.

**Fig. 2.** Het aantal voortplantingswateren dat per populatie in de periode 2001-2013 door de Knoflookpad is gebruikt (n=38). Van drie populaties waar in 2012 middels eDNA is aangetoond dat de Knoflookpad er voorkomt, is het aantal voortplantingswateren niet bekend.



|               | N  | aantal roepende dieren |       |      |
|---------------|----|------------------------|-------|------|
|               |    | <10                    | 11-50 | > 50 |
| Drenthe       | 5  | 4                      |       | 1    |
| Overijssel    | 13 | 12                     | 1     |      |
| Gelderland    | 11 | 6                      | 4     | 1    |
| Noord-Brabant | 3  | 2                      | 1     |      |
| Limburg       | 6  | 4                      | 2     |      |
| Totaal        | 38 | 28                     | 8     | 2    |

**Tabel 2.** Het geschatte aantal roepende dieren in de populaties per provincie per aantalscategorie (<10; 11-50; >50) in de periode 2000-2013 dat maximaal op één avond is gehoord. Van drie populaties waar in 2012 middels eDNA is aangetoond dat de Knoflookpad er voorkomt, is het aantal roepende dieren niet bekend.

Tabel 2 geeft een overzicht van de populatieomvang in de periode 2000-2013 op basis van het aantal roepende dieren in de koorperiode. Het streefbeeld van 10 – 20 roepende mannetjes per populatie is in 28 leefgebieden (74 %) niet gehaald. Populaties van diersoorten worden als duurzaam beschouwd, wanneer deze een omvang hebben van minimaal 500 geslachtsrijpe dieren (Verboom et al., 1997). Hoe dit aantal zich precies verhoudt tot het aantal roepende dieren in een populatie Knoflookpadden is niet bekend, maar dat er in een populatie van 500 volwassen dieren minstens 10 roepende dieren op een avond van zich zouden moeten laten horen, behoeft geen discussie. De meeste populaties (74 %) bevonden zich in 2013 dus met zekerheid in een zeer hachelijke situatie. Figuur 2 geeft het aantal wateren dat de Knoflookpad in de periode 2001-2013 in 38 populaties gebruikte voor de voortplanting. Nagenoeg de helft van de populaties maakte slechts gebruik van één voortplantingswater. Het streefbeeld in het Beschermingsplan van tenminste twee bezette voortplantingswateren is daarmee niet gehaald. Op grond van het geringe aantal aanwezige dieren en het geringe aantal bezette wateren per populatie, is de situatie in 2013 zeer alarmerend. Verschillende onderzoeken hebben inmiddels aangetoond dat een aantal populaties met een klein aantal roepende dieren ook





**Foto 3.** Steilrandjes op de overgang van schrale heide naar akkerland: gunstige landhabitat voor de Knoflookpad (Gastelse Heide, Noord-Brabant) (foto: Richard Struijk).



**Foto 4.** Voorbeeld van een verzuurd ven dat ook aan het verlanden is. De Knoflookpad plant er zich nog wel voort, maar door het zure karakter beschimmelen de eieren en ontwikkelen ze zich niet (Bergerheide, Limburg) (foto: Paul van Hoof).



daadwerkelijk een klein aantal individuen omvat. Voorbeelden hiervan zijn de Wilhelminahoeve op de Veluwe (Gelderland), het Strijper Aa-gebied (Noord-Brabant) en Nationaal Park de Meinweg (Limburg) (Bosman & Struijk, 2014; Schut & Crombaghs, 2009; van Hoof & Crombaghs, 2012).

### Genetische verarming

Al in 2010 werd vastgesteld dat ondanks alle energie en middelen die zijn gestoken in habitatverbetering voor de Knoflookpad, deze in de meeste gevallen niet het beoogde effect hebben gesorteerd. Een mogelijke oorzaak daarvoor ligt in afname van de genetische variatie (Zekhuis & Ottburg, 2008). Te kleine populaties lopen een verhoogd risico uit te sterven als gevolg van genetische erosie en toevallige gebeurtenissen en/of calamiteiten (Arens et al., 2006). Daarbij hebben kleine populaties een verhoogd risico op inteelt. Inteelt kan leiden tot inteeltdepressie, wat zich vaak manifesteert door een afnemend voortplantingssucces en lagere groeisnelheid en/of overleving (Frankham et al., 2002). Of er in kleine populaties sprake is van een verlaagde genetische variatie of inteelt, kan worden onderzocht door genetisch onderzoek aan individuen. Om in meer detail genetisch onderzoek te doen zijn zogenaamde markers nodig, die voor de Knoflookpad nog niet zijn ontwikkeld.

### Conclusie

Ondanks alle inzet in de afgelopen 13 jaar, is gebleken dat de meeste populaties van de Knoflookpad door alleen habitatverbetering niet in staat zijn uit het dal te komen. Een klein aantal populaties is in deze periode zelfs uitgestorven, ondanks alle genomen maatregelen. Alhoewel niet bekend is hoe de genetische variatie binnen kleine populaties is, is het mogelijk dat kleine populaties door genetische erosie zijn uitgestorven en nog steeds uitsterven. Om dit te voorkomen is in 2010 in overleg met de betrokken provincies besloten te starten met bijplaatsing en (her)introductie van de Knoflookpad, gecombineerd met habitatverbetering. Hiertoe is in 2010 de Projectgroep Knoflookpad Nederland (PKN) opgericht (Bosman et al., 2010). In de Projectgroep zijn deskundigen van Landschap Overijssel, Alterra, Ecologisch advies-

**Foto 5.** Rivierduin direct grenzend aan voortplantingswater van de Knoflookpad langs de Overijsselse Vecht (foto: Richard Struijk).



**Foto 6.** Voortplantingswater van de Knoflookpad op de Hiemberg, Gelderland (foto: Douwe Schut).

bureau Natuurbalans – Limes Divergens en Stichting RAVON vertegenwoordigd. Hoe de (her)introductie van de Knoflookpad sinds 2010 in zijn werk gaat, staat in Crombaghs et al., dit nummer.

## Literatuur

**Arens, P., R. Bugter, W. van 't Westende, R. Zollinger, J. Stronks, C.C. Vos & M.J.M. Smulders, 2006.** Microsatellite variation and population structure of a recovering Tree frog (*Hyla arborea* L.) metapopulation. *Conservation Genetics* 7: 825-834.

**Bosman, W., 2003.** Het Rauwven, een 'exotisch' ven in het beekdal van de Aa. *RAVON* 15 (3): 33-36.

**Bosman, W., R. Zollinger & J. Janse, 2008.** LIFE AMBITION – Amphibian biotope improvement in the Netherlands. Monitoring in de periode 2004-2008. Stichting RAVON.

**Bosman, W., B. Crombaghs, F.G.W.A. Ottburg, 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. Projectgroep Knoflookpad Nederland.

**Bosman, W. & R. Struijk, 2014.** Monitoring van amfibieën en met name de Knoflookpad in Gastel, 2009-2013. Onderzoek uitgevoerd in het kader van het project Knoflookpad Strijper Aa. Stichting RAVON, Nijmegen.

**Crombaghs, B.H.J.M. & R.C.M. Creemers, 2001.** Beschermingsplan Knoflookpad 2001-2005. Rapport Directie Natuurbeheer, nr 2001/019.

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

**Delft, J.J.C.W. van, R.C.M. Creemers & A.M. Spitzen-van der Sluijs, 2007.** Basisrapport Rode Lijst Amfibieën en Reptielen volgens Nederlandse en IUCN-criteria. Stichting RAVON, Nijmegen.

**Frankham, R., J.D. Ballou & D.A. Briscoe, 2002.** Introduction to conservation genetics. Cambridge, UK: Cambridge University Press.

**Hom, C.C., P.H.C. Lina, G. van Ommering, R.C.M. Creemers & H.J.R. Lenders, 1996.** Bedreigde en kwetsbare reptielen en amfibieën



in Nederland. Toelichting op de Rode Lijst. Rapport IKC Natuurbeheer nr. 25.

**Hoof, P. van & B. Crombaghs, 2012.** Herintroductie Knoflookpad Limburg, Plan van aanpak. Ecologisch adviesbureau Natuurbalans-Limes Divergens, Nijmegen.

**Leuven, R.S.E.W., C. den Hartog, M.M.C. Christiaans & W.H.C. Heijligers, 1986.** Effects of water acidification on the distribution pattern and the reproductive succes of amphibians. *Experientia* 42: 495-503.

**Lenders, H.J.R., 1996.** Poelenplannen: RAVON en pragmatische soortbescherming in Nederland. *De Levende Natuur* 97(5): 199-204.

**Schut, D. & B. Crombaghs, 2009.** Knoflookpad in Wilhelminahoeve. Resultaten van populatieonderzoek en voorstel tot ad-hoc maatregelen. Natuurbalans - Limes Divergens BV, Nijmegen.

**Verboom, J., P.C. Luttikhuisen & J.T. Kalhoven, 1997.** Minimumarealen voor dieren in duurzame populatienetwerken. Rapport nr. 259, DLO-instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Wageningen.

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

## Summary

### The Common Spadefoot in The Netherlands: demise or 'merely' a bottleneck?

The Common Spadefoot occurs on the Pleistocene sandy soils in the Netherlands. Until the year 2000, the species was historically known for its presence in 111 5x5 kilometre grids. Since the 1950s the Common Spadefoot has shown a decline, mainly caused by habitat destruction and deterioration, but also acid rains and the introduction of predatory fish. Despite conservation measures such as restoration and creation of ponds and to a lesser extent terrestrial habitat, population sizes and its distribution did not increase. Between 1990 and 2000, only 41 5x5 kilometre grids were occupied by the species. Between 2001 and 2013 this remained the same. Monitoring data

show that in 74% of the current populations, chorus sizes are extremely small ( $\leq 10$  calling specimens). This low number could possibly have led to the decrease of the genetic variation, therefore increasing the possibility of the extinction due to calamities.

## Dankwoord

De auteurs danken Peter Frigge voor de data analyse van het RAVON archief en Raymond Creemers, Jeroen van Delft en Ronald Zollinger voor hun commentaar op het concept van dit artikel.

Drs. W. Bosman &  
Ir. R.P.J.H. Struijk  
Stichting RAVON  
Postbus 1413  
6501 BK Nijmegen  
w.bosman@ravn.nl  
r.struijk@ravn.nl

Ing. M. Zekhuis  
Landschap Overijssel  
Poppenallee 39  
7722 KW Dalfsen  
Mark.zekhuis@landschapoverijssel.nl

F.G.W.A. Ottburg BSc.  
Alterra, Wageningen UR  
Droevendaalsesteeg 3  
6700 AA Wageningen  
fabrice.ottburg@wur.nl

Ir. B. Crombaghs,  
Drs. Ing. D. Schut &  
Drs. P. van Hoof  
Ecologisch adviesbureau Natuurbalans-Limes Divergens  
Toernooiveld 1  
6525 ED Nijmegen  
crombaghs@natuurbalans.nl  
schut@natuurbalans.nl  
vanhoof@natuurbalans.nl