

## Knoflookpad

### *Pelobates fuscus*



cd 5, 6

Mannetje.  
Male.

De knoflookpad dankt zijn naam aan de lichte geur van knoflook die de dieren kunnen afgeven. De soort heeft een grote graafknobbel aan de achterpoot, een verticale pupil en een relatief gladde huid met daarop een markant kleurenpatroon in bruintinten met soms verspreide rode puntjes. De larve van deze soort kan bijzonder groot worden. Deze pad behoort in Nederland tot de zeldzaamste amfibieën. De meeste vindplaatsen liggen in Drenthe, Overijssel en Gelderland. In Noord-Brabant en Limburg is de soort zeldzaam geworden. Er zijn nog maar circa 45 uurhokken uit de laatste 15 jaar bekend, maar dit aantal daalt nog steeds. Minstens even belangrijk als de kwaliteit van het voedselrijke voortplantingswater, is de kwaliteit en nabijheid van de landhabitat in de vorm van rulle zandige bodems waar de soort zich goed kan ingraven.



### Beschrijving

De lengte van een volwassen knoflookpad is 4-6 cm. De mannetjes zijn gemiddeld iets kleiner dan de vrouwtjes. In Duitsland zijn vrouwtjes tot 7,5 cm gevonden. (ANDRZEJEWSKI ET AL. 1977, CROMBAGHS & HOOGERWERF 1996, NÖLLERT 1990, NÖLLERT & GÜNTHER 1996A).

De basiskleur van de knoflookpad bestaat uit twee bruintinten: zandkleurig en leverkleurig. Vrijwel alle dieren hebben drie zandkleurige lijnen op de rug, die een pijl vormen in de richting van de kop. Verspreid over het lichaam bevinden zich zwarte en soms ook rode puntjes. Geslachtsrijpe mannetjes zijn het gemakkelijkst van vrouwtjes te onderscheiden door het bezit van paarborstels en twee ovale klieren op de bovenarmen.

Aan de basis van de binnenste teen van de achterpoot bevindt zich een grote, platte, scherpgerande graafknobbel. Met deze metatarsusknobbel kunnen knoflookpadden zich snel achterwaarts in zandige bodems ingraven. Kenmerkend voor volwassen dieren is de korte en brede kop en het gewelfde schedeldak, waardoor het dier een bult op zijn achterhoofd lijkt te hebben.

De eieren van de knoflookpad worden in relatief brede, korte snoeren van 1,5-2,5 cm doorsnede en 40-70 cm lengte afgezet.

Larven van de knoflookpad zijn egaal grijs, bruin of bijna zwart. Grotere larven zijn herkenbaar aan de opvallend dikke buik en een spleet- of knotsvormige pupil, de uitstroombuikopening zit op de linkerflank. Deze kenmerken zijn goed met het blote oog te zien vanaf een lengte van circa 6 cm. De larven bereiken ten opzichte van de larven van andere amfibieën een grote lengte (max. 18 cm). Al voordat de dieren als juvenielen het water verlaten, breekt het soortspecifieke kleurenpatroon door. Dat vlekkenpatroon is bij de juvenielen al volledig ontwikkeld en verandert tijdens de verdere ontwikkeling nauwelijks meer, waardoor individuele herkenning van de dieren mogelijk is (NÖLLERT 1990).

### Herkenning

Vooral verwisseling van de knoflookpad met de gewone pad en rugstreeppad is reëel. De opvallendste verschillen met deze echte padden (familie Bufonidae) zijn de grote graafknobbel, de gladdere en dunnere huid en de verticale pupillen. In tegenstelling tot gewone pad en rugstreeppad bezit de knoflookpad geen parotoïdklieren op de kop. De eisnoeren van de knoflookpad zijn aanmerkelijk korter en dikker dan de eisnoeren van de echte padden. Een groot verschil met de eisnoeren van andere padden is de zeer onregelmatige ordening van de eieren in het eisnoer.

De larven worden nogal eens verward met larven van groene kikkers. Ze zijn hiervan te onderscheiden door de plaatsing van de anus in het midden van de staartbasis. Bij kikkerlarven is deze opening aan de zijkant geplaatst. De liptanden geven duidelijk uitsluitel, geen enkele andere soort heeft zoveel rijen liptanden als de knoflookpad (VAN DIEPENBEEK & CREEMERS 2006). De larven zijn opvallend egaal gekleurd zonder vlekjes en streepjes. Deze vlekken en strepen zijn bij larven van groene kikkers meestal wel aanwezig. De groengele rugstreep, die bij volgroeide larven van groene kikkers vaak al zichtbaar is, ontbreekt bij knoflookpadlarven. Aan het einde van de metamorfose hebben

knoflookpadlarven al het typische kleurenpatroon van volwassen knoflookpadden.

Het geluid van de knoflookpad is niet eenduidig te omschrijven, maar komt het dichtst in de buurt van het drietot viermaal achter elkaar klakken met de tong.

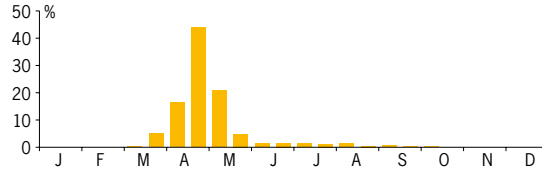
Zie ook de determinatiesleutels in Van Diepenbeek & Creemers (2006).

**Biologie**

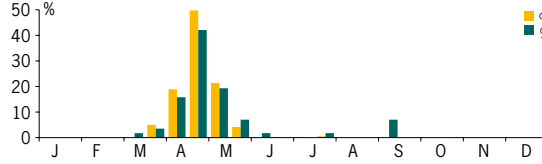
*Jaarritmiek*

Knoflookpadden worden actief bij een bodem- en watertemperatuur van 4°C en een luchttemperatuur van 7°C (KOWALEWSKI 1974). In zachte winters blijken knoflookpadden regelmatig actief te kunnen zijn. Botresten van knoflookpadden in verse braakballen van bosuilen, gevonden in januari en februari in Duitsland, duiden hierop (WENDLAND 1967). Veelal trekken de mannetjes als eerste, enkele weken voor de vrouwtjes, naar de voortplantingswateren (MÜLLER 1984). In vergelijking met soorten als bruine kikker, heikkikker en gewone pad begint de voortplantingsperiode van de knoflookpad vrij laat in het seizoen. In de tweede helft van maart worden de eerste exemplaren in het water waargenomen, maar de piek ligt duidelijk in de tweede helft van april. Warme broeierige nachten met een hoge luchtvochtigheid en regen versterken zowel de trek als de duur en intensiteit van de roep. De paring volgt vrijwel direct nadat de vrouwtjes in het voortplantingswater zijn gearriveerd (NÖLLERT 1990).

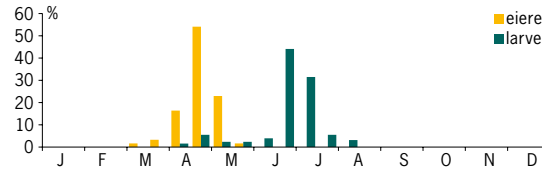
De timing van de kooractiviteit en de eiafzet zijn afhankelijk van de luchttemperatuur. De koorroep treedt volgens Müller (1984) niet op onder 4°C en ook niet boven 24°C. Ook Nöllert (1990) en Van der Bilt & Van Ginhoven (1974) geven aan dat de roepactiviteit van de knoflookpad bij lage



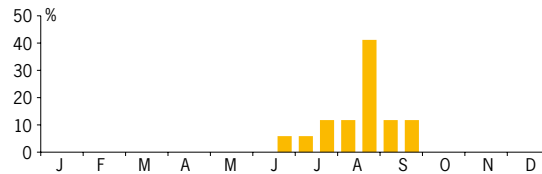
Adulten (n = 962)



♂ (n = 599)  
♀ (n = 57)



Eieren (n = 61)  
Larven (n = 127)



Juvenielen (n = 17)

temperaturen wordt onderbroken. De dieren roepen doorgaans in het begin van de avond, maar tijdens het hoogtepunt van de voortplanting kunnen knoflookpadden vrijwel het hele etmaal doorroepen (VAN GELDER & HOEDEMAKERS 1971, STUMPEL 1972).





▶ Larven van de knoflookpad hebben veel rijen liptanden op het mondveld.

*Larvae of the common spadefoot have many rows of labial teeth around their mouth.*

▶▶ Larve.  
*Larva.*

▶▶ Oudere larve.  
*Older larva.*



Soms is er sprake van één relatief korte aaneengesloten periode van kooractiviteit. In 1969 lag tussen de eerste en de laatste kooractiviteit slechts drie weken. In 1972 waren vier perioden van kooractiviteit te onderscheiden, waarbij er maar liefst drie maanden tussen de eerste en de laatste kooractiviteit zaten (VERHAGEN 1974).

In buitenlands onderzoek wordt wel een tweede, kleinere voortplantingspiek tussen juni en augustus gemeld (FISCHER-NAGEL 1977, SACHER 1987A). Als mogelijke verklaring wordt aangegeven dat de mannetjes na een lange droogtetijd, die gevolgd wordt door een periode van regen, weer beginnen met roepen. Nöllert (1990) geeft aan dat mogelijk vooral jonge vrouwtjes, die laat in het jaar geslachtsrijp zijn geworden, dan zouden deelnemen aan de paringen.

In een Nederlands onderzoek (BOSMAN 2006) verbleven mannetjes gemiddeld circa 50 dagen in het water en vrouwtjes slechts circa 20 dagen. Tobias (2000) vond bij een vierjarig onderzoek in Duitsland bij vrouwtjes een verblijftijd in het voortplantingswater van ongeveer 13-14 dagen. Volgens Andrzejewski et al. (1977) verlaten vrouwtjes direct na het eiafzetten het voortplantingswater; de mannetjes blijven in het koor aanwezig en kunnen met meer vrouwtjes paren. Dit verklaart waarom er in het voortplantingswater vaak minder vrouwtjes dan mannetjes worden aangetroffen.

De meeste eisnoeren worden in Nederland in april en mei gevonden. Het afzetten van de eieren gebeurt hoofdzakelijk 's nachts. Eisnoeren worden meestal op de grens tussen oevervegetatie en open water, verborgen tussen de waterplanten afgezet. Ze bevinden zich meestal in iets dieper water dan bijvoorbeeld die van de gewone pad en de rugstreeppad (STRIJBOSCH 1979) en zijn daardoor vaak moeilijk op te sporen.

In Nederland worden de larven van april tot en met augustus in het water aangetroffen. Larven van de knoflookpad zijn zeer schuw en schieten overdag bij de geringste versto-

ring weg in de diepere delen van het water (EIBL-EIBESFELDT 1955, CREEMERS & CROMBAGHS 1997).

De meeste juvenielen verlaten rond de tweede helft van juli en augustus het water. De padjes zijn dan regelmatig 's nachts aan te treffen op kale zandige plekken in de directe nabijheid van het water. Nachten met veel regen bevorderen de trek van de juvenielen uit het water (GÜNTHER 1996). De juveniele knoflookpadden leven in dezelfde habitat als de volwassen dieren en zijn net als deze uitsluitend 's nachts actief. Het is echter wel eens waargenomen dat juvenielen, na afronding van de metamorfose, overdag het land opkruipen (Peter Frigge en Frits van der Heyden pers. med.).

#### *Legselgrootte, groei en leeftijd*

Eisnoeren bestaan gemiddeld uit 700 tot bijna 3400 eieren (VAN GELDER & KALKHOVEN 1971, SACHER 1988, JUSZCZYK 1987). Na de eiafzet verliezen de vrouwtjes zo'n 30% van het lichaamsgewicht (JAHN 1998, TOBIAS 2000).

De ontwikkelingsduur van de eieren is afhankelijk van de watertemperatuur. Kowalewski (1974) geeft bij een temperatuur van 14-16°C een ontwikkelingstijd van slechts zeven dagen. Bij eisnoeren in de Meinweg werd een ontwikkelingstijd van twee tot drie weken vastgesteld in de maand april (Rob Geraeds pers. med.).

De ontwikkeling van de larven neemt 70-150 dagen in beslag, afhankelijk van de plaatselijke omstandigheden en het temperatuurverloop (HILDENHAGEN 1986). De gemiddelde lengte van larven, voordat de dieren aan land gaan, bedraagt 8-10 cm (NÖLLERT 1990). Met maximale lengten tot 18 cm (SÄNGER 1958, NAKOTT 1967) zijn het de grootste amfibieënlarven van Europa. Net als de larven zijn ook de juvenielen van de knoflookpad uitzonderlijk groot. De gemiddelde lengte na de metamorfose bedraagt 25 mm, wat voor een juveniele pad uitzonderlijk groot is. Nog voor de eerste overwintering kunnen de dieren doorgroeien tot een lengte van maximaal



◀◀  
Mannetje.  
*Male.*



◀  
Graafknobbel.  
*Metatarsal tubercle.*

36 mm (SACHER 1987A, CROMBAGHS & HOOGERWERF 1996) met incidentele uitschieters van meer dan 4 cm (HILDENHAGEN 1986).

Knoflookpadden zijn doorgaans na twee overwinteringen geslachtsrijp en zoeken vanaf dat moment in het voorjaar het voortplantingswater weer op (NÖLLERT 1990). Sommige mannetjes zijn echter al na een jaar geslachtsrijp, zoals te zien is aan de ovale klieren op de bovenarmen (NÖLLERT 1990). Ook is kooractiviteit geregistreerd van mannetjes tussen de 33 en 37 mm (MÜLLER 1984). Aangezien juvenielen al voor de eerste overwintering een lengte van 36 mm kunnen bereiken, moet dit vrijwel zeker om eenjarige dieren gaan. Bij vrouwtjes duurt het bereiken van de geslachtsrijpheid waarschijnlijk langer, maar concrete gegevens hierover ontbreken.

Knoflookpadden kunnen in gevangenschap een leeftijd bereiken tot 12 jaar (GOIN & GOIN 1962, SCHREITMÜLLER 1936). Onder natuurlijke omstandigheden bereikt een knoflookpad volgens Nöllert (1990) een maximale leeftijd van zeven jaar. Günther (1996) gaat ervan uit dat ze aanzienlijk ouder dan tien jaar kunnen worden.

#### Voedsel

Bosman et al. (2003) onderzochten de maaginhoud van 81 knoflookpadden uit de Overasseltse en Hatertse Vennen. In maart en april waren de magen leeg ( $n = 23$ ). Van de 58 in mei tot augustus onderzochte magen was 28% leeg; er waren er 42 met inhoud. Vergelijking met de andere in het gebied levende kikkers en padden leverde op dat de knoflookpad de minste, maar ook de grootste prooien at. Grote prooien als kevers, miljoenpoten en wormen domineerden het menu. Buitenlands onderzoek naar maaginhouden bevestigt het beeld dat loopkevers, kortschildkevers en kniptorren belangrijke prooien kunnen vormen. Daarnaast werden regenwormen, spinnen en bladluizen aangetroffen. Ook keverlarven, duizendpoten, slakken, vlinders en vliegen vormen een relatief groot bestanddeel van het voedsel (JUSZCZYK 1987).

Afhankelijk van de grootte van de prooi wordt deze met de kaken of met de tong gepakt. Naarmate de prooidieren zich meer verzetten worden de voorpoten gebruikt om de prooi te controleren. De prooien worden met heftige slik- en schudbewegingen naar binnen gewerkt.

De larven van de knoflookpad eten in hun beginstadium veel algen. Ook dierlijk voedsel wordt in een later stadium door de larven niet vermeden; watervlooien, larven van salamanders maar ook aas worden genoemd (WOLTERSTORFF 1917). Sacher (IN NÖLLERT & NÖLLERT 1990) meldt dat larven van dode vis aten. Wanneer er voedseltekort ontstaat, kan kannibalisme onder larven van de knoflookpad optreden (WOLTERSTORFF 1917).

#### Predatoren

Nachtactieve vogels als uilen en kwakken prederen knoflookpadden. Wendland (1967) geeft aan dat de helft van de prooien van enkele bosuilen bleek te bestaan uit knoflookpadden. Ook dagactieve soorten, zoals wilde eend, blauwe reiger, buizerd, kokmeeuw en merel worden als predator genoemd. De wilde eend kan in korte tijd grote aantallen larven en net gemetamorfoseerde padjes verorberen (KABISCH & BELTER 1968, NÖLLERT 1990). Ook van zoogdieren, zoals egel, wild zwijn en bunzing is bekend dat ze knoflookpadden prederen (BRIEDERMANN 1976, KÖNIG & DIEMER 1992).

De ringslang is het enige inheemse reptiel dat volwassen padden predeert (WERNER 1908, WEBER 1961). Watersalamanders eten eieren en larven van kikkers en padden van slechts enkele dagen oud (NÖLLERT 1990), waarschijnlijk dus ook van knoflookpadden. Ook van groene kikkers wordt gemeld dat ze larven en juvenielen van de knoflookpad kunnen prederen (FROMMHOLD 1956). Aangezien groene kikkers vooral boven water prederen, zal dit laatste vooral betrekking hebben op de juvenielen. Anders ligt dit bij de larven van kikkers en padden. Van rugstreeppadlarven is aangetoond dat ze e snoeren van knoflookpadden eten (SACHER 1987A).





Juveniele knoflookpadden zijn opmerkelijk veel groter dan juveniele rugstreeppadden van dezelfde leeftijd.

*Juvenile common spadefoots are remarkably larger than juvenile natterjacks of the same age.*

Larven van libellen en waterkevers en ook volwassen waterkevers zijn in staat om eieren en larven van de knoflookpad te prederen. Daarnaast kunnen ook waterslakken zich aan eisnoeren te goed doen (SACHER 1987B).

De aanwezigheid van vissen leidt vaak tot het mislukken van de reproductie van de knoflookpad. In het Rauwven in Noord-Brabant is de knoflookpad uitgestorven door introductie van de Amerikaanse zonnebaars (BOSMAN 2005). Ook vissen als zeelt, blankvoorn, karpers, driedoornige stekelbaars en tiendoornige stekelbaars worden genoemd als predatoren van eieren en larven (CREEMERS & CROMBAGHS 1995).

#### Gedrag

Tijdens de voortplanting zoeken de vrouwtjes actief naar de roepende mannetjes. Zij worden door de mannetjes net boven de heupen omklemd (lumbaire amplex) (EIBL-EIBESFELDT 1955). Hierna wordt het eisnoer bevestigd om stevige verticaal groeiende water- of oeverplanten, zoals riet, pitrus, mattenbies en/of grassen (DORENBOSCH 2004, EIBL-EIBESFELDT 1955). Ook lisdodde en gele lis komen hiervoor in aanmerking (Wilbert Bosman pers. med.). Het vrouwtje houdt met haar voorpoten de vegetatie vast en zwemt er enkele malen om heen, aldus het snoer bevestigend. Nadat de eerste eieren gelegd zijn, kromt het mannetje zijn rug om het sperma af te zetten. Na de paring gaan de dieren direct uit elkaar. Wanneer een vrouwtje nogmaals door een mannetje omklemd wordt, neemt ze een verkrampte houding aan, met haar achterpoten naar achteren gestrekt (EIBL-EIBESFELDT 1955). Een specifiek gedragskenmerk van de knoflookpad is het zich ingraven. De bouw van het dier, en vooral de schijfvormige metatarsusknobbel, zijn aanpassingen om zich snel te kunnen ingraven in rul zand. Het ingraven biedt de pad bescherming tegen uitdroging.

In een zittende houding wisselen beide achterpoten elkaar af tijdens het graven. Met zijwaartse en draaiende, gerichte bewegingen van respectievelijk de poten en het lichaam, kunnen ze binnen een minuut onder de grond zitten. Wanneer de pad met zijn ogen en neus in contact is gekomen met het substraat, sluit hij deze. Eenmaal onder de grond, creëert het dier een ruimte om zich heen voor de noodzakelijke ademhaling.

Het uitgraven duurt relatief lang. Een pad op 10 cm diepte deed er een half uur over om zich uit te graven (MEISSNER 1966). Met de kop wordt het grondoppervlak doorbroken. De gewelfde schedel komt hierbij goed van pas.

#### Verplaatsingen

Uit radio-telemetrisch onderzoek bij slechts één individu (MOONEN & PEETERS 1985) bleek dat deze vanaf zijn voortplantingshabitat 100 m aflegde om in zijn zomerhabitat te komen. De zomerhabitat bestond uit drie ecotopen waarin de pad een home range kende van respectievelijk 7, 14 en 40 m<sup>2</sup>. Vanaf half mei tot september verbleef de pad in deze deelhabitats. Meer gegevens zijn voor Nederland niet gepubliceerd. In uitgebreider Frans onderzoek bleek dat in de zomerhabitats de dieren een home range hadden van enkele tientallen m<sup>2</sup> (EGGERT 2002).

Volgens Blab (1978, 1986) en Kaufmann (1976) ligt de landhabitat van de knoflookpad op minder dan 600 m van de voortplantingshabitat. Uit onderzoek van Glandt (1983) blijkt dat de dieren op slechts korte afstand van het water overwinteren, soms slechts enkele meters.

Kolonisatie van nieuwe poelen treedt niet vaak op en gaat langzaam. Van een vijftigtal nieuwe poelen die in de Meiningeweg zijn aangelegd, is er niet een door knoflookpadden bezet. Overigens voldeed er waarschijnlijk maar één aan de eisen die de knoflookpad aan zijn water- én landhabitat stelt (LENDERS 2005B). Indien daarmee nauwgezet rekening wordt gehouden, kan kolonisatie wel degelijk optreden. Enkele nieuwe poelen op het landgoed Bomendijk (GE) werden binnen enkele jaren gekoloniseerd. Er werd kooractiviteit vastgesteld in meerdere nieuw aangelegde poelen en er vond in één poel ook succesvolle voortplanting plaats (VAN HOOF & BROUWER 2006, VAN HOOF ET AL. 2002). In de Overasseltse en Hartertse Vennen is een nieuw aangelegd venachtig water na vele jaren gekoloniseerd en op de Melickerheide werd in 2004 voor het eerst een roepende knoflookpad gehoord in een van de in 2001 gegraven poelen. Voortplanting is toen niet vastgesteld (GERAEDS 2004B).

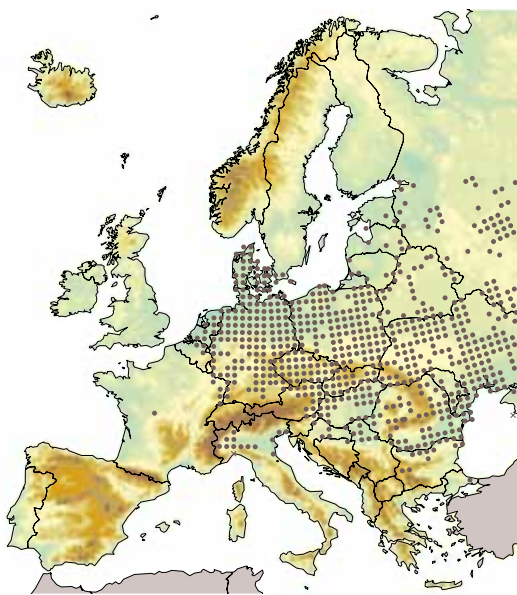
#### Areaal

De knoflookpad heeft een continentale verspreiding. De westelijke areaalgrens loopt door Nederland, België en Oost-Frankrijk. In Zwitserland komt de soort, voor zover bekend, niet voor. In Oostenrijk is de verspreiding beperkt tot het Donaual. In noordelijke en oostelijke richting komt de soort voor van Denemarken tot in Siberië.

In Italië komt de knoflookpad voor in de Povalakte. Het betreft hier de ondersoort *Pelobates fuscus insubricus* (NÖLLERT & NÖLLERT 2001). De knoflookpad is voornamelijk een laaglandsoort, die kan voorkomen tot op een hoogte van circa 800 m (GASC ET AL. 1997).

#### Verspreiding in Nederland

In Nederland wordt de knoflookpad aangetroffen op pleistocene zandgronden in Limburg, Noord-Brabant, Gelderland, Overijssel en Drenthe. Oude meldingen uit de provincie Utrecht berusten op foute determinaties. De belangrijkste concentraties zijn momenteel te vinden in Drenthe (onderdeel van het Veluws-Drents district) en in het rivierengebied (het fluviatiel district). Hierbuiten gaat het niet goed



met de soort. De soort is vaak rivier- en beekdalbegeleidend (PELT & VAN BREE 1965, BERGMANS & ZUIDERWIJK 1986) en plant zich daar voort in zelden overstromende (laagdynamische) wateren in of bij rivierduinen. De versmalling van het winterbed, de verhoogde hydrodynamiek en de voortgeschreden uitkleding van het oorspronkelijke rivierenlandschap hebben de soort hier echter ver teruggedrongen.

De knoflookpad wordt ook aangetroffen in verrijkte vennen aan de randen van beek- en rivierdalen en ook wel in agrarische gebieden met zandige, extensief bewerkte bodems. Door verzuring van voortplantingswateren en door intensivering van de akkerbouw heeft de soort hier veel terrein prijs moeten geven.

#### Voor 1971

Uit deze periode zijn veel uurhokwaarnemingen bekend (o.a. PELT & VAN BREE 1965, OOMEN 1966, OOMEN & VAN GELDER 1967). De oude verspreiding is echter sterk onderschat, vanwege het slechte onderzoek naar de soort in deze periode. Regio's die in latere perioden niet meer bevestigd worden zijn onder andere te vinden in het noorden van Drenthe (1948 en 1965), de kop van Overijssel (rond Steenwijk, tot 1961), in de Gelderse Vallei (Nijkerk, tot 1920), Wageningen (tot 1946), Bommel (1955), Lent (1952), Nijmegen (1911), Bergen op Zoom (1960), Putte (1953) en enkele plekken rond Tilburg. In de Achterhoek en Twente gaan ook enkele vindplaatsen verloren.

Het verspreidingsbeeld komt niet geheel overeen met eerdere atlanten. Afgekeurd zijn larvenvangsten die duidelijk alleen vanwege hun grootte zijn aangemerkt als knoflookpad. Ook larvenvangsten op ongebruikelijke plekken of waarnemingen met aantoonbare fouten in de plaatsbepalingen zijn afgekeurd. Van alle in de literatuur vermelde waarnemingen zijn de brongegevens (oude waarnemingskaartjes en correspondentie) bestudeerd. Als voorbeeld kan de waarneming uit het Zuid-Limburgse Epen dienen, waarvan museummateriaal bewaard zou zijn gebleven (TER HORST 1960, PELT & VAN BREE 1965). Dit materiaal is in het RMNH-archief teruggevonden als Epe (zonder -n!), bij Wilp (GE). Hier zijn dus plaatsnamen verwisseld. Een andere oude waarneming uit

Zuid-Limburg bleek betrekking te hebben op een dier dat riep vanuit een muurtje. Dit gedrag is eerder karakteristiek voor een vroedmeesterpad dan voor een knoflookpad. Na kritische beschouwing blijven in het zuiden van Limburg alleen meldingen uit het Maasdal (Gronsveld) en Bingelrade (1953) overeind. Alle overige meldingen uit deze regio betreffen verwisseling met vroedmeesterpadden.

#### 1971-1995

In deze periode wordt een nauwkeuriger beeld verkregen van de verspreiding van de soort. Voor zover bekend zijn veel populaties echter beperkt tot slechts een of hooguit twee vindplaatsen in een kilometerhok. Alleen langs delen van de IJssel en de Overijsselse Vecht, in de Meinweg en het aangrenzende Roerdal en in de Overasseltse en Hatertse Vennen worden (meta)populaties van enige omvang aangetroffen. Voor het overige zijn het vrijwel allemaal kleine populaties, die in de periode erna voor het overgrote deel zijn uitgestorven. In Drenthe is in deze periode nog maar één vindplaats bekend.

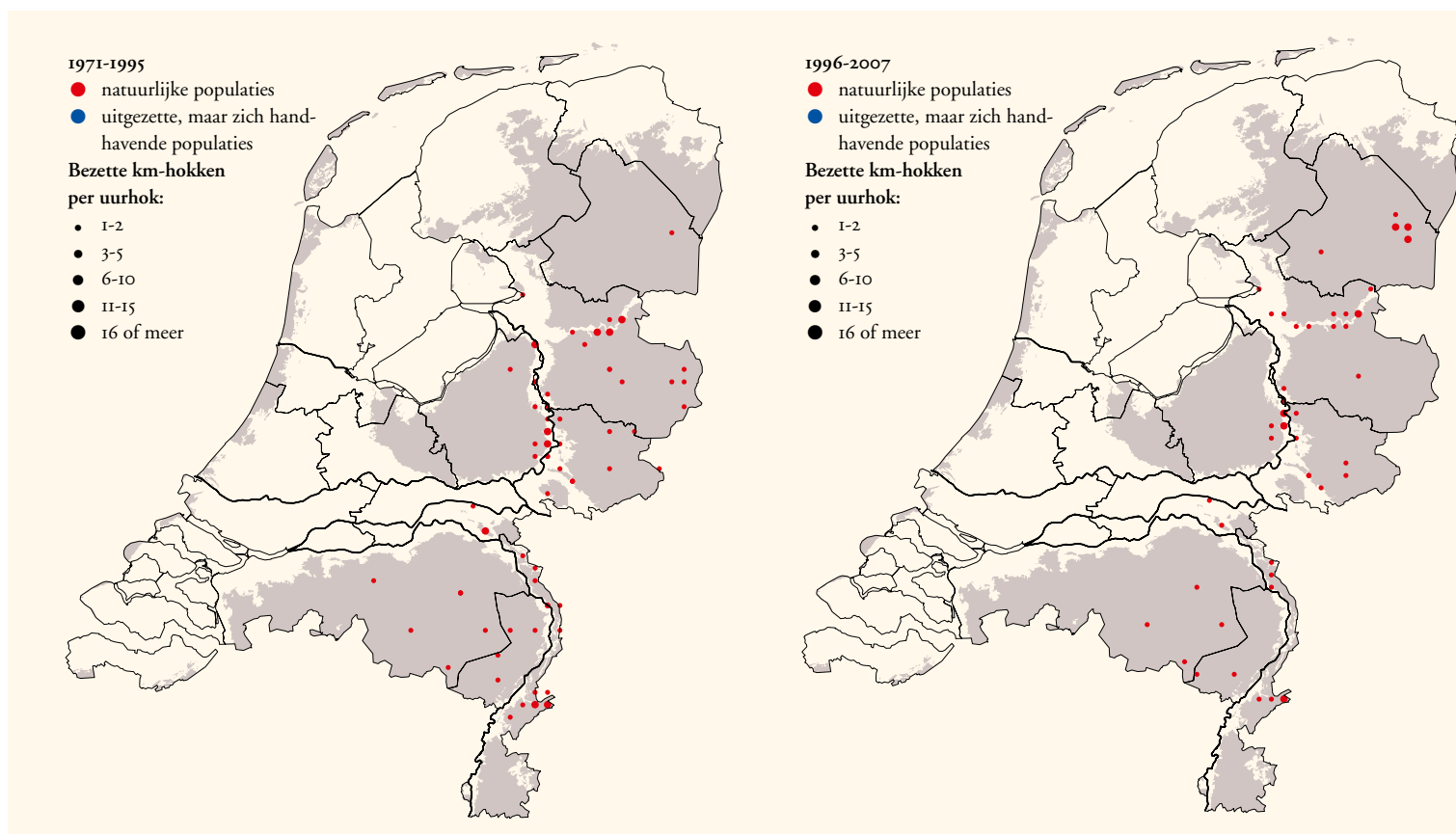
In Overijssel is de soort aangetoond in het land van Vollenhove, langs de Overijsselse Vecht en nog op diverse plekken in Twente. In de aangrenzende Achterhoek zijn nog vier uurhokken bekend uit deze periode. In beide regio's komt de soort echter sterk onder druk te staan. Soortgerichte inventarisaties op kansrijke plekken langs de IJssel (CREEMERS & CROMBAGHS 1995) leveren bijna tien nieuw ontdekte voortplantingswateren op. Van de oude vindplaatsen is het merendeel echter al verdwenen, zodat vermoedelijk ook hier de verspreiding ruimer is geweest. Langs de Waal bij Ewijk wordt een geïsoleerde populatie ontdekt – mogelijk de laatst overgebleven populatie van de knoflookpadden die ooit de Gelderse Poort en de Waaluitwaarden stroomafwaarts van Nijmegen hebben bevolkt.

De laatste vindplaats in de regio Tilburg, de Zwaluwenbunders, verdwijnt na 1987 (CROMBAGHS ET AL. 1993). Elders in Noord-Brabant worden in deze periode enkele nieuwe, volledig van elkaar gescheiden vindplaatsen ontdekt (STUMPPEL ET AL. 1982, CROMBAGHS ET AL. 1993). Het zijn de restanten van een verspreiding die vroeger veel meer aaneengesloten geweest is. De knoflookpad lijkt in deze periode nog vrij algemeen voor te komen in delen van Noord- en Midden-Limburg, maar ook hier verdwijnen populaties, onder andere die in de Hamert (1981), het Joostemermeer te Horst (1987) en het Marissen te Echt (1978).

#### 1996-2007

Midden jaren 90 wordt gestart met specifiek op de knoflookpad gerichte inventarisaties. Dit blijkt een effectieve manier om de soort op te sporen. Bij standaard poelenonderzoek met alleen dagbezoeken is de gehanteerde methodiek niet geschikt voor het vinden van de soort.

In 2003 worden wateren en akkers rond de laatste Drentse vindplaats onderzocht. Er blijken in deze regio op meer plekken knoflookpadden voor te komen (BURO BAKKER 2004). Met dit onderzoek wordt Valthe in een klap op de kaart gezet als de plek met een van de meest levensvatbare populaties in Nederland. De tweede Drentse vindplaats betreft een vooralsnog eenmalige vondst uit een beekdal net ten zuiden van het Dwingelderveld.

**Aantal uurhokken:**

| <1971 | 1971-1995 | 1996-2007 |
|-------|-----------|-----------|
| 54    | 58        | 43        |

**Aantal kilometerhokken:**

| <1971 | 1971-1995 | 1996-2007 |
|-------|-----------|-----------|
| 64    | 101       | 73        |

Ook uit onderzoek langs de Overijsselse Vecht (VAN DER LUGT ET AL. 2000) blijkt dat de populaties hier groter zijn dan daarvoor bekend was. Elders in Overijssel lijkt de soort uit natuurgenoeg alle gebieden te zijn verdwenen (PRUDON 2002). Geïsoleerde populaties houden echter nog stand in Barvoorde (SPIKMANS & BOSMAN 2003) en het land van Vollenhove (BOSMAN & DE VRIES 2005). In 2000 wordt de aanwezigheid van de soort op de Agnietenberg bij Zwolle, na bijna vijftig jaar, weer bevestigd (VAN DER LUGT ET AL. 2000). In 2008 wordt de soort ook weer herontdekt voor Twente (Denekamp). Deze vindplaats valt echter buiten de atlasperiode en is daarom niet op kaart weergegeven. Langs het Gelderse deel van de IJssel komt de soort onder andere voor rond Twello, langs de Bomendijk, rond het Sterrebos-Voorstonden tot aan het rivierduin Cortenoever (CREEMERS & CROMBAGHS 1995, VAN HOOF & BROUWER 2006). Ten zuiden hiervan sterft de soort echter al in het begin van de jaren 90 uit. Aan de oostzijde bevinden zich nog populaties bij Gorssel (GE) en bij het landgoed Rande ten noorden van Deventer (OV). In de Achterhoek houdt de knoflookpad tot 1999 nog stand in de Kruisbergsche bossen bij Doetinchem (FELIX ET AL. 1999). Daarna is de soort hier niet meer waargenomen. Daarmee lijken alle vindplaatsen in de Achterhoek verdwenen, totdat in 2005 toch weer knoflookpadden worden waargenomen bij Lichtenvoorde, vlak bij een oude vindplaats (A. Stortelder pers. med.). Een jaar later wordt er een locatie bij Zieuwent ontdekt. In 2002 en 2004 komen nog twee meldingen binnen uit twee verschillende, aaneengesloten kilometerhokken langs de Oude IJssel bij Gaanderen in de Achterhoek. Deze zijn nog niet bevestigd, waardoor de status van deze waarnemingen nog onduidelijk is. In Noord-Brabant komt de knoflookpad na 1995 nog op

vier plekken voor in het oosten van de provincie (Rauwven, Hondsven, Toterfout en Heieind). De populatie in het Rauwven kan inmiddels als uitgestorven worden beschouwd (BOSMAN 2005, SCHUITEMA 2005). In Limburg wordt de situatie precair, met name in en rond de Meinweg neemt de populatie steeds verder in omvang af (LENDERS 1994, CROMBAGHS ET AL. 1999). In 2004 is hier nog maar één roepend mannetje gehoord en in 2005 wordt er in twee wateren geroepen (VAN HOOF ET AL. 2005). In het Roerdal is de soort na 1997 niet meer waargenomen (GERAEDS 2004A). Tussen de Meinweg en Roermond wordt de soort nog spaarzaam aangetroffen (GERAEDS & VAN SCHAİK 2001, VAN HOOF & CROMBAGHS 2005). De soort handhaaft zich wel nog goed op de Bergerheide, waar de soort zich uitbreidt door op tijd genomen beheermaatregelen. Daarnaast bevindt zich een stabiele populatie in het Heerenven en een kleine populatie bij Heythuysen in het beekdal van de Tungalroische beek (VAN HOOF ET AL. 2005). Op de Boshoverheide (bij Weert) is een eenmalige waarneming gedaan van een tweetal dode exemplaren. Het algemene beeld is dat de populaties in de beek- en rivierdalen zich nog het best weten te handhaven. Samen met de populatie in Valthe vormen deze momenteel de meest levensvatbare populaties.

**Begeleidende soorten**

| Alledaagse begeleiders      | Trefkans (%) |
|-----------------------------|--------------|
| bruine kikker               | 88           |
| groene kikker onbepaald     | 79           |
| gewone pad                  | 78           |
| kleine watersalamander      | 74           |
| bastaardkikker              | 64           |
| kamsalamander               | 49           |
| poelkikker                  | 47           |
| heikikker                   | 31           |
| levendbarende hagedis       | 25           |
| rugstreeppad                | 23           |
| Karakteristieke begeleiders | geen         |

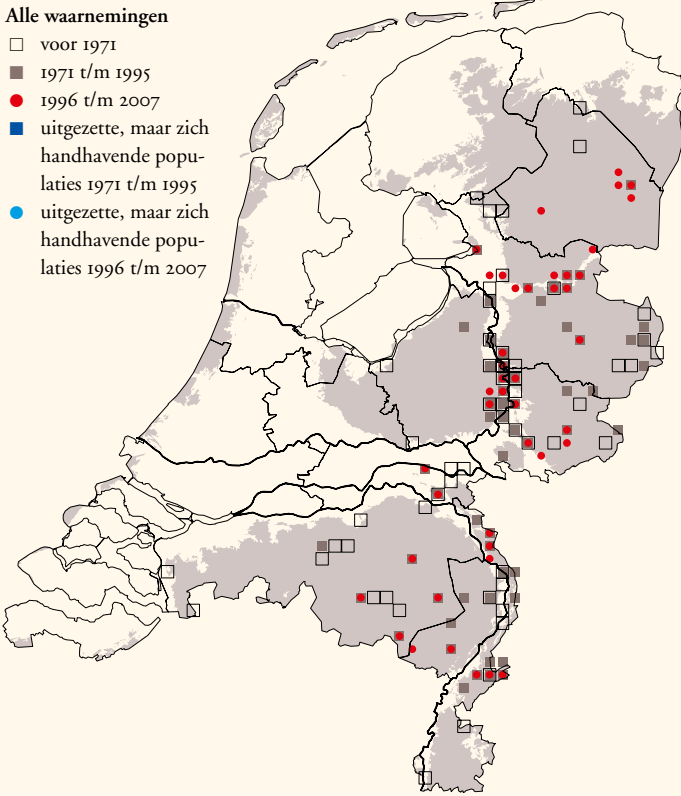
**Begeleidende soorten**

Vanwege de zeldzaamheid van de knoflookpad kunnen geen karakteristieke begeleiders worden aangewezen. Naast de algemene amfibieënsoorten zijn het vooral kamsalamander en poelkikker die opvallend vaak in kilometerhokken met knoflookpadden voorkomen. Zij zijn van bijna de helft van alle vindplaatsen bekend. De verspreiding van



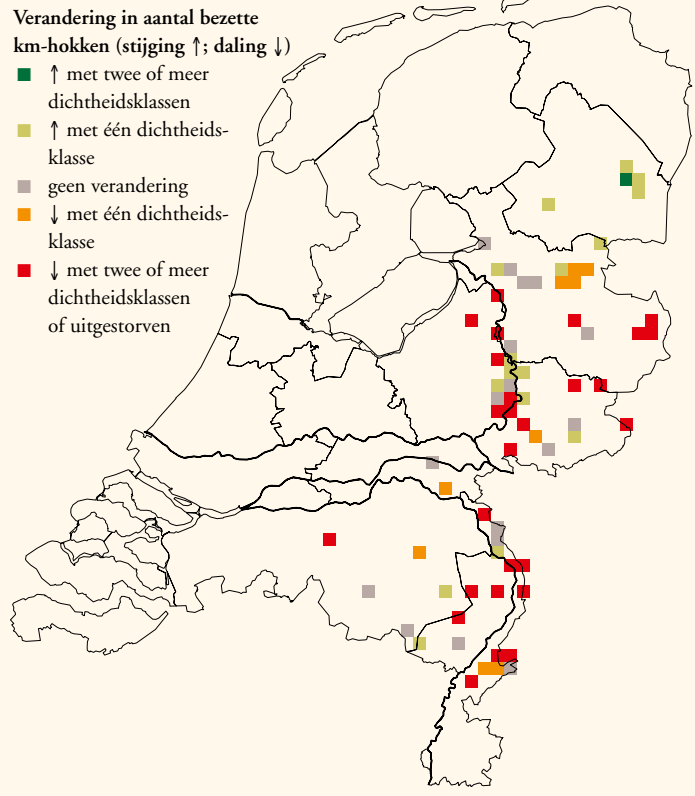
Alle waarnemingen

- voor 1971
- 1971 t/m 1995
- 1996 t/m 2007
- uitgezette, maar zich handhavende populaties 1971 t/m 1995
- uitgezette, maar zich handhavende populaties 1996 t/m 2007



Verandering in aantal bezette km-hokken (stijging ↑; daling ↓)

- ↑ met twee of meer dichtheidsklassen
- ↑ met één dichtheidsklasse
- geen verandering
- ↓ met één dichtheidsklasse
- ↓ met twee of meer dichtheidsklassen of uitgestorven



alle drie soorten concentreert zich op de hoge zandgronden en in het rivierengebied, waar zij vooral aanwezig zijn in matig voedselrijke tot voedselrijke, vaak stabiele wateren.

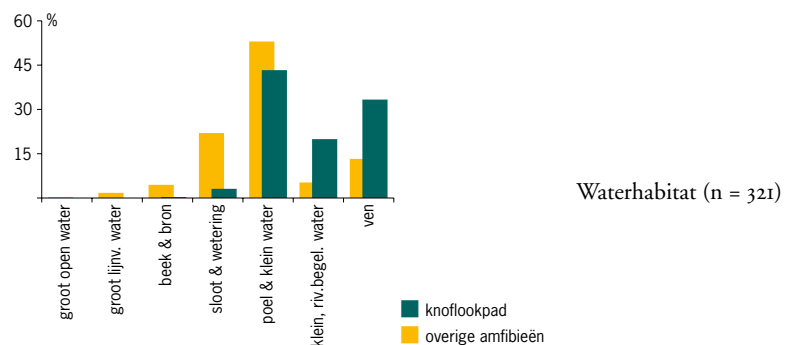
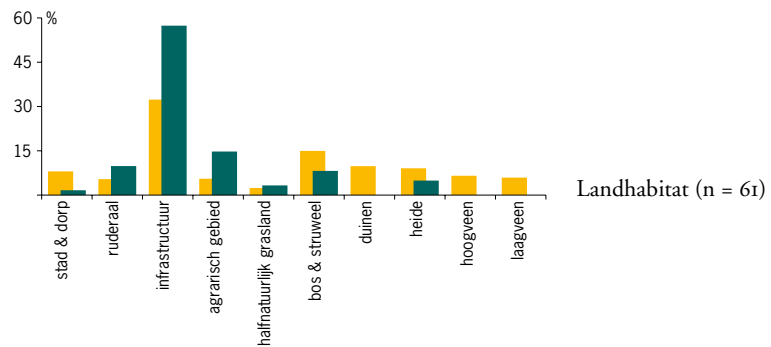
Habitat

In het RAVON-databestand t/m 2005 zijn 61 van de 1706 waarnemingen voorzien van een landhabitatcodering (4%). Daaruit blijkt dat de knoflookpad een voorkeur heeft voor agrarisch gebied, ruderaal terrein (volkstuinten etc.) en half-natuurlijke graslanden. De soort wordt ook relatief vaak gemeld op en rond infrastructuur (dijken, wegen en spoorlijnen). Daarnaast wordt de knoflookpad gemeld uit de randen van heideterreinen en uit bos en struweel. De knoflookpad mijdt de stedelijke omgeving en hoogveen en ontbreekt geheel in laagveen en duinen.

In het bestand zijn 321 van de 1706 waarnemingen voorzien van een waterhabitatcodering (19%). De soort is relatief veel aangetroffen in rivierbegeleidende wateren (kolken, oude meanders) en in de wat voedselrijkere vennen, vaak gelegen op de overgang van heide naar cultuurlandschap. De soort is ook aanwezig in poelen en andere kleine wateren (vijvers en grachten). Uit sloten zijn relatief weinig waarnemingen afkomstig.

Wateren waarin de knoflookpad wordt aangetroffen zijn mesotroof tot eutroof. Voor de snel groeiende larven is voldoende voedsel van groot belang en daarom zijn alleen wateren met een hoge primaire productie geschikt (STRIJBOSCH 1979). In rivierdalen en uiterwaarden voldoen vele wateren aan deze randvoorwaarden; hier vormt echter de rivierdynamiek de beperkende factor. In deze gebieden worden bij voorkeur de minst dynamische wateren gebruikt voor de

voortplanting. Deze zijn vaak ondiep en tijdelijk van karakter (PINTAR & STRAKA 1990, WARINGER-LÖSCHENKOHL & WARINGER 1990). In zeer vaak overstromende (hoogdynamische) wateren is onder andere de visbezetting vaak hoog en is het water troebel. Kritische soorten, waaronder de knoflookpad, hebben een duidelijke voorkeur voor wateren die minder vaak overstromen (CREEMERS 1994A). Onderzoek naar de invloed van







Voortplantingswater van knoflookpad in agrarisch landschap.  
*Reproduction water of common spadefoot in agricultural landscape.*

waterkwaliteit en abiotische karakteristieken leverde een relatie op met het doorzicht: de helderheid van het water bleek de meest verklarende factor voor het voortplantings-succes (VAN DER EST & HERTVELD 2003).

De pH van voortplantingswateren bedraagt gemiddeld 6,6 en de gemiddelde alkaliniteit is 13,6 meq/l (HUNINK & KRUYT 2003). In het Roelofsven (GE) is echter voortplanting geconstateerd bij een zeer lage alkaliniteit (0,78 meq/l) en een pH van circa 5,2. Bij een alkaliniteit van 0,5 meq/l zijn vennen niet meer zwak gebufferd en kunnen ze verder verzuren. Dit geeft aan dat de vaak in literatuur genoemde ondergrens van pH 6 (STRIJBOSCH 1979) of pH 6,2 (LENDERS 1984) niet absoluut is, maar wel een goede benadering.

Ondanks dat de knoflookpad geen duidelijke voorkeur heeft voor grote wateren, gebruikt de soort deze wel vaak als voortplantingsplaats. Met name in het rivierengebied zijn wateren door hun ontstaanswijze (bijv. kolken en meanders) vaak groter van omvang en dusdanig diep dat ze zelden droogvallen. Ook in zeer kleine wateren kan echter succesvolle voortplanting plaatsvinden (VAN DER EST & HERTVELD 2003). Mede door de ligging zijn ze vaak bezet met vis, al dan niet door de mens geïntroduceerd. In wateren met een goed ontwikkelde water- en oevervegetatie is er voor larven van de knoflookpad voldoende schuilgelegenheid om aan predatoren te ontkomen. Meestal zijn dit de weinig overstromende wateren langs de rivieren en de matig voedselrijke vennen of poelen.

Naast de eigenschappen van het water zelf is vooral ook de ligging ten opzichte van geschikte landhabitat van groot belang. De combinatie van enerzijds open zand en wat voedselrijker water komt niet algemeen voor en is vooral aan te treffen op de overgang van bijvoorbeeld een beek- of rivierdal naar hogere zandgronden (rivierduinen, heide of akkers).

In de Overasseltse en Hatertse Vennen zijn halfopen stuifduinkoppen de belangrijkste zomerhabitats (BOSMAN & VAN DEN MUNCKHOF 1993). Opvallend is daarnaast ook dat knoflookpadden hier veel worden waargenomen op wandel- en ruiterspaden.

Akkers kunnen van bijzonder belang zijn voor deze soort (BERGMANS & ZUIDERWIJK 1986, BOSMAN 2006). In een agrarisch ge-

bied bij Voorst (GE) werden akkers, houtwallen, bosjes en ruigten onderzocht. Elf van de 12 knoflookpadden werden gevonden op aardappelakkers, het andere exemplaar op een akker van een biologisch zaadteeltbedrijf. Uit onderzoek met valscheren bleek dat de akkers van het zaadteeltbedrijf ook zeer belangrijke overwinteringshabitats in dit gebied vormden (BOSMAN 2006). Ook aspergevelden worden genoemd als potentiële habitat voor de populaties in Midden-Limburg (LENDERS 2005B).

De dieren, die solitair overwinteren, graven zich in november enkele decimeters in (MOONEN & PEETERS 1985). De overwinteringsdiepte is afhankelijk van de bodemsoort, structuur, vegetatiebedekking en bodemtemperatuur. In fijnzandige, vegetatieloze bodems zal de knoflookpad zich dieper ingraven dan in grofzandige bodems met een vegetatiedek. Dit vanwege de grote temperatuurverschillen en weersinvloeden. Bij bodemtemperaturen onder de 3-4°C worden de winterverblijfplaatsen niet meer verlaten (KOWALEWSKI 1974). Bij strenge vorst begeven ze zich dieper in de bodem, tot wel 1,5 m (KOWALEWSKI 1974).

## Trend

### *Lange termijn*

De knoflookpad staat op de Rode Lijst in de categorie 'bedreigd'. De soort is ten opzichte van de referentieperiode (de periode voor 1950) met 74% afgenomen (VAN DELFT ET AL. 2007).

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 bijna geheel zijn verdwenen. De dynamiek verdwijnt uit de landhabitats en laagdynamische voortplantingswateren, waardoor deze respectievelijk verruigen en dichtgroeien en verlanden. Ook is veel geschikte landhabitat, in de vorm van rivierduinen, bebouwd of door wegen en bruggen doorsneden.

Frequent voorkomende hoogwaters hebben in het rivierengebied mogelijk gezorgd voor het verdwijnen van buitendijks overwinterende populaties (CREEMERS 1996, CREEMERS & CROMBAGHS 1995, CROMBAGHS & CREEMERS 2001, LENDERS 1994).

Verkeerd uitgevoerd beheer blijkt nogal eens de oorzaak voor het wegvagen van populaties. In sterk verlandende situaties kan de soort verdwijnen wanneer er wordt geschoond tot op de minerale bodem. In geschoonde vennen treedt een versnelde verzuring op of kan de knoflookpad zich niet meer succesvol voortplanten door de relatieve verarming in de pionierfase. Wanneer de bodem te veel wordt uitgediept, bevordert het schonen ook de vestiging van vissen.

### *Recente ontwikkeling*

Nog steeds verdwijnen er vrijwel jaarlijks vindplaatsen van de knoflookpad. De trend in verspreiding blijft negatief. De trend wat betreft aantallen binnen de amfibieënmonitoring (1997-2007) is onzeker en daarom is er geen grafiek van de monitoringresultaten opgenomen. De soort wordt maar op circa tien plaatsen gevolgd, waardoor nu nog geen betrouwbare trend kan worden opgemerkt.

Recent zijn er meerdere populaties verdwenen of in de gevarenzone beland. Zo stierf de knoflookpad onlangs uit in

het Rauwven als gevolg van de hoge aantallen uitheemse Amerikaanse zonnebaarden (BOSMAN 2005). In de Meinweg komt de soort nog maar in zeer klein aantal voor en staat de soort op de rand van uitsterven (LENDERS 2005B, VAN HOOF ET AL. 2005). Ondanks lokale successen blijft de toestand van de knoflookpad zeer zorgwekkend.

### Bescherming en beheer

#### Wettelijke status en beleid

Rode Lijst (2007): bedreigd

Flora- en faunawet: 'zwaar' beschermde soort (tabel 3)

Habitatrichtlijn: diersoort van communautair belang, die strenge bescherming behoeft (bijlage 4)

Conventie van Bern: strikt beschermde soort (bijlage 2)

Voor de knoflookpad is een soortbeschermingsplan opgesteld (CROMBAGHS & CREEMERS 2001). Daarnaast zijn er meerdere regionale en provinciale plannen opgesteld (BURO BAKKER 2004, CROMBAGHS ET AL. 1993, 1999, FELIX ET AL. 1999, VAN HOOF ET AL. 2002, VAN DER LUGT ET AL. 2000).

De knoflookpad kan nieuwe wateren koloniseren, mits deze aan de eisen van de soort voldoen en ze niet op te grote afstand liggen van bestaande potentiële landhabitats en van bestaande bronpopulaties. De eisen waaraan (nieuwe) poelen moeten voldoen zijn vooral lage dichtheden of volledige afwezigheid van vis, enige mate van buffercapaciteit (hoge alkaliniteit, niet te lage pH) en een gunstige ligging vlakbij geschikte landhabitats. Daarnaast lijkt de knoflookpad een voorkeur te hebben voor wat oudere en stabielere wateren. Het gaat soms om wateren in een vergevorderd verlandingsstadium met veel vegetatie of een dikke laag dood blad. Het succes van een nieuw aangelegde poel voor de knoflookpad kan dan ook pas jaren na aanleg worden beoordeeld.

In de landhabitat kunnen kunstmatig, of onder invloed van grote grazers of bijvoorbeeld rivierdynamiek open, zandige plekken in stand worden gehouden. Ook rulle, zandige wandel-, ruit- of mountainbikepaden zijn voor deze soort van groot belang. Extensief gebruikte akkers bieden ook mogelijkheden, zoals blijkt uit veel oude vondsten en de experimentele inrichting van akkers met verschillende gewassen (BOSMAN 2006). Het wegvangen van geïntroduceerde vispopulaties, zoals van de zonnebaars, blijkt zelfs in grote voortplantingswateren succesvol te kunnen verlopen (BOSMAN 2003, 2004).

#### Inventarisatie

In veel leefgebieden van de knoflookpad is de kamsalamander een begeleidende soort. Deze kennis kan gebruikt worden om wateren voor een onderzoek naar de aanwezigheid van knoflookpadden te selecteren. De kamsalamander is namelijk eenvoudiger te inventariseren dan de knoflookpad. Bij grote aantallen wateren loont het dus de moeite om in elk geval die wateren op knoflookpad te onderzoeken, waar de kamsalamander al van bekend is.

Volwassen knoflookpadden kunnen in de voortplantingstijd op geluid worden geïnventariseerd. Door het zachte geluid en de lage dichtheden waarin de soort veelal voor-

komt, is deze methode echter niet sluitend. Dit wordt bevestigd door de recente ervaringen met gevoelige onderwatermicrofoons (voorjaar 2008). Gedurende het gehele seizoen kunnen dieren ook in hun landhabitat gezocht worden, met speciale aandacht voor zeer open, zandig terrein (koppes van rivierduinen, zandige paden en akkers) (BOSMAN & VAN DEN MUNCKHOF 1993).

Larven kunnen het best 's nachts met een zaklamp worden geïnventariseerd of door het plaatsen van fuiken. Door hun schuwheid en het snelle zwemmen zijn ze overdag met een schepnet moeilijk te vangen.

#### Bijzonderheden

In de Overasseltse en Hatertse Vennen is tijdens acht jaar onderzoek één knoflookpad gevonden waarbij het linker-oog ontbrak en een exemplaar met vijf poten (Piet van den Munckhof pers. med.). Het dier had twee functionerende linkervoorpoten waarbij de tweede zich tussen de kop en de normale linker voorpoot bevond.

Onder de vele honderden knoflookpadden die tijdens de landfase in de Overasseltse en Hatertse Vennen zijn waargenomen, is er eenmaal een dier geweest dat na het pakken een schreeuwend geluid produceerde (Wilbert Bosman pers. med.). Deze angstkreet is ook uit de literatuur bekend (NOLLERT 1990).

*Ben H.J.M. Crombaghs, Jan-Luc van Eijk & Raymond C.M. Creemers*

#### SUMMARY

##### Common spadefoot *Pelobates fuscus*

**Distribution:** The common spadefoot is present on the pleistocene sandy soils of the provinces of Drenthe, Overijssel, Gelderland, Noord-Brabant and Limburg. Many populations of the common spadefoot are present near brooks and rivers (especially branches of the river Rhine). Approximately 40 sites are known.

**Status:** The common spadefoot is listed on the Red List as threatened. It is strictly protected under Dutch legislation, the Bern Convention (Annex II) and the Habitats Directive (Annex IV). The range of the common spadefoot decreased by 74% since 1950. Main causes of decline are canalisation of brooks and rivers, resulting in a decrease of the natural dynamics and topographically varied transition zones. The loss of dynamics has an impact on both land and water habitat. Vegetation succession deteriorates both habitats. The conversion of land from extensive into intensive agriculture, the increasing industrial and urban development and the loss of ponds are major causes of the decline. In mesotrophic moorland pools where the species can be found, acidification may occur. On local scale the introduction of fish in ponds has contributed to loss, as well as poor habitat management. Improving the status of this species has proven to be difficult in the Netherlands. Only a small number of new ponds have been used by the species. The importance of the presence of good quality land habitat near breeding waters cannot be overvalued.