

Poelkikker

Rana lessonae

De poelkikker is een kleine, gedrongen kikker. De meeste exemplaren zijn grasgroen gekleurd. De poelkikker komt vooral voor in wat voedselarmere wateren op de zandgronden, met een voorkeur voor vennen en hoogveen. Daarnaast komt de soort ook voor in kleinschalig cultuurlandschap, laagveen en op rivierklei. In deze laatstgenoemde habitats is het een goede indicator voor de waterkwaliteit.

Beschrijving

De huid van de poelkikker is glad met hooguit enkele kleine wratten op rug en dijbenen. Het merendeel van de poelkikkers is van boven grasgroen, maar soms zijn ze bruinig. De meeste individuen hebben een lichtgroene streep over het midden van de rug. Op de rug voorkomende vlekken zijn donkerbruin tot zwart en relatief klein. De buik is meestal niet of zwak gevlekt. De korte achterpoten vertonen donkerbruine tot zwarte, vaak met elkaar versmolten, pigmentvlekken. Deze zijn groter dan de vlekken op de rug. De grondkleur op de achterkant van de dijen is geel tot oranje. Bij de mannetjes kan de bovenzijde van de achterpoten citroengeel worden tijdens de voortplantingstijd, wat zelfs de donkere vlekken kan maskeren.

De kwaakblazen zijn ongepigmenteerd, in rust bleekgrijs of rozerood en in opgeblazen toestand wit. De iris bevat bij de mannetjes weinig donker pigment, geen zwarte vlekken en is goudgeel, goudbruin of goudgroen (BLOMMERS-SCHLÖSSER 1990, 1992), maar bevat bij vrouwtjes altijd donker pigment. Voor overige morfologische kenmerken, afmetingen en gewichten wordt verwezen naar de bespreking van het groene kikker-complex. Ook de eieren en larven zijn daar beschreven.

Herkenning

Voor de verschillen van larven en adulten met die van niet-groene kikkers en verschillen tussen de diverse groene kikkers wordt verwezen naar de tekst van het groene kikker-complex. De larven (en de juvenielen) van de poelkikker zijn op het oog niet te onderscheiden van bastaardkikker en meerkikker.

Onderscheid van de mannetjes op basis van de paarroep is goed mogelijk ten opzichte van de meerkikker, maar moeilijker ten opzichte van de bastaardkikker. Bij de poelkikker volgen de zeer korte pulsen elkaar snel op. Bij 20°C bestaat een roep uit 35-42 pulsgroepen van elk 3-6 pulsen (SCHNEIDER 1996). Zulke roepen worden vaak in series van 4-7 roepen ten gehore gebracht. De individuele pulsgroepen zijn zo kort dat deze nauwelijks als pulsgroep te horen zijn, volgen elkaar regelmatig op en nemen binnen een roep in sterkte toe



cd 17, 18



▲
Koor.
Chorus.

◀◀
Mannetje.
Male.

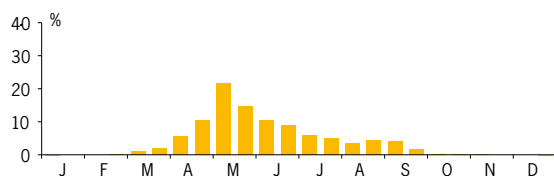
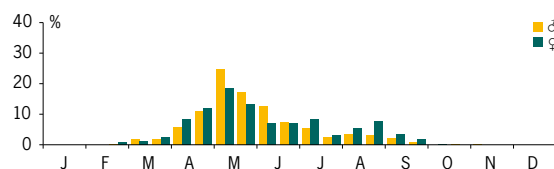
◀
Roepend mannetje.
Calling male.

◀◀
Vrouwtje.
Female.

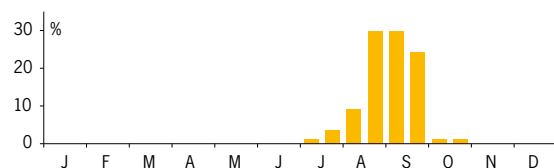
◀
Amplex.
Amplexus.



Adulten (n = 3605)

♂ (n = 1195)
♀ (n = 597)

Juvenielen (n = 87)



(COX & JASPERS 1979). Het resulterende geluid wordt wel als 'gonzend met langgerekt oplopende toon', geïnterpreteerd. De eiklommen houden in de regel qua grootte het midden tussen die van boomkikker en bastaardkikker.

Biologie

Jaarritmiek

Afhankelijk van de temperatuur komen poelkikkers in maart of april uit de winterslaap. Vanaf begin maart (vrouwtjes al eind februari) zijn waarnemingen bekend. De eerste roepactiviteit kan al beginnen bij temperaturen rond 10-12°C (OBERT 1975). De grootste roepactiviteit en eiafzet vinden meestal plaats in de periode mei tot half juni en dan worden ook de meeste adulten waargenomen. De poelkikker komt in Nederland vooral voor op de pleistocene zandgronden. Deze warmen in het voorjaar sneller op dan bijvoorbeeld de

zeekleigebieden. Daardoor is de soort vaak wat eerder actief dan bijvoorbeeld de meerkikker.

Het aantal waarnemingen van juvenielen en eiklommen in het RAVON-databestand is te gering om conclusies te kunnen trekken. Dit is duidelijk een gevolg van het moeilijke onderscheid tussen eieren en larven van de poelkikker en die van andere groene kikkers.

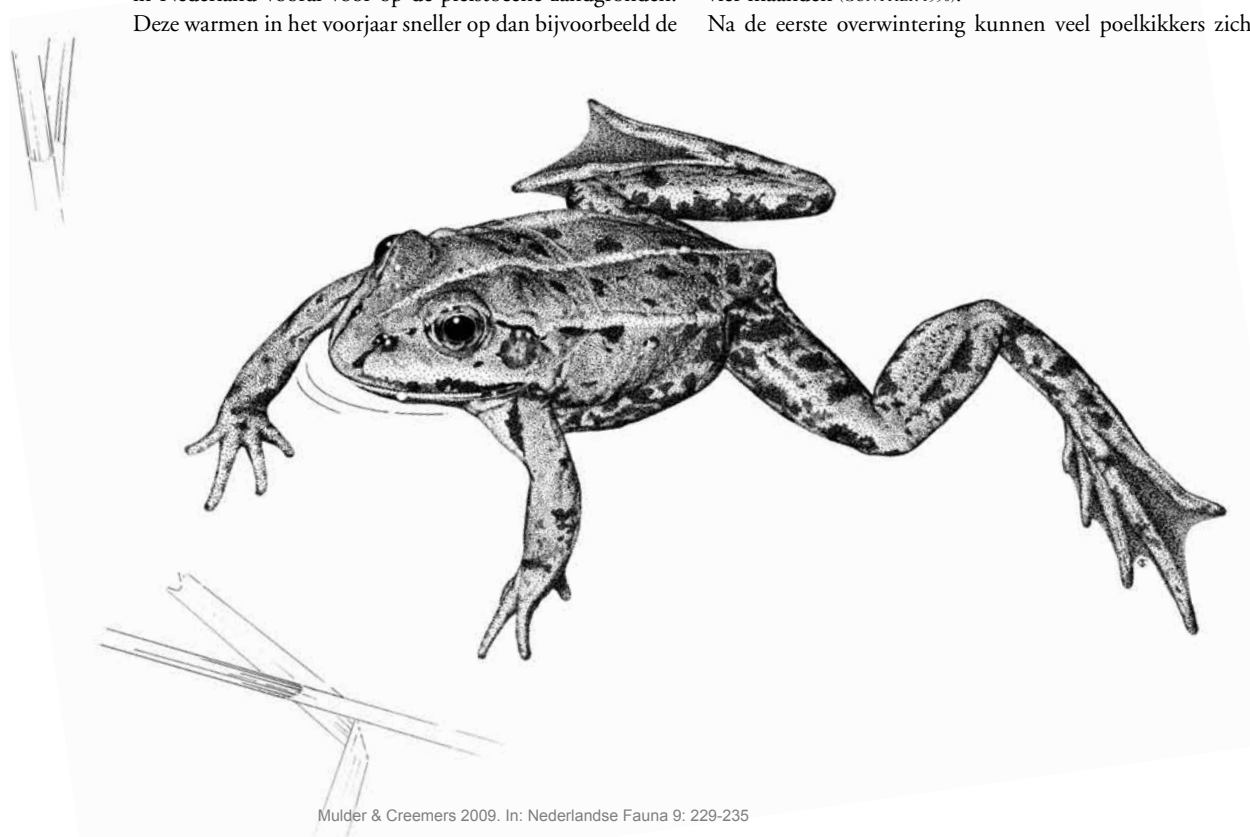
De meeste waarnemingen van juvenielen zijn afkomstig uit de periode half augustus tot en met eind september. Dit is ongeveer drie maanden na de piek uit de voortplantingstijd. Vanaf eind augustus tot oktober-november begeven poelkikkers zich richting overwinteringsplaats. De overwintering geschiedt gewoonlijk op het land (GÜNTHER 1996, HOLENWEG & REYER 2000). In oktober worden er geen noemenswaardige aantallen poelkikkers meer waargenomen. Van poelkikkers zijn volgens Günther (1996) geen overwinterende larven bekend.

Legselgrootte, groei en leeftijd

Het aantal eieren dat per jaar per vrouwtje verdeeld over meerdere legsels wordt afgezet, is afhankelijk van de lichaamsgrootte en bedraagt doorgaans 400-2000, maar dit aantal kan oplopen tot 4500 eieren (BERGER & UZZELL 1980, GÜNTHER 1996, JUSZCZYK 1987). De tweekleurige eieren hebben een doorsnede van 1,5-2,0 mm. De eiklommen worden los afgezet in oeverzones van stilstaande wateren. In tegenstelling tot eieren van bruine kikkers drijven de eiklommen niet.

Afhankelijk van de temperatuur komen de larven na 5-10 dagen uit. Ze zijn dan 7-10 mm lang. Na zo'n twee tot vier maanden en bij een lengte van 50-70 mm voltooien de larven de metamorfose. De juvenielen zijn dan ongeveer 15-30 mm lang en tot 5 g zwaar. In hetzelfde jaar kunnen sommige juvenielen nog een lengte van 40 mm en een gewicht van 10 g bereiken. De periode tussen de eiafzet en het moment dat de juvenielen het water verlaten duurt twee tot vier maanden (GÜNTHER 1990).

Na de eerste overwintering kunnen veel poelkikkers zich



reeds voortplanten (BERGER 1977). Aan de noordgrens van het areaal (Zweden) is dat pas het geval na de derde overwintering (SJÖGREN 1988). Mannetjes met een kop-romplengte van 35 mm en een gewicht van 5 g en vrouwtjes van 38 mm en 6 g kunnen geslachtsrijp zijn.

Onderzoek naar groeiingen in botten liet zien dat het aandeel tweedejaars dieren erg hoog kan zijn. Van 40 gevangen dieren waren er 18 juveniel (eerstejaars) en 15 tweedejaars (MOONEN 1987). De in dit onderzoek gevonden maximale leeftijd was voor mannetjes drie en voor vrouwtjes vier jaar. Regnier (1983) vond in Bretagne een vrouwtje van vijf jaar en geen mannetjes ouder dan drie jaar. Deze auteur verwijst ook naar onderzoek rond Leningrad, waar de meest voorkomende leeftijd vier tot vijf jaar was. De oudste waren zes jaar. Shal'dybin (1976) meldt dieren uit de Wolga-Kamaregio met een leeftijd van 12 jaar. Beide laatste hanteren een andere onderzoeksmethode met correcties, die volgens Moonen (1987) een overschatting van 2 jaar met zich mee kunnen brengen.

Voedsel

Het voedsel van poelkikkers komt overeen met dat wat beschreven is bij het groene kikker-complex. Vanwege de geringere lichaamsafmetingen zal de maximale prooigrootte van poelkikkers wat kleiner zijn dan bij de andere groene kikkers. Kannibalisme komt voor (GÜNTHER 1990).

Predatoren

Predatie op poelkikkers wijkt niet af van de beschrijvingen onder het groene kikker-complex.

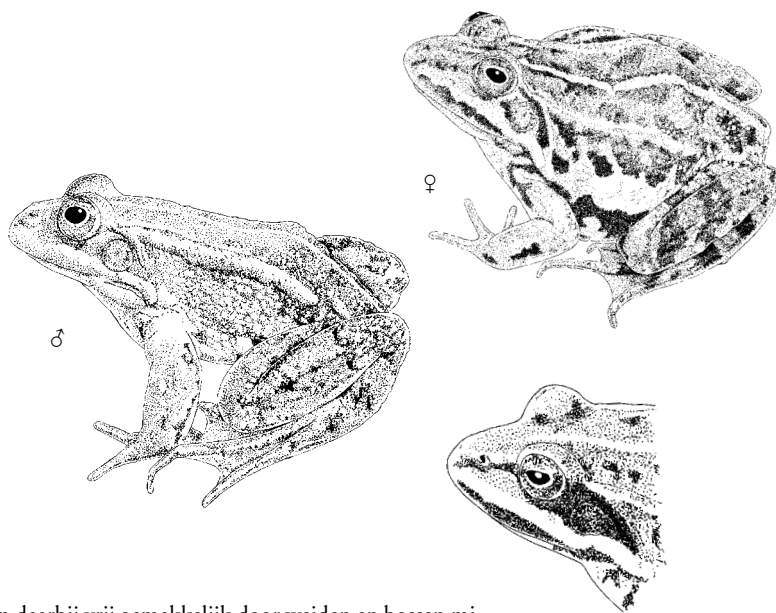
Gedrag

In tegenstelling tot bastaardkikkers en meerkikkers zijn poelkikkers minder gebonden aan water. Na het einde van de paartijd brengen poelkikkers de rest van seizoen op het land door. Bij droogte zoeken ze weer het water op. Door hun korte poten en grote graafknobbels kunnen ze zich goed in losse bodems ingraven (GÜNTHER 1996).

Vooraf in de paartijd kunnen kwakende poelkikkers gehoord worden. Er worden meerdere typen geluid onderscheiden, waarvan de paarroep het duidelijkst is. De duur van de individuele paarroepen is afhankelijk van de watertemperatuur. Voor een goede interpretatie en vergelijking met de andere groene kikkers moet hiermee rekening gehouden worden.

Verplaatsingen

De afstand die poelkikkers in een seizoen afleggen bedraagt waarschijnlijk enkele kilometers (JUSZCZYK 1951). Uit Oostenrijk is echter een afstand van maar liefst 15 km gemeten tussen de plaats waar een poelkikker werd gevangen en gemerkt en de overwinteringsplaats. Deze afstand bleek in 10 dagen te zijn afgelegd (TUNNER 1992). Gedurende de winterperiode blijven dieren meermaals van plaats te kunnen veranderen. Tijdens migraties wordt ook minder geschikte habitat zoals droge heide doorkruist (GÜNTHER 1996). Vooral waterpeilverlaging en hevige regen kunnen grootschalige migraties in gang zetten. Verplaatsingsproeven in het buitenland duiden op plaatsstrouw gedurende de zomer (HOLENWEG ET AL. 2001). Na de paartijd leiden vele poelkikkers een terrestisch leven en



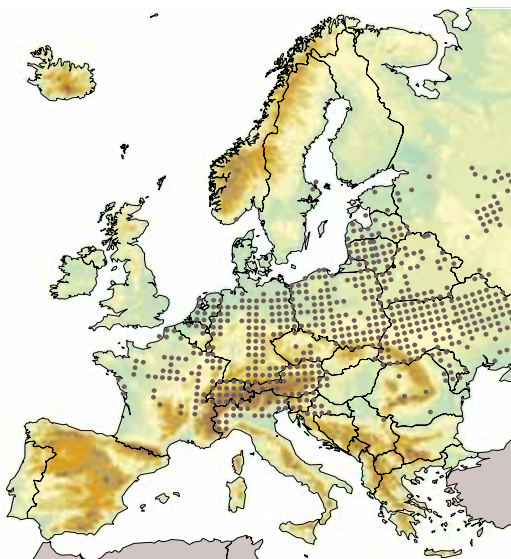
kunnen daarbij vrij gemakkelijk door weiden en bossen migreren tussen geïsoleerd gelegen wateren.

In geschikte habitats is de poelkikker een goede kolonisator. Op de Meinweg werden 40 van de 51 nieuwe poelen (78%) bezet door poelkikkers (LENDERS 2005C).

Areaal

De verspreiding van de poelkikker beslaat vooral het centrale deel van Europa. In het oosten komt de soort voor tot het stroomgebied van de Wolga. De zuidgrens loopt door Zuid-Frankrijk, Noord-Italië, de noordelijke Balkan, Zuid-Oekraïne en via de kust van de Zwarte Zee oostwaarts tot aan de Oeral op 59°OL (GASC ET AL. 1997, KUZMIN 1999). Nederland vormt de uiterste noordwestgrens van het areaal. De noordgrens verloopt verder door Duitsland, Polen, de Baltische Staten en oostwaarts door Rusland. Ierland, Groot-Brittannië (op nieuwe herintroducties na) en het grootste deel van Scandinavië en Zuid-Europa worden niet bewoond. Mogelijk heeft Groot-Brittannië tot 1999 een autochtone populatie gekend (BEEBEE & GRIFFITHS 2000, ZEISSET & BEEBEE 2001).

De poelkikker komt vooral voor beneden de 600 m boven zeeniveau. In zeldzame gevallen, onder meer in Oostenrijk,

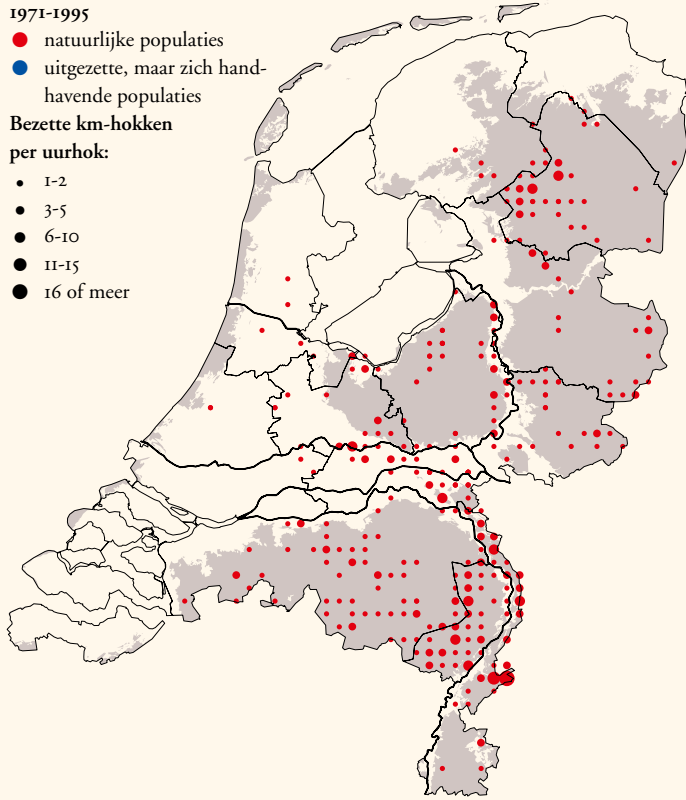


1971-1995

- natuurlijke populaties
- uitgezette, maar zich handhavende populaties

Bezette km-hokken
per uurhok:

- 1-2
- 3-5
- 6-10
- 11-15
- 16 of meer

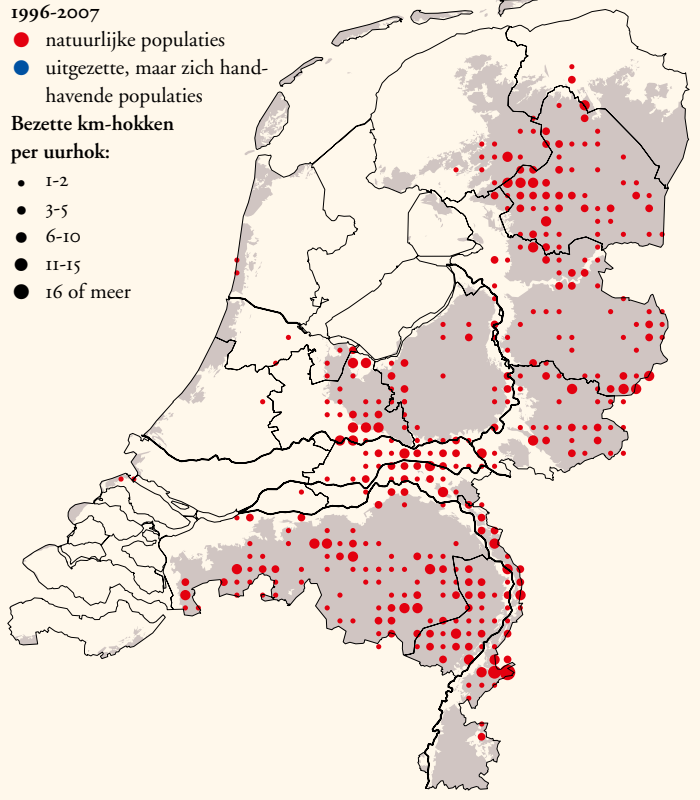


1996-2007

- natuurlijke populaties
- uitgezette, maar zich handhavende populaties

Bezette km-hokken
per uurhok:

- 1-2
- 3-5
- 6-10
- 11-15
- 16 of meer



Aantal uurhokken:

<1971	1971-1995	1996-2007
18	258	370

Aantal kilometerhokken:

<1971	1971-1995	1996-2007
23	537	968

wordt een hoogte van 1550 m bereikt (CABELA & TIEDEMANN 1985, GASC ET AL. 1997).

Verspreiding in Nederland

Het zwaartepunt van de verspreiding van de poelkikker is vrijwel het spiegelbeeld van de verspreiding van de meerkikker. De soort komt vooral voor op de pleistocene, hogere zandgronden. Behalve op de hoge zandgronden is de soort echter ook aanwezig op laagdynamische plekken in het riviereengebied. In laagveen en uit de duinen zijn ook waarnemingen bekend, maar hier lijkt de soort zeldzaam.

Voor 1971

Via elektroforese van bloedserumproteïnen werd pas in 1976 voor het eerst vastgesteld dat in ons land twee soorten groene kikkers en de hybride voorkomen (WIJNANDS & VAN GELDER 1976). Tot die tijd werden de meeste waarnemingen van groene kikkers als 'groene kikker' genoteerd. Over de vroegere verspreiding is dan ook vrijwel niets bekend. Wel zijn enkele museumexemplaren naderhand op naam gebracht. Alle oude vindplaatsen vallen binnen het huidige areaal. Aangenomen mag worden dat, binnen het huidige verspreidingsgebied, de soort vroeger veel ruimer verspreid was.

1971-1995

Vanaf de ontdekking in 1976 van het voorkomen van poelkikkers is het verspreidingsbeeld opgebouwd uit een klein aantal door elektroforese-onderzoek bevestigde waarnemingen en door een groot aantal redelijk betrouwbare waarnemingen van andere aard (morfologische en morfometrische kenmerken). In deze periode wordt duidelijk dat de poelkikker vooral in het oosten van het land voorkomt. In de eerste helft van deze periode zijn echter ook al enkele verspreide waarnemingen uit het westen van het land bekend (BERGMANS & ZUIDERWIJK 1986).

1996-2007

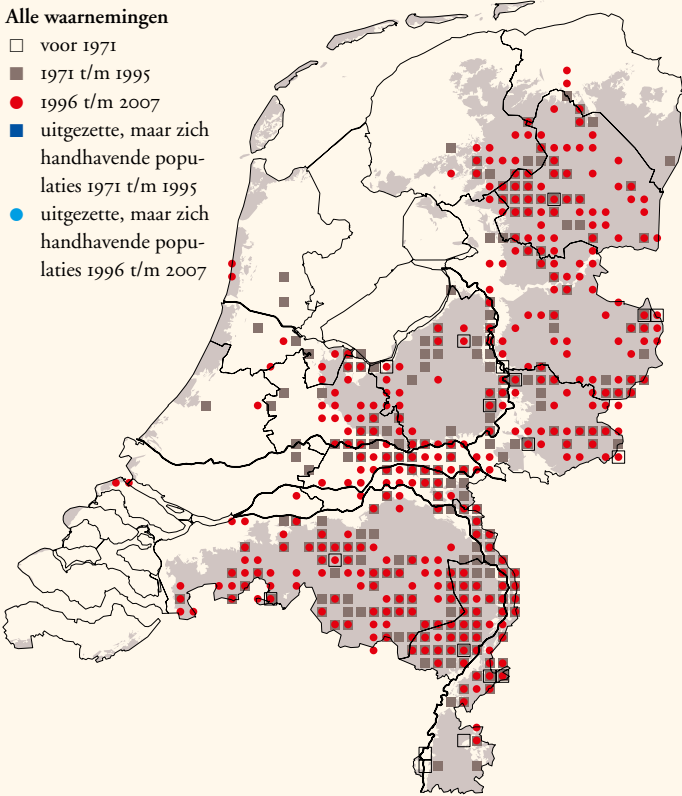
Het aantal waarnemingen is in deze periode sterk toegenomen. De sterke uitbreiding van het aantal waarnemingen en bezette kilometerhokken duidt niet zozeer op een reële uitbreiding van de poelkikker, maar op een sterk verhoogde inventarisatieactiviteit en meer aandacht voor de juiste determinatie van groene kikkers.

Vrouwje.
Female.



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



De poelkikker is bekend van alle provincies met uitzondering van Zeeland en Flevoland. Het aantal waarnemingen in Noord- en Zuid-Holland, Friesland en Groningen is beperkt. De meeste vindplaatsen liggen op pleistocene zandgronden. De poelkikker is dan ook een echte soort van Hoog-Nederland en ontbreekt bijna overal in het westen en noorden van het land. Behalve op de hoge zandgronden is de soort aanwezig langs de grote rivieren, zoals de Waal, Nederrijn en IJssel. De soort komt hier vooral voor op zeer laagdynamische plaatsen of binnendijkse wateren, vaak met kwelinvloeden. Op laagveen, zeeklei en de lössgronden van Zuid-Limburg is de soort uiterst schaars tot afwezig. Het verspreidingsbeeld wordt nog in hoge mate beïnvloed door inventarisatie-effecten.

Op de Limburgse zandgronden is de poelkikker op uurhokbasis vrijwel vlakdekkend aanwezig. Ook de Zuid-Limburgse zandgronden van de Brunssummerheide en Schinveldse Bossen worden bezet. Een zeer dicht bezet gebied is de Meinweg (LENDERS 2005C). De verspreiding in Noord-Brabant is wat minder samenhangend, wat vermoedelijk vooral door een geringere onderzoeksinspanning wordt veroorzaakt. Concentraties van waarnemingen zijn er nauwelijks, maar uit de meeste hoogveenrestanten en heide- en bosgebieden is de soort wel gemeld (OTTBURG 2005B). In Gelderland is de hoogstbekende dichtheid aan vindplaatsen aanwezig in het rivierengebied ten westen van Nijmegen (Betuwe). Bij gericht onderzoek kunnen waarschijnlijk ook in de Achterhoek en op de Veluwe nog veel nieuwe vindplaatsen worden ontdekt. De Utrechtse kern bevindt zich nabij de Lek en in het Kromme Rijngebied. In Overijssel zijn er met name vondsten uit de Twentse hoogveen- en heidegebieden, zoals

het Haaksbergerveen en Aamsveen. Het beeld in deze provincie is nog tamelijk onsamenhangend en uit veel potentiële geschikte gebieden is de soort (nog) niet bekend. Dit wordt bevestigd door uitgebreide inventarisaties in Salland, die veel nieuwe vindplaatsen opleveren in het kleinschalige cultuurlandschap (OLTHOF 2008, SPIKMANS ET AL. 2007). In Drenthe bevindt het zwaartepunt van de verspreiding zich tegen de grens met Friesland in gebieden als het Hijckerveld, Dwingelderveld en Boswachterij Appelscha. Op de grens van Drenthe en Groningen ligt een belangrijke vindplaats bij de Appellbergen en omgeving. Opvallend genoeg komen er geen waarnemingen meer van de Groningse zandgronden van Westerwolde. In Zuidoost-Friesland zijn vrij recent wat meer vondsten gedaan. De sporadische waarnemingen in Noord- en Zuid-Holland en Groningen tonen aan dat de soort aanwezig kan zijn in polder- en duingebieden.

Begeleidende soorten

Opvallende karakteristieke begeleiders zijn kamsalamander en heikikker. Zij onderstrepen de hoge indicatieve waarde die wel aan de poelkikker wordt toegekend. Zo komt de poelkikker in het rivierengebied samen met deze soorten voor in de kwalitatief betere wateren. De hoge positie die de Zuid-Nederlandse Alpenwatersalamander en vinpootsalamander innemen, zijn te verklaren uit het feit dat vooral in Zuid-Nederland groene kikkers op vrij grote schaal worden gedetermineerd. Hun positie weerspiegelt ook de gedeelde voorkeur voor in het bijzonder vennen en andere voedselarme wateren. De levendbarende hagedis is de enige reptielensoort onder de begeleiders, die veel voorkomt nabij vennen en in hoogveen waar ook de poelkikker vaak aanwezig is.

Begeleidende soorten

Alledaagse begeleiders	Trefkans (%)
groene kikker onbepaald	88
bruine kikker	83
gewone pad	74
kleine watersalamander	73
bastaardkikker	70
levendbarende hagedis	43
heikikker	39
kamsalamander	29
Alpenwatersalamander	25
rugstreeppad	16

Karakteristieke begeleiders

	Gedeelde hokken	Overlap (%)
bastaardkikker	624	24
kamsalamander	259	17
heikikker	349	14
Alpenwatersalamander	218	13
kleine watersalamander	651	12
levendbarende hagedis	377	12
groene kikker onbepaald	776	10
vinpootsalamander	94	9

Mannetje.
Male.



Habitat

In het RAVON-databestand t/m 2005 zijn 705 van de 3675 waarnemingen voorzien van een habitacodering (19%). Hieruit blijkt een zeer duidelijke voorkeur voor de landschapstypen heide en hoogveen. Ook wordt de soort gemeld uit halfnatuurlijke graslanden, agrarisch gebied en laagveen. Qua habitatkeuze komt de poelkikker duidelijk in de buurt van de heikikker. De poelkikker komt echter ook voor in de landschapstypen stad & dorp en ruderaal terrein. De poelkikker wordt weinig aangetroffen op en rond infrastructuur. Uit de duinen is de soort uit enkele uurhokken bekend. De poelkikker komt vooral tot voortplanting in vennen en hoogveenputten en daarnaast in andere kleine wateren, rivierbegeleidende wateren, veedrinkpoelen en sloten. De poelkikker komt vooral voor in oligotrofe tot mesotrofe wateren op de pleistocene zandgronden. De voorkeur lijkt uit te gaan naar vennen in bos en hei en wateren in hoogvenen. Van de groene kikkers is de poelkikker voor deze watertypen karakteristiek. In minder zure en voedselrijkere wateren komt de poelkikker meestal slechts voor indien er sprake is van een goede waterkwaliteit en een rijke begroeiing van oever- en waterplanten. In dergelijke habitats is de soort meestal min-

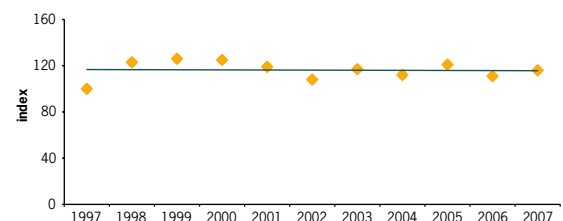
►►
Monitoringtrend (n = 354)
Stabiel ($p < 0,01$)

der talrijk ten opzichte van andere groene kikkers. In het rivierengebied wordt de soort zeer indicatief geacht voor een goede waterkwaliteit en hoge natuurwaarden (CREEMERS 1994B). Poelkikkers komen hier vooral voor in laagdynamische, al dan niet door kwel gevoede wateren. Vaak zijn dit ook de wateren waar kamsalamanders aangetroffen worden. Uit een onderzoek in 110 wateren bleek dat de poelkikker niet aanwezig was bij een pH onder de 4,8 (BLOMMERS-SCHLÖSSER 1992). Foppen (1985) vond dat de meeste larven stierven bij een pH tussen 3,5 en 4,75, terwijl bij nog lagere waarden alle larven stierven. Voor zover bekend komt de soort niet voor in brakke wateren. De winter wordt gewoonlijk buiten het water doorgebracht (GÜNTHER 1996).

Trend

Lange termijn

De poelkikker staat niet op de Rode Lijst. De soort is naar verwachting ten opzichte van de referentieperiode (de periode voor 1950) met 30% afgenomen, maar is met een presentie in 31% van alle Nederlandse atlasblokken te algemeen om te kunnen kwalificeren voor de Rode Lijst (VAN DELFT ET AL. 2007). Als oorzaken van achteruitgang worden verdroging, verzuring, verlanding, eutrofiëring en waterverontreiniging met onder meer bestrijdingsmiddelen genoemd (BLOMMERS-SCHLÖSSER 1992).



Recente ontwikkeling

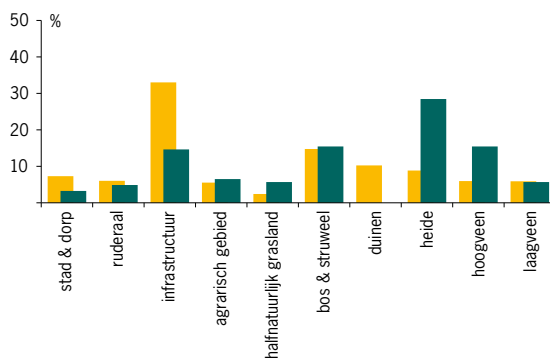
De landelijke trend van de poelkikker binnen de amfibieënmonitoring (1997-2007) is stabiel (GOVERSE ET AL. 2008). De trend is echter deels een van groene kikkers afgeleide trend en wordt indirect bepaald: aangenomen wordt dat in het verspreidingsgebied van poelkikkers de trend van de poelkikker gelijk is aan die van het groene kikker-complex. De verzuring van vennen via de neerslag is recent tot staan gebracht en de pH stijgt weer. Dit kan wellicht in de zuurste vennen een positief effect op de aanwezigheid van de poelkikker hebben. Ook profiteert de soort plaatselijk van poelaanleg en venherstel.

Bescherming en beheer

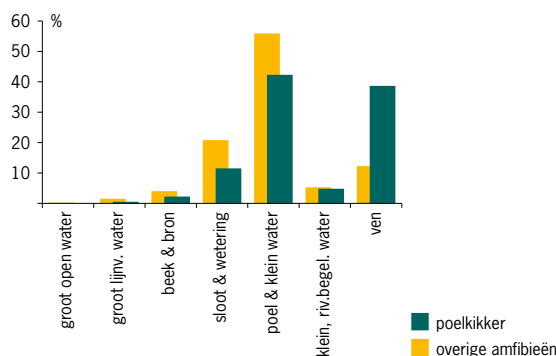
Wettelijke status en beleid

Rode Lijst (2007): thans niet bedreigd
Flora- en faunawet: 'zwaar' beschermde soort (tabel 3)
Habitatrichtlijn: diersoort van communautair belang die strenge bescherming behoeft (bijlage 4)
Conventie van Bern: beschermde soort (bijlage 3)

Landhabitat (n = 123)



Waterhabitat (n = 582)



dichtgroeien, beschaduwning en verlanding beschermd worden. Poelkikkers kunnen van poelaanleg (op niet verzuringsgevoelige plaatsen) profiteren (LENDERS 2005C).

De soort is ook gebaat bij herstel van oorspronkelijke grondwaterstanden en kwelsituaties. De inlaat van gebiedsvreemd water dient vermeden te worden. Het introduceren van al dan niet inheemse vissoorten in vennen en poelen moet voorkomen worden.

Inventarisatie

Voor de inventarisatiemethodes wordt verwezen naar het groene kikker-complex, omdat deze voor de poelkikker niet afwijken. Volgens Blommers-Schlösser (1992) zijn poelkikkers overdag in de paartijd makkelijker te vangen dan bastaardkikkers, waardoor populatiesamenstellingen verkeerd ingeschat kunnen worden.

Omdat poelkikkers na de paartijd soms een terrestrische leefwijze hebben, zijn de nazomer en herfst geschikte perioden om deze soort op het land te inventariseren.

Bijzonderheden

Bij larven van de poelkikker is albinisme bekend (LENDERS 1992C). Er zijn uit Nederland reuzenlarven bekend (BLOMMERS-SCHLÖSSER 1991). Deze reuzengroei komt volgens Günther (1996) al voor de overwintering tot stand, terwijl Blommers-Schlösser vermeldt dat dit na een overwintering optreedt.

John Mulder & Raymond C.M. Creemers

SUMMARY

Pool frog *Rana lessonae*

Distribution: The pool frog is especially present on the pleistocene, higher sandy soils of the Netherlands and the raised bogs present there. Besides the high sandy soils, the pool frog can be found on places low in dynamics in riverine landscapes. There are observations from peat bogs and coastal dunes, but the pool frog seems rare in those habitats. Its distribution is almost a mirror image of the marsh frog's distribution. The species is found in all provinces except Zeeland and Flevoland. In the provinces of Noord-Holland, Zuid-Holland, Friesland and Groningen the number of observations is limited. The species is absent from the Dutch Wadden Sea islands.

Status: The pool frog is listed on the Red List as not threatened. It is strictly protected under Dutch legislation, the Habitats Directive (Annex IV) and is listed on the Bern Convention (Annex III). The range of the pool frog in the Netherlands is assumed to have decreased by 30%.



Causes of decline might have been lowering of the water levels, acidification, vegetation succession in water habitats, eutrophication and pollution with pesticides. The recent substantial decrease of the acidity of many moorland pools will most probably have a positive effect. Pond creation schemes, the recovery of moorland pools and hydrological restoration will boost populations on local and regional scales.