

Een zomerhabitat van de Poelkikker in Nationaal Park De Meinweg

A.J.W. Lenders, Groenstraat 106, 6074 EL Melick, email: tlenders@home.nl

Groene kikkers zijn over het algemeen sterk aan water gebonden. Het is ook bekend dat de Poelkikker (*Rana lessonae*) van de in Nederland voorkomende groene kikkers voor en na de voortplantingsperiode veel wordt aangetroffen in drogere biotopen. Er is in Nederland, maar ook internationaal, echter weinig onderzoek gedaan naar het concrete gedrag van de Poelkikker gedurende zomer en najaar. In het Meinweggebied werd de Poelkikker gemonitord langs een gegraven greppel door het Gagelveld, een vochtig gebied aan de voet van het middenteras. Daarbij werd een relatie gelegd met de watervoerendheid van de sloot en de aanwezigheid van de soort.

HABITUS VAN DE POELKIKKER

Terwijl groene kikkers over het algemeen sterk op vochtige, zelfs natte biotopen zijn aangewezen, zijn bruine kikkers, met name in de zomerperiode, veel beter aangepast aan het landleven. De Poelkikker [figuur 1] neemt qua gedrag en habitus een positie in die wijst op een lage afhankelijkheid van water in zowel zomer- als winterbiotoop. Dit weerspiegelt zich in een aantal lichaamskenmerken die wijzen op een verbondenheid met het land. De huid van de Poelkikker is bijvoorbeeld minder glad (dikker) dan die van de beide andere vertegenwoordigers van het groene kikker complex, de Bastaardkikker (*Rana klepton esculenta*) en de Meerkikker (*Rana ridibunda*). De graafknobbel of metatarsusknobbel is veel steviger en groter dan bij de andere groene kikkers (LENDERS, 2009; MULDER & CREEMERS, 2009a). Dit duidt op een functioneel gebruik bij graafactiviteiten op het land. Beide kenmerken suggereren in elk geval een meer terrestrische levenswijze. LENDERS (1998) vond in de periode oktober - maart geen enkele overwinterende Poelkikker in het water.

HOLENWEIG & REYER (2000) toonden in een onderzoek met transponders aan dat Poelkikkers vooral ingegraven op het land overwinteren. Dit gedrag wordt bevestigd door persoonlijke winterwaarnemingen van ingegraven Poelkikkers in de buurt van tuinvijvers onder ligusterhagen in losse zandige bodems. De terrestrische voorkeur wordt ondersteund door uitgebreid literatuuronderzoek (GÜNTHER, 1996). De grootte van de knobbel en het overwinteringsgedrag van de Poelkikker doen denken aan de Heikikker (*Rana arvalis*), die binnen de groep van de bruine kikkers een vergelijkbare niche inneemt. De relatief kleine compacte lichaamsbouw van beide soorten geeft eenzelfde indicatie.

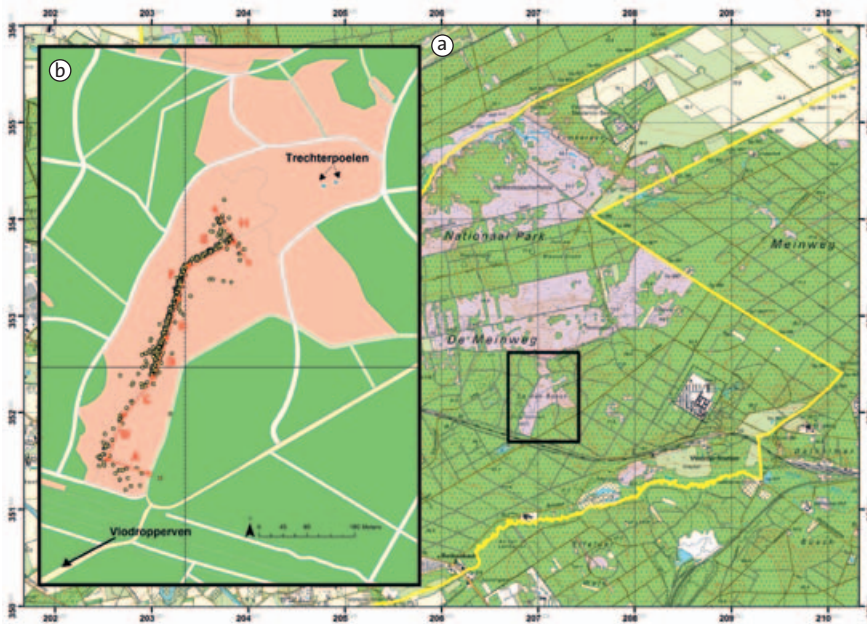
HET GAGELVELD

Het Gagelveld is gelegen aan de benedenrand van het middenteras [figuur 2a]. Het maakte tot de aanleg van de spoorlijn (IJzeren Rijn) op het einde van de negentiende eeuw, deel uit van het Elvermersven, waar nu alleen nog een restant van over is in de vorm van het Vlodropperven. Het gebied wordt door oudere inwoners van Vlodrop de Zomp genoemd. Dit duidt op een moerasachtige laagte. Het was hier in de periode van de grootschalige bebossingen in de jaren dertig van de vorige eeuw zo nat dat er geen boom wilde aanslaan. De drassige laagte werd daarna aan haar lot overgelaten, al werd met het graven van een sloot geprobeerd het terrein te draineren. Tot in de jaren tachtig van de vorige eeuw was het terrein moeilijk begaanbaar. Plaatselijk stond het water in het voorjaar meer dan een halve meter boven het maaiveld. Daarna begonnen zich sterke, nog steeds niet volledig verklaarbare, verdrogingsverschijnselen te manifesteren in het Meinweggebied waarop



FIGUUR 1

Een mannelijke Poelkikker (*Rana lessonae*) in de voortplantingstijd. Let op de grote graafknobbel aan de achterpoten. Deze wijst op een terrestrische leefwijze (foto: P. van Hoof).



FIGUUR 2

Ligging van het Gagelveld in het Meinweggebied (a). De inzet (b) geeft in detail de ligging van de sloot aan, een overzicht met de verschillende trajecten (B t/m G) van de monitoringsroute en een weergave van de resultaten (topografische kaart: © Dienst voor het kadaster en de openbare registers, Apeldoorn 2012).

MONITORING

In het Gagelveld wordt zeven maal per jaar een traject gelopen om de aanwezige reptielen te monitoren. Vanaf 2000 worden daarbij ook alle amfibieën genoteerd. Voor het overgrote deel betreft het groene kikkers die zich vooral ophouden langs en in de sloot die het Gagelveld in de lengte van noord naar zuid doorsnijdt. In het gebied worden daarnaast regelmatig

werd besloten de sloot op diverse plekke te dempen [figuur 3a]. Dit had aanvankelijk succes, maar de voortschrijdende verdroging bleek niet te stoppen en de sloot houdt momenteel vooral in de bovenloop nog slechts plaatselijk en tijdelijk water. De watervoerendheid is sterk afhankelijk van het jaargetijde en de hoeveelheid neerslag. Zo bevat de sloot in een nat voorjaar vaak over de gehele lengte water en droogt ze zeker in warme, droge zomers helemaal uit.

Het gebied wordt gedomineerd door Adelaarsvaren (*Pteridium aquilinum*), Pijpenstrootje (*Molinia caerulea*) en Wilde gagel (*Myrica gale*). In het kader van beheer is de begrazing in het terrein gestopt en zijn smalle plagstroken [zie ook figuur 3a] door het terrein getrokken om de vegetatiestructuur te verbeteren. Dit heeft geleid tot de hervestiging van bijzondere plantensoorten als Kleine en Ronde zonnedaauw (*Drosera intermedia*, respectievelijk *rotundifolia*), Bruine en Witte snavelbies (*Rhynchospora fusca*, respectievelijk *alba*) en Moeraswolfsklauw (*Lycopodiella inundata*). In de bovenloop van de sloot is een kleine populatie van Beenbreek (*Narthecium ossifragum*) aanwezig (HERMANS, 2007). Om de soort voor deze standplek te behouden is aanvullend maaibeheer langs de slootkanten uitgevoerd [figuur 3b].

Heikikker, Gewone pad (*Bufo bufo*), Bruine kikker (*Rana temporaria*) en Vinpootsalamander (*Lissotriton helveticus*) waargenomen. Al deze soorten gebruiken het Gagelveld gedurende de zomer als landbiotoop. De Heikikker wordt in tegenstelling tot de jaren negentig van de vorige eeuw (LENDERS, 1999) steeds minder gezien. Gedurende de laatste onderzoeksjaren lijkt de soort helemaal geen gebruik meer te maken van het gebied.

De monitoring vindt in principe plaats gedurende vaste perioden in het jaar. Er zijn vier voorjaarsronden en drie najaarsronden.

De monitoring is verdeeld over een zestal ongeveer even lange sloottrajecten (B tot en met G) [figuur 2b]. De sloot wordt daarbij slechts eenzijdig geteld. Traject A ligt in een droog landbiotoop. Traject H staat loodrecht op de slootrichting en kenmerkt zich door een hoge vochtigheid, direct samenhangend met de watervoerendheid van traject G. Een monitoringsronde neemt ongeveer twee uur in beslag. Groene kikkers worden zoveel mogelijk gevangen en daarna gedetermineerd. Soms zijn ook zichtwaarnemingen betrouwbaar. In veel gevallen springen de dieren echter in het water en kan alleen het levensstadium met zekerheid worden vastgesteld. Deze dieren zijn genoteerd als groene kikker onbepaald (*Rana klepton esculenta*). Naast de exacte vindplaatsen van



FIGUUR 3a

De sloot bevat alleen in natte perioden veel water, dat vooral stagneert achter de plaatselijk opgeworpen dammetjes (foto: A. Lenders).



FIGUUR 3b

De bijna lege sloot door het Gagelveld na de maaibeurt van de kanten in het najaar van 2011 (foto: A. Lenders).

Nederlandse naam Wetenschappelijke naam Levensfase	Groene kikker onbepaald <i>Rana klepton esculenta</i>			Bastaardkikker <i>Rana esculenta synklepton</i>				Poelkikker <i>Rana lessonae</i>			Totaal
	Adult	Subadult	Juveniel	Adult	Man	Vrouw	Adult	Man	Vrouw	Subadult	
Aantal dieren	138	836	111	0	0	9	21	118	146	167	1546
Aantal waarnemingen	90	347	85	0	0	9	11	108	130	100	880

TABEL 1

Verdeling van de waarnemingen.

de dieren (ingemeten met GPS) zijn bij iedere monitoringsronde ook het waterpeil in de sloot, de weersomstandigheden en andere bijzonderheden betreffende bijvangsten van andere dieren en beheeringrepen genoteerd.

GROENE KIKKERS

In totaal zijn over de twaalf onderzoeksjaren 880 waarnemingen verricht die betrekking hadden op 1.546 dieren [tabel 1]. Met zekerheid zijn 452 Poelkikkers en negen Bastaardkikkers vastgesteld. Van 1085 dieren kon de soort niet worden bepaald. De waarnemingen omvatten 432 adulten, 1.003 subadulten en 111 juvenielen. De negen Bastaardkikkers waren allemaal vrouwelijke dieren. Bij de Poelkikker is van 118 mannetjes en 146 vrouwtjes het geslacht vastgesteld (sexratio 0,81).

De verhouding tussen Bastaardkikkers en Poelkikkers doet vermoeden dat het overgrote deel van de niet gedetermineerde dieren ook Poelkikkers moeten zijn geweest. De Bastaardkikker is slechts zeer incidenteel waargenomen, het merendeel in de natte jaren 2006 en 2007 (in ieder jaar drie). Daarmee is het aannemelijk dat het gebied, wat betreft de groep van de groene kikkers, vrijwel uitsluitend door de Poelkikker als landbiotoop wordt gebruikt. Alle waarnemingen zijn weergegeven in figuur 2b.

Het Gagelveld is geen voortplantingsbiotoop voor de Poelkikker. Gedurende het gehele monitoringsonderzoek zijn nooit eikloppe of larven van groene kikkers gevonden en is ook nooit het gekwaak van een voortplantingskooor gehoord. Dit geeft aan dat de Poelkikker het gebied uitsluitend benut als zomerhabitat als niet aan de voortplanting is deelgenomen of de voortplanting reeds is afgerond. Dit beeld wordt versterkt door het grote aantal subadulte dieren dat is waargenomen [tabel 1]. De subadulte dieren zijn al vanaf het voorjaar in het Gagelveld aanwezig. In het najaar wordt deze groep aangevuld met van elders, waarschijnlijk uit het Vlodroperven en de Trechterpoelen [zie figuur 2b], gemigreerde juveniele exemplaren.

De meeste groene kikkers worden waargenomen in de bovenloop van de sloot [figuur 4]. De sloot houdt in de bovenloop tijdens droge perioden het langst water vast. De kweldruk vanuit de terrasrand is hier het hoogst.

DE SLOOT

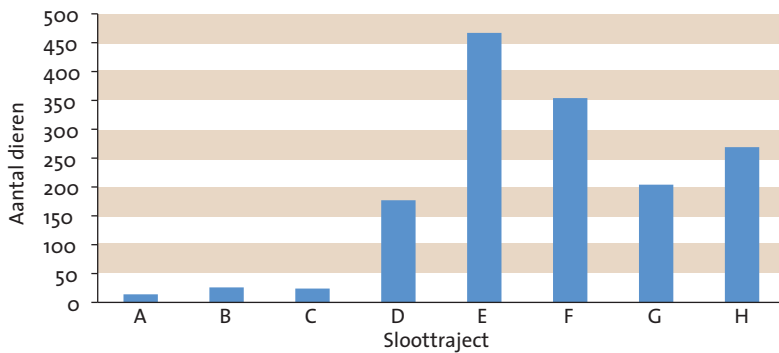
Bij de bepaling van de slootbezetting van groene kikkers in relatie tot het waterpeil zijn de data van de eerste en de laatste monitoringsronde niet meegenomen. De eerste monitoringsronde wordt gelopen in de laatste week van maart of de eerste week van april. In sommige jaren daalde de temperatuur in deze periode nog tot ver beneden het vriespunt en werd geen enkel dier gezien. Dat was

bijvoorbeeld het geval in de jaren 2001 tot en met 2004. De laatste ronde wordt in de laatste twee weken van september afgewerkt. In koudere jaren zijn veel dieren dan al in winterslaap wat een goede vergelijking met de andere monitoringsrondes onmogelijk maakt. Voor de bepaling van het waterpeil is gekozen voor een grove schaalindeling. Bij 0% staat de sloot volledig droog (n=14), bij 25% staat nog plaatselijk water (n=13), bij 50% staat meestal alleen in de bovenloop nog water (n=18), bij 75% staat op de meeste plekken water (n=5) en bij 100% staat de sloot van beneden tot boven helemaal vol, loopt soms zelfs over (n=10). Het is duidelijk dat de watervoerendheid van de sloot grote invloed heeft op de aanwezigheid van de Poelkikker in het gebied. In tijden van droogte (gerelateerd aan het waterpeil in de sloot) worden veel minder dieren geteld, dan gedurende een natte periode [figuur 5].

Opvallend is dat het hoogste aantal dieren wordt aangetroffen bij een watervoerendheid van 50%. In het merendeel van de gevallen is dan alleen de bovenloop van de sloot door groene kikkers bezet. Hoewel subadulte dieren domineren, zijn ook adulten en juvenielen in die omstandigheid goed vertegenwoordigd. Als de sloot meer water bevat neemt het aantal groene kikkers af, hoewel het geschikte wateroppervlak toeneemt. Bij een volledig droge sloot worden nauwelijks groene kikkers gezien.

Volgens JOORIS (2002) en MULDER & CREEMERS (2009b) treden verplaatsingen vooral op tijdens hevige regen en waterpeilverlaging. De resultaten van dit onderzoek bevestigen een dergelijk gedragspatroon tijdens de zomerperiode voor het eerst via monitoring. Wanneer de sloot droogvalt trekken de dieren weg. GÜNTHER (1996) suggereert dat ze zich tijdens een droogteperiode ingraven of wegkruipen tussen veenmos. Mogelijk zoeken ze dus geschikte plekken in de buurt van de sloot op om deze tijdelijk ongunstige periode te overbruggen. Als er veel water in de sloot staat is dat in het Meinweggebied een teken van overvloedige regenval. Zo'n periode is geschikt voor dispersie, het uitzwermen van de dieren over het gebied, op zoek naar voedsel of andere geschikte wateren. Getalsmatig zullen dan veel meer dieren op het land verblijven dan in de buurt van een water, wat de afname van dieren bij waterstanden van 75 en 100% verklaart.

De grote aantallen subadulten in de sloot doen vermoeden dat vooral deze groep erg mobiel is, waarschijnlijk met als logische verklaring het koloniseren van nieuwe biotopen. De trek is ook minder gericht dan bij de volwassen dieren die zeker in het voorjaar van en naar vaste voortplantingswateren migreren (GÜNTHER, 1996). In het Meinweggebied wordt 80% van de nieuwe poelen binnen enkele jaren als voortplantingswater in gebruik genomen (LENDERS, 2005). Subadulte dieren worden in het Meinweggebied ook waargenomen in tijdelijke (regen)plassen, karrensporen, volgelopen veeroosters en dergelijke, soms op kilometers afstand van bekende voortplantingswateren. Fluctuaties in het watergehalte maken ze, evenals de sloot in het Gagelveld, als voortplantingswater ongeschikt.



FIGUUR 4

Verdeling van alle groene kikkers over de sloottrajecten, oplopend van benedenloop (B) naar bovenloop (G). De trajecten A en H staan loodrecht op de slootrichting in respectievelijk een droog en een nat biotoop.

EVOLUTIONAIRE ONTWIKKELING

Er zijn indicaties dat de Poelkikker de ijstijden heeft overleefd in een warmer refugium nabij de Adriatische zee en zich daarna langs de Alpen in zowel noordoostelijke als noordwestelijke richting heeft verspreid. Mogelijk dat er tijdens de glacialen in Zuidwest-Roemenië een tweede refugium is geweest (COVACIU-MARCOV *et al.*, 2008), dat voor de Nederlandse dieren echter geen belang heeft. De Poelkikker bereikte Zuid-Nederland via de noordwestelijke tak. Omdat de relictpopulatie vrij dicht bij de ijskap heeft weten te overleven is de soort van al onze groene kikkers waarschijnlijk het best aangepast aan een koel klimaat (JOORIS, 2002). De habitus van de Poelkikker met zijn relatief korte poten, zijn grote graafknobbels, dikkere huid en kleine gedrongen lichaamsbouw wijst op een terrestrische leefwijze. In vergelijking met de Meerkikker en de Bastaardkikker is de Poelkikker een slechtere zwemmer. In dit beeld past ook dat de soort voor de voortplanting genoeg neemt met relatief kleine waterpartijen en dat ze veel op het land vertoeft. Men zou kunnen zeggen dat er in de biotooppeisen een grotere afstand tot het water is gecreëerd dat net als bij de meeste bruine kikkers eigenlijk alleen gebruikt wordt voor de voortplanting.

Daarmee in overeenstemming is de gebondenheid aan veen- en zandgronden (HEIJLIGERS, 2009; MULDER & CREEMERS, 2009b), het ideale substraat voor een terrestrische overwintering. Klei- en leembodems zijn daar in verband met hun dichtheid veel minder geschikt voor. Deze habitatvoorkeur is waarschijnlijk al in de interglaciale perioden ontstaan. Dat is tevens de reden dat de soort in Limburg vrijwel alleen in het noorden en midden voorkomt en in het Heuvelland ontbreekt (HEIJLIGERS, 2009).

Samenhangend met de zo geëvolueerde leefwijze is het niet vreemd dat de Poelkikker, ondanks een redelijke gebondenheid aan water, een kenmerk van alle groene kikkers, een zwervend bestaan leidt. De afstanden die de dieren op het land kunnen overbruggen zijn zeer aanzienlijk. In het gebied van de Neusiedlersee

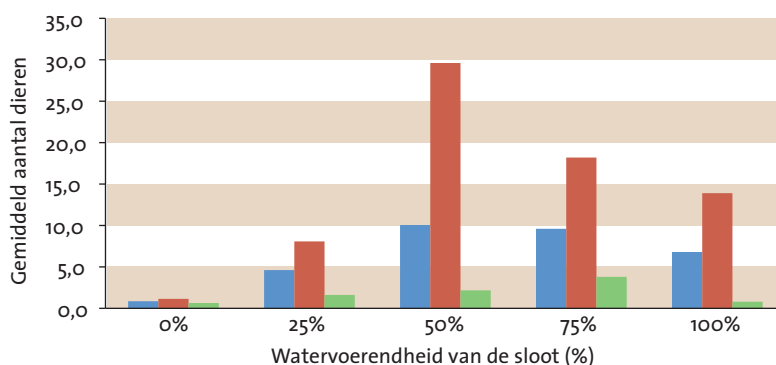
op de grens van Oostenrijk en Hongarije werd een migratie van 15 km vastgesteld van overwinteringsplek naar voortplantingsplaats (TUNNER, 1992). Het is daarmee niet verbazingwekkend dat de Poelkikker snel nieuwe voortplantingsplaatsen koloniseert en overal in het Meinweggebied kan worden aangetroffen, zelfs midden op de droge heide.

Een relatief droog gebied met veel (tijdelijke) wateren vormt voor de Poelkikker waarschijnlijk een goed biotoop. De dieren zonnen langdurig, bij voorkeur op de oevers van allerlei waterpartijen. Ze verplaatsen zich naar het water wanneer de omgevingstemperatuur te laag wordt. Dan verdwijnt ook hun nachtelijke activiteit (SINSCH, 1984). De zomerhabitat van de Poelkikker op de Meinweg is door de hoge dichtheid van tijdelijke en permanente wateren daarom vrijwel ideaal. Het onderzoek in het Gagelveld toont aan dat vooral subadulte dieren van de tijdelijke wateren gebruik maken. Dat deze groep ook de meeste betekenis heeft voor de overleving van amfibiepopulaties (SCHMIDT, 2011) onderstreept het belang van een dergelijk zomerhabitat.

ANHOLT *et al.* (2003) vonden over een periode van zes jaar bij adulte Bastaardkikkers en Poelkikkers een significant verschil in overleving van de winterperiode ten gunste van de Bastaardkikker. Ze concluderen hieruit dat de evolutie dus in het voordeel van de Bastaardkikker zou moeten plaatsvinden; dit terwijl de Bastaardkikker op de hogere zandgronden voor zijn voortplanting vrijwel helemaal is aangewezen op de Poelkikker. Hun conclusie was dan ook dat er een ander mechanisme moet zijn waardoor de Poelkikker toch goed weet te overleven. Mogelijk draagt de grote mobiliteit van subadulte Poelkikkers in de zomerbiotoop hiertoe bij. Dit zou in elk geval de hoge presentie van de Poelkikker in het Meinweggebied (LENDERS, 2005) mede kunnen verklaren.

DANKWOORD

Dit onderzoek is mede mogelijk gemaakt door Staatsbosbeheer en de gemeente Roerdalen dankzij de verleende ontheffingen om delen van het Meinweggebied die normaal afgesloten zijn te mogen betreden. Daarbij gaat speciale dank uit naar Ger Hendriks, Robert Ouwerek, Thea van der Veen en Math van Bommel voor hun directe ondersteuning. Karine Letourneur (kantoor NHGL) wordt bedankt voor het vervaardigen van de kaartjes. De studie is uitgevoerd met financiële ondersteuning van de Provincie Limburg in het kader van de Natuurkwaliteitsimpuls voor Nationaal Park De Meinweg.



FIGUUR 5

Het gemiddeld aantal aangetroffen groene kikkers (blauw = adult, rood = subadult, groen = juveniel) afgezet tegen de watervoerendheid van de sloot.

Summary

A SUMMER HABITAT OF THE POOL FROG IN THE MEINWEG NATIONAL PARK

The Pool frog (*Rana lessonae*) was monitored over a 12-year period at the Gagelveld site, part of the Meinweg national park in the south-east of the Netherlands. During the summer, green frogs seemed to occur very irregularly in and along a ditch that transects the site from north to south. Of all green frogs, the Pool frog was the most common species in the area. Many of the specimens could not be exactly identified (70%, n = 1085), and of the ones that could be identified, only 9 individuals were Edible frogs, while the others (n = 452) were positively identified as Pool frogs. We therefore assumed that the behaviour we studied was characteristic of the Pool frog. A total of 432 adults, 1003 subadults and 111 juveniles were found. The ditch was definitely not used for spawning; we never even heard a chorus of croaking frogs. The site must therefore be regarded as the summer habitat of the frogs.

The presence of the frogs was related to the water level in the ditch; most specimens were found when the ditch was half filled. At lower levels, the frogs probably hid in and under the vegetation to prevent dehydration, while at higher levels (in periods of rain) they were more mobile and were probably searching for other suitable habitats. This matches the observation that the Pool frog was found in almost every temporary water body in the Meinweg area, even at isolated sites in woods far (up to 5 km) removed from known spawning sites.

This behaviour also matches the fact that Pool frogs live mainly on land and have evolved features that enable them to survive in dry areas. The presence of temporary water bodies seems to be essential for juveniles and subadults, groups that are of major importance for the survival of amphibian populations.

Zusammenfassung

EINE SOMMERRESIDENZ DES KLEINEN WASSERFROSCHES IM NATIONALPARK, DE MEINWEG'

In den letzten 12 Jahren wurde der Kleine Wasserfrosch (*Rana lessonae*) in Gagelveld, einem Teil des Nationalparks ‚De Meinweg‘, im Süd-osten der Niederlande, kartiert. Es hat

sich gezeigt, dass sich während des Sommers Wasserfrösche unregelmäßig in und im Umkreis eines Grabens aufhalten, welcher das Gagelveld in Nord-Südrichtung durchschneidet. Unter diesen Wasserfröschen war der Kleine Wasserfrosch am häufigsten vertreten. Viele der Wasserfrösche konnten nicht genau identifiziert werden (70%, n = 1085). Bei den übrigen 30% befanden sich neun Teichfrösche (*Rana esculenta*). Der Rest wurde deutlich als Kleiner Wasserfrosch identifiziert (n = 452). Es kann davon ausgegangen werden, dass das beobachtete Verhalten für diese Art typisch ist. Es wurden insgesamt 432 adulte, 1003 subadulte und 111 juvenile Tiere gefunden. Der Graben wurde niemals als Laichstätte benutzt. Zudem wurden bei ihm niemals Paarungsrufe vernommen. Somit scheint der Kleine Wasserfrosch diesen Graben nur als Sommerresidenz zu nutzen.

Die Anwesenheit der Frösche war vom Wasserstand abhängig. Die höchste Anzahl an Tieren wurde gezählt, wenn der Graben zu mehr als 50% gefüllt war. Es wird vermutet, dass sich die Tiere bei geringerem Wasserstand unter der Vegetation versteckt halten, um nicht aus zu trocknen. In regenreicheren Zeiten ist der Wasserstand höher. In dieser Zeit sind die Kleinen Wasserfrösche mobiler und können auch weiter abgelegene Habitate erobern. Dies passt mit der Beobachtung zusammen, dass der Kleine Wasserfrosch in nahezu jedem temporären Gewässer im Meinweg gefunden wurde. Er wurde sogar in stark isolierten temporären Gewässern in den Wäldern gefunden, welche sich bis zu 5 Km von den Laichplätzen entfernt befanden.

Auch im Bezug zum Habitat des Kleinen Wasserfrosches passt dieses Verhalten damit überein, dass der Kleine Wasserfrosch vor allem an Land lebt und einige Tricks auf Lager hat um an trockenen Stellen überleben zu können. Dennoch ist das Vorkommen von stehenden Gewässern für die Jungtiere und somit für die Arterhaltung wichtig.

Literatuur

- ANHOLT, B.R., H. HOTZ, G.D. GUEX & R.D. SEMLITSCH, 2003. Overwinter survival of *Rana lessonae* and its hemiclinal associate *Rana esculenta*. *Ecology* 84 (2): 391-397.
- COVACUI-MARCOV, S.D., I. SAS & D. CUPSA, 2008. On the presence of *Rana (Pelophylax) lessonae* in south-western Romania: distribution, biographical significance and status. *North-Western Journal of Zoology* 4 (1):129-133.
- GÜNTHER, R., 1996. Wasserfrösche. In: R. Günther

(Hrsg.), Die Amphibien und Reptilien Deutschlands. Gustav Fischer Verlag, Jena: 454-507.

- HEIJGERS, H.W.G., 2009. Poelkikker. *Rana lessonae* Camerano, 1882. In: H.J.M. van Buggenum, R.P.G. Geraeds & A.J.W. Lenders (red.). *Herpetofauna van Limburg. Verspreiding en ecologie van amfibieën en reptielen in de periode 1980-2008*. Stichting Natuurpublicaties Limburg, Maastricht: 232-243.
- HERMANS, J.T., 2007. Voorkomen en standplaats van Beenbreek in de Meinweg. *Natuurhistorisch Maandblad* 96 (6): 153-157.
- HOLENWEG, A.-K. & H.-U. REYER, 2000. Hibernation behaviour of *Rana lessonae* and *R. esculenta* in their natural habitat. *Oecologia* 123 (1): 41-47.
- JOORIS, R., 2002. *Pelophylax*, de groene wachters aan de waterkant. *Natuurpunt*, Mechelen.
- LENDERS, A.J.W., 1998. Overwintering van amfibieën in beken. *Natuurhistorisch Maandblad* 87 (3): 61-66.
- LENDERS, A.J.W., 1999. De amfibieën en reptielen van het Gagelveld (Meinweggebied). *Verslag van een zevental excursies van de Herpetologische Studiegroep in de jaren negentig*. *Natuurhistorisch Maandblad* 88 (11): 262-264.
- LENDERS, A.J.W., 2005. Habitatbeheer voor amfibieën in Nationaal Park De Meinweg. Deel IV: De echte kikkers. *Natuurhistorisch Maandblad* 94 (7): 133-140.
- LENDERS, A.J.W., 2009. Groene kikker complex. *Rana esculenta* synklepton (Fitzinger, 1843). In: H.J.M. van Buggenum, R.P.G. Geraeds & A.J.W. Lenders (red.). *Herpetofauna van Limburg. Verspreiding en ecologie van amfibieën en reptielen in de periode 1980-2008*. Stichting Natuurpublicaties Limburg, Maastricht: 216-231.
- MULDER, J. & R.C.M. CREEMERS, 2009a. Groene kikker-complex. *Rana esculenta* synklepton. In: R.C.M. Creemers & J.J.C.W. van Delft (red.). *De amfibieën en reptielen van Nederland – Nederlandse Fauna 9. Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis / European Invertebrate Survey*, Leiden: 220-228.
- MULDER, J. & R.C.M. CREEMERS, 2009b. Poelkikker. *Rana lessonae*. In: R.C.M. Creemers & J.J.C.W. van Delft (red.). *De amfibieën en reptielen van Nederland – Nederlandse Fauna 9. Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis / European Invertebrate Survey*, Leiden: 229-235.
- SINSCH, U., 1984. Thermal influences on the habitat preference and the diurnal activity in three European *Rana* species. *Oecologia* 64 (1): 125-131.
- SCHMIDT, B.R., 2011. Die Bedeutung der Jungtiere für die Populationsdynamik von Amphibien. *Zeitschrift für Feldherpetologie* 18 (2): 129-136.
- TUNNER, H.G., 1992. Locomotory behaviour in water frogs from Neusiedlersee (Austria, Hungaria). 15 km migration of *Rana lessonae* and its hybridogenetic associate *Rana esculenta*. In: Z. Korsós & I. Kiss (eds.). *Proceedings of the sixth Ordinary General Meeting of the Societas Europaea Herpetologica*, Boedapest: 449-452.