

DE AANWEZIGHEID VAN AMFIBIEËN IN LIMBURGSE WATERPARTIJEN : DE INVLOED VAN POELKENMERKEN

7

Vijvers, vennen en poelen hebben steeds de aandacht getrokken van natuurbeschermers en beleidsmakers. Met de grotere aandacht voor natuurontwikkeling zijn tips voor een succesvolle inrichting van een 'kikkerpoel' zeker nuttig. Als basis voor dit onderzoek werden er in Limburg de afgelopen jaren 1169 waterpartijen onderzocht op amfibieën en poelkenmerken.

Kurt Munsters
Instituut voor Natuurbehoud
Kliniekstraat 25
1070 Brussel

1. Inleiding

Sinds het begin van de jaren zeventig hebben meerdere onderzoekers en vrijwilligers waterpartijen met amfibieën en potentiële voortplantingsplaatsen onderzocht in de provincie Limburg. Dit resulteerde in een bestand dat, eind 1997, gegevens bevat van meer dan 1100 sloten, poelen, vijvers en vennen.

Naast de aan- of afwezigheid van amfibieën, noteerden de meeste waarnemers tevens een aantal kenmerken van de waterpartij zoals de oppervlakte en de maximale diepte, de hoeveelheid vegetatie, de helderheid van het water, de hoeveelheid beschaduwing en de aanwezigheid van predatoren enz.. In dit artikel zullen we de relatie tussen een aantal van deze kenmerken en de aan- of afwezigheid van de verschillende amfibie-soorten nagaan. De resultaten zijn direct toepasbaar bij het soortgericht aanleggen van waterpartijen.

2. Methodologie

2.1 Algemeen

De beschikbare gegevens werden verzameld door een 20-tal personen. Het kader waarin de inventarisaties uitgevoerd werden varieert sterk. Het merendeel van de gegevens werd verzameld in functie van de herpetologische atlas van LIKONA, de ruilverkaveling, het Europese 'Pond Life Project' en vanuit beschermingsacties. Sommige waarnemers beperkten zich tot een of enkele gemeentes of gebieden die intensief geïnventariseerd werden. Anderen onderzochten grote delen van de provincie, maar wel een klein aantal waterpar-

tijen per gemeente. Dit resulteert in grote verschillen in vangstintensiteit, zowel in tijd als in ruimte.

2.2 Inventarisaties

Voor de meeste waterpartijen werd het aantal individuen per soort en per levensstadium (eieren, larven, juvenielen of (sub)adulten) genoteerd. Voor een kleine minderheid werd enkel de aanwezigheid van de verschillende soorten genoteerd. Voor de analyse werden de gegevens samengevat tot aan- of afwezigheid van soorten.

De meeste waarnemers noteerden tevens een aantal poelkenmerken. Hiervoor werd er geen absolute waarde gemeten, maar werd een bepaalde klasse toegerekend. Deze klassen variëren nogal eens.

Voor de meeste waters zijn volgende kenmerken beschikbaar:

- Poeloppervlakte: 4 tot 7 klassen (afhankelijk van de waarnemer)
- Maximale diepte: 4 tot 6 klassen (afhankelijk van de waarnemer)
- Helderheid van het water: helder, matig helder of troebel
- Hoeveelheid beschaduwing: 2 klassen, uitgedrukt als percentage van de oppervlakte
- Aanwezigheid van mogelijke predatoren: larven van libellen, stekelbaarzen of andere vissen
- Type waterpartij: poel, veedrinkpoel, ven, vijver, visvijver, gracht, sloot ...

Bijkomende kenmerken die door een aantal onderzoekers genoteerd werden, zijn:

- Hoeveelheid stroming : stilstaand water, traagstromend of snelstromend

1. Groene kikker
2. Alpenwatersalamander
(foto's : Ignace Schops)



3. Heikikker
(foto : Ignace Schops)

- Permanentie: de waterpartij bevat water gedurende de zomer, ze valt droog in het najaar of in het voorjaar
- Zuurtegraad (pH)
- Watertemperatuur
- Hoeveelheid vegetatie: als percentage van de oppervlakte
- Hoeveelheid dood plantenmateriaal: geen, weinig, veel

2.3 Samenvatting van de gegevens

In de vorm waarin de gegevens zijn opgeslagen, kunnen ze niet geanalyseerd worden. Een groot deel der poelen is bv. meerdere malen per jaar en/of gedurende meerdere jaren en door meerdere onderzoekers (die vaak onderling verschillende klassen gebruiken) onderzocht. Om de analyse niet te complex te maken en mogelijke problemen met de interpretatie van de resultaten te vermijden, werd beslist slechts één gegeven per waterpartij in de analyse toe te laten. Voor elke poel moesten de gegevens dus op de één of andere manier samengevat worden. Dat gebeurde als volgt. Eerst werden, voor de verschillende variabelen, een aantal klassen samengevoegd om aldus het totale aantal klassen te herleiden tot een bruikbaar aantal. Voor oppervlakte werden de 12 oorspronkelijke en elkaar deels overlappende klassen samengevoegd tot 5 verschillende klassen. Verder werd, per soort en per poel, voor elke variabele de hoogste waarde weerhouden die genoteerd werd tijdens de verschillende bezoeken waarbij de soort werd aangetroffen. Voor poelen waarin een soort niet werd aangetroffen, werd voor elke variabele de maximale waarde van alle waarnemingen gebruikt.

Een aantal variabelen (bv. de helderheid van het water, stroming, de hoeveelheid dood plantenmateriaal) werd niet absoluut gekwantificeerd door verschillende onderzoekers, maar kreeg enkel een kwalitatieve waarde (weinig, veel, ...). Hierdoor zijn de gegevens van verschillende onderzoekers moeilijk vergelijkbaar, zodat besloten werd deze variabelen niet in de analyse te betrekken. Een aantal andere variabelen werd uitgesloten vanwege het zeer kleine aantal waarnemingen (bv. de aanwezigheid van libellenlarven).

Uiteindelijk werden volgende variabelen geanalyseerd en werden volgende klassen gehanteerd:

- Oppervlakte: 1-50, 51-100, 101-300, 1001-5000 en +5000 m²
- Maximale diepte: 1-20, 21-40, 41-80 en +80 cm

- Hoeveelheid beschaduwing: ≤ 33 en > 33 % van de oppervlakte
- Hoeveelheid vegetatie: 0-20, 21-40, 41-60, 61-80 en 80-100 % van de oppervlakte
- pH: -6,0; 6,0-6,9; 7,0-7,9 en +8,0
- de af- of aanwezigheid van vissen

2.4 Grafische voorstelling en analyse

De grafieken 1 tot 12 (op volgende bladzijden) geven de relatieve aanwezigheid (per klasse het % waterpartijen waarin een soort aanwezig is / gemiddeld % waarin de soort aanwezig is) van de verschillende soorten als functie van de onderzochte variabelen. Waarden hoger dan 1 voor een bepaalde klasse betekenen dat de soort er vaker dan verwacht werd aangetroffen, terwijl waarden lager dan 1 erop duiden dat de soort in deze klasse minder dan verwacht werd waargenomen. Deze grafieken geven een (mogelijke) tendens weer. Bij de interpretatie moet echter rekening gehouden worden met het aantal waarnemingen van elke soort. Veronderstellen we twee soorten (A en B) die dezelfde grafiek/trend vertonen voor een bepaalde variabele. Soort A werd echter in slechts 50 poelen waargenomen, terwijl soort B 500 keer geobserveerd werd. Het is dan niet onwaarschijnlijk dat de trend voor soort A aan het toeval te wijten is (m.a.w. statistisch niet significant is) terwijl deze voor soort B een werkelijke voor- of afkeer weerspiegelt.

Daarom werden de gegevens tevens statistisch geanalyseerd met behulp van het logistisch regressiemodel. Deze test vertelt ons niet alleen of er een significant verschil is tussen het aantal waarnemingen in elke klasse, maar tevens welke klassen van elkaar verschillen. Er werd enkel een univariate analyse (variabele per variabele) uitgevoerd. Het aantal waarnemingen waarvoor alle zes variabelen beschikbaar waren was uiterst klein (minder dan 50 - 100, afhankelijk van de soort), zodat het niet mogelijk was een multivariate analyse (alle variabelen tesamen) uit te voeren.

3. Resultaten

3.1 Algemeen

Inventaristieintensiteit

In het totaal werden 1169 waterpartijen onderzocht. Het merendeel (57%) werd slechts één maal geïnventariseerd, 90% minder dan vier keren (Tabel 1). Gemiddeld werd elke waterpartij 1,75 maal bezocht.

Op een twintigtal poelen na gebeurde dit allemaal in de jaren tachtig en negentig. Gedurende de twee laatste decennia werden gemiddeld 88 waters per jaar onderzocht met uitschieters in 1986 (1 poel) en 1997 (bijna 300 waterpartijen).

De inventarisatieintensiteit varieert sterk van gemeente. In het merendeel van de gemeentes werden minder dan 20 poelen bezocht (Tabel 2), in enkele echter meer dan 100 (Hasselt en Voeren). Naast verschillen in poeldensiteit en oppervlakte van de gemeente, spelen hierin ook verschillen in studieintensiteit mee.

Vangstresultaten

In de loop van de studieperiode werden alle in Vlaanderen inheemse soorten waargenomen. In 1020 waters (95 %) werden amfibieën aangetroffen. Dit cijfer is mogelijk een overschatting van de werkelijke situatie, aangezien negatieve resultaten (het niet waarnemen van amfibieën in een waterpartij) vaak niet meegedeeld worden. Er werd, door de onderzoekers en dus ook in de analyse, geen onderscheid gemaakt tussen de drie soorten Groene kikkers (*Rana lessonae*, *Rana esculenta* en *Rana ridibunda*); ze worden samen behandeld als het Groene kikker-synklepton.

De soorten die het vaakst werden geobserveerd zijn de Alpenwatersalamander *Triturus alpestris* (in 49 % van de waters), Kleine watersalamander *Triturus vulgaris* (44 %) en de Bruine kikker *Rana temporaria* (40 %), gevolgd door het Groene kikker-synklepton *Rana esculenta*-synklepton (30 %) en de Gewone pad *Bufo bufo* (26 %). De Vinpootsalamander *Triturus helveticus* en de Kamsalamander *Triturus cristatus* werden in respectievelijk 10 en 8 % van de waterpartijen aangetroffen. De overige soorten werden in minder dan 3 % waargenomen (Tabel 3). De Geelbuikvuurpad werd het laatst in 1983 geobserveerd, de Vuursalamander het laatst in 1987. Momenteel worden deze 2 soorten in Limburg als uitgestorven beschouwd.

Per waterpartij werden er gemiddeld 2,71 en maximaal 7 amfibiesoorten waargenomen (Tabel 4).

3.2 Analyse

Gezien het kleine aantal waarnemingen van meerdere soorten, werd de analyse beperkt tot de watersalamanders, de Groene kikkers, de Bruine kikker en de Gewone pad. Het aantal waterpartijen in de analyse

Tabel 1 : Het aantal inventarisaties per waterpartij

Inventarisatieaantal	Aantal %	waterpartijen
1	676	57,8
2	303	25,9
3	99	8,5
4	55	4,7
5	12	1,0
6	8	0,7
7	7	0,6
10	1	0,1
11	1	0,1
12	1	0,1
17	1	0,1
18	2	0,2

Tabel 2 : Het aantal onderzochte waters per gemeente

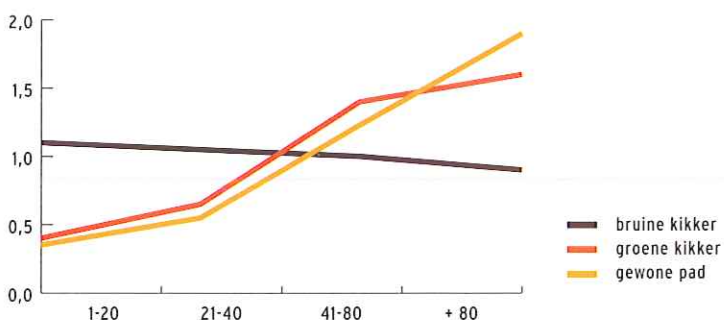
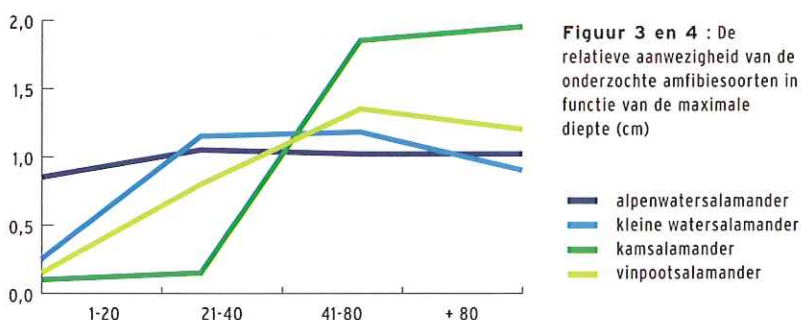
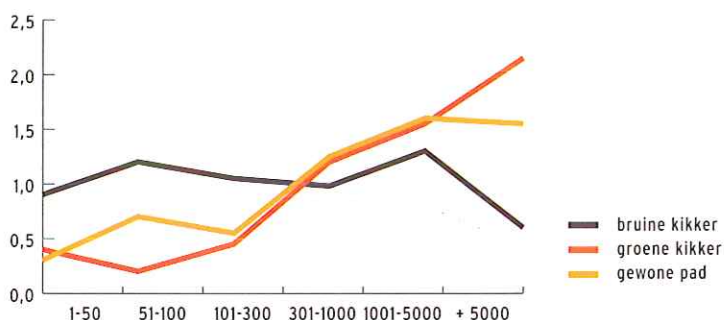
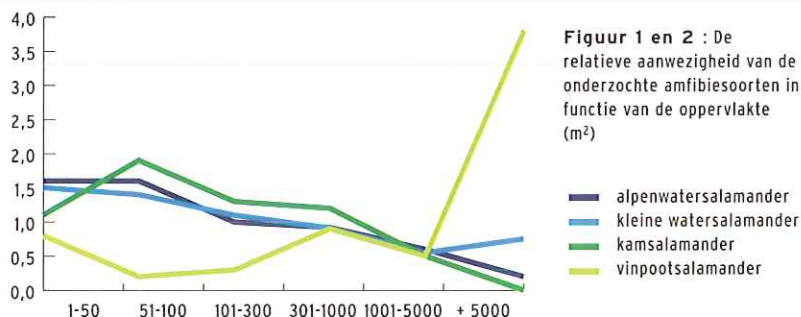
# waterpartijen	# gemeenten	% gemeenten
1-10	13	29,5
11-20	14	31,8
21-30	8	18,2
31-40	2	4,5
41-50	1	2,3
51-60	2	4,5
61-70	0	0,0
71-80	0	0,0
81-90	1	2,3
91-100	1	2,3
+100	2	4,5

Tabel 3 : Het aantal waterpartijen waarin amfibieën werden waargenomen

soort	Species	# waterpartijen	% waterpartijen
Alpenwatersalamander	<i>Triturus alpestris</i>	522	48,8
Kleine watersalamander	<i>T. vulgaris</i>	475	44,4
Bruine kikker	<i>Rana temporaria</i>	424	39,7
Groene kikker - synklepton	<i>R. esculenta</i> - synklepton	324	30,3
Gewone pad	<i>Bufo bufo</i>	278	26,0
Vinpootsalamander	<i>T. helveticus</i>	108	10,1
Kamsalamander	<i>T. cristatus</i>	83	7,8
Heikikker	<i>R. arvalis</i>	26	2,4
Rugstreeppad	<i>B. calamita</i>	22	2,1
Boomkikker	<i>Hyla arborea</i>	17	1,6
Vroedmeesterpad	<i>Alytes obstetricans</i>	16	1,5
Knoflookpad	<i>Pelobates fuscus</i>	6	0,6
Vuursalamander	<i>Salamandra salamandra</i>	2	0,2
Geelbuikvuurpad	<i>Bombina variegata</i>	1	0,1

Tabel 4 : Het aantal soorten amfibieën per waterpartij

aantal soorten	# waterpartijen	% waterpartijen
1	293	25,1
2	340	29,1
3	216	18,5
4	93	8,0
5	53	4,5
6	19	1,6
7	6	0,5



waarin de Vinpoot- en de Kamsalamander werden waargenomen is vrij klein. Hierdoor werd, voor een aantal variabelen, geen significant verschil gevonden tussen de verschillende klassen, ook al suggereren de gegevens (zie figuren) anders.

Kamsalamander

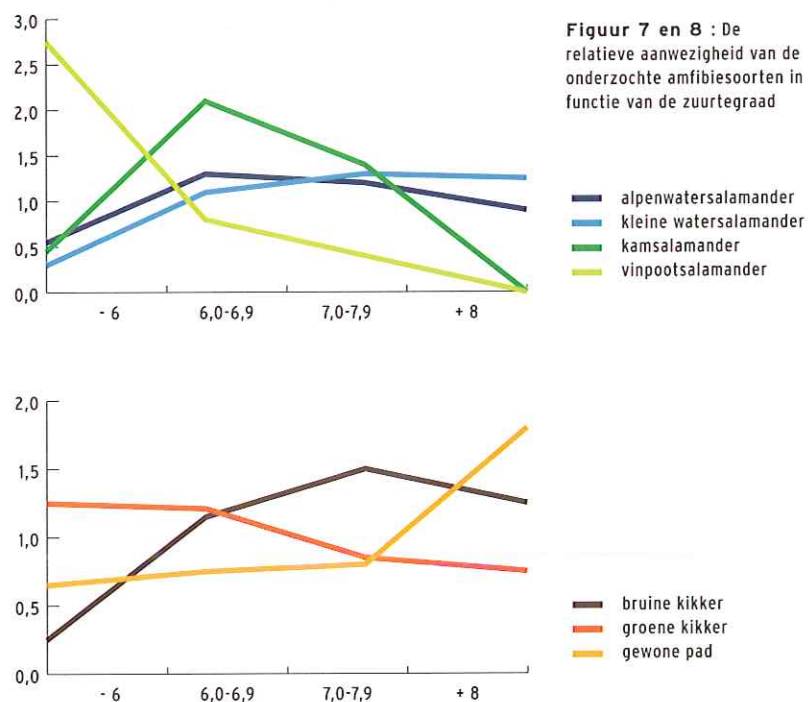
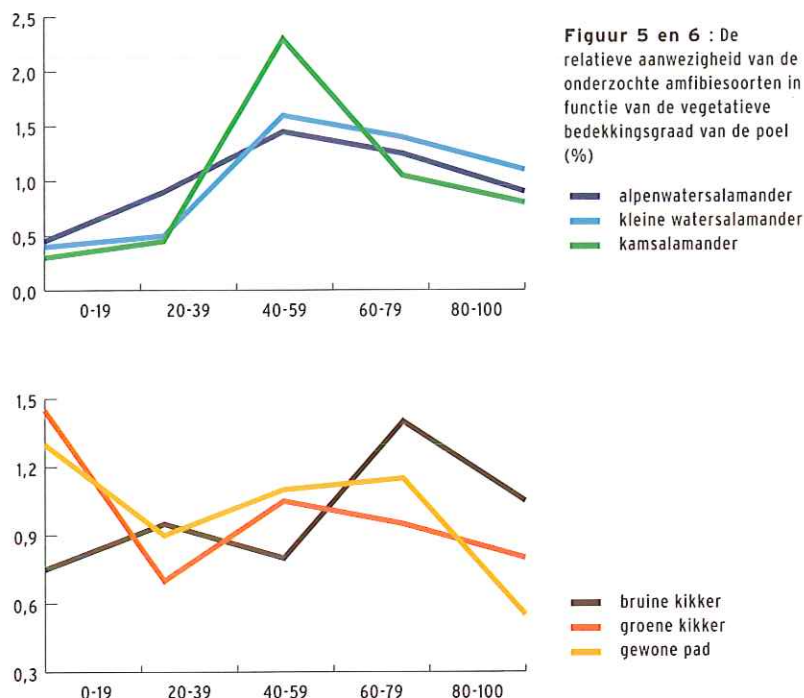
De belangrijkste variabelen die een significante invloed hebben op de aanwezigheid van deze soort zijn: de maximale diepte, de hoeveelheid vegetatie en de afwezigheid van vissen. De Kamsalamander is hoofdzakelijk aanwezig in visvrije waters met een diepte van meer dan 40 cm en een 40-60% vegetatiebedekking. Dit wordt bevestigd door Cooke en Frazer (1976), De Fonseca (1980a) en Günther (1996). Bovendien lijkt deze voorkeur sterker dan bij andere soorten watersalamanders (zie Figuur 5). Denton (1991) vindt eveneens een negatief verband tussen de hoeveelheid open water en de aanwezigheid van de Kamsalamander. De soort heeft dus zowel open water (voor de balts) als vegetatie (voor de ei-afzet) nodig. De voorkeur voor visvrije waters werd ook aangetoond door Beebee (1985) en De Fonseca (1980a) en vermeld in Dolmen (1980). De soort werd voornamelijk aangetroffen in poelen met een oppervlakte van 50 tot 100 m²; het verschil met de overige klassen onder de 1000 m² is echter niet significant. Dit is mogelijk te verklaren door de kleine steekproefgrootte - de soort werd slechts in 50 waterpartijen, waarvoor de oppervlakte gekend is, waargenomen. In de literatuur is er geen eenduidige trend terug te vinden. De Fonseca (1980a) en Munsters (manuscript) troffen de Kamsalamander vooral aan in kleine (resp. 5 - 30 m² en 50-100 m²) poelen. In Günther (1996) wordt echter melding gemaakt van een voorkeur voor relatief grote waters (>150 m²). Sanders (87) stelt dan weer dat de aanwezigheid van de kamsalamander onafhankelijk is van de grootte. De pH heeft geen significant effect ($p=0,08$), ook al suggereren de data een voorkeur voor een waarde tussen 6 en 7. Ook hier speelt de kleine steekproefgrootte mogelijk een rol. Dolmen (1980) vindt een voorkeur voor een pH tussen 6 en 8. De Fonseca (1980a) en Denton (1991) vonden de Kamsalamander vooral in waters met respectievelijk een pH <7,7 en >6,0. De hoeveelheid beschaduwing heeft geen effect. De Fonseca (1980a) en Sanders (1987) vonden hetzelfde resultaat. In Günther (1996) vermeldt men echter een voorkeur voor schaduwarmer waters.

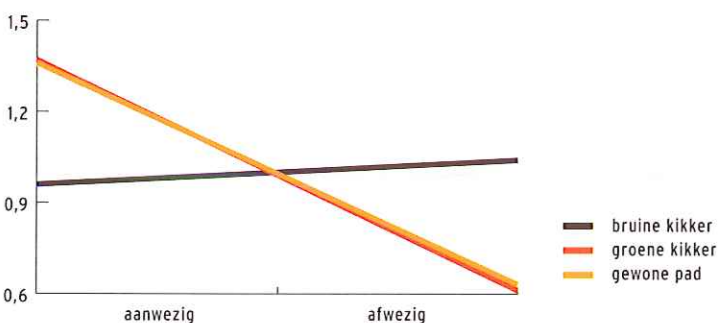
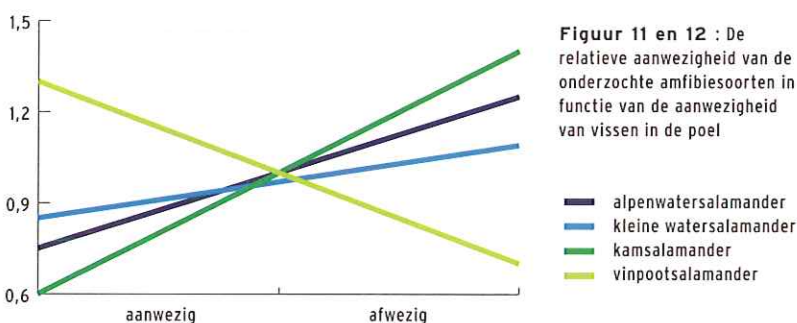
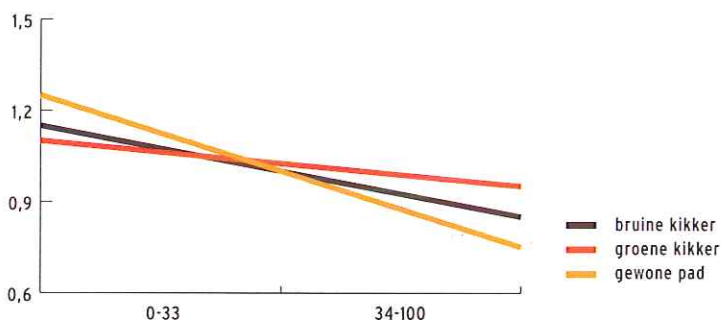
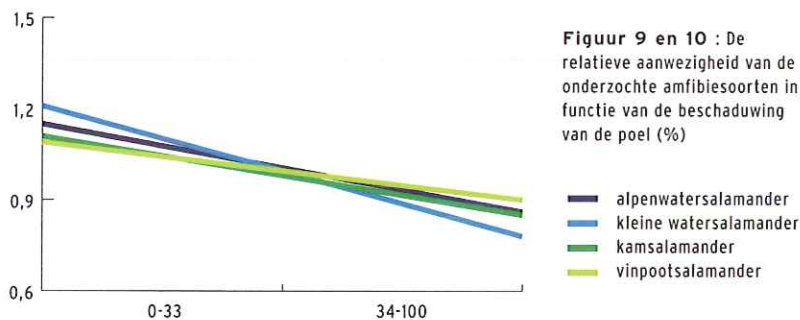
Alpenwatersalamander

Alle onderzochte variabelen hebben een significante invloed op de aanwezigheid van de Alpenwatersalamander. De soort heeft een voorkeur voor poelen dieper dan 20 cm. Sanders (1987) kwam tot hetzelfde resultaat. De Fonseca (1980a en 1981) trof hem daarentegen vooral aan in diepe waters (>80 cm). In deze studie werd de Alpenwatersalamander hoofdzakelijk in relatief kleine waters (<100 m²) aangetroffen. Dit komt overeen met de resultaten van Sanders (1987), De Fonseca (1980a en 1981) en Van Overstraeten en De Fonseca (1982). Zoals door Beebee (1981) en De Fonseca (1980a en 1981) werd ook in Limburg de Alpenwatersalamander voornamelijk in visvrije waters aangetroffen met een voorkeur voor 40-80% vegetatieve bedekking. Dit in tegenstelling tot de bevindingen van Sanders (1987) en Van Overstraeten en De Fonseca (1982) die geen effect vaststelden. Verder is er een voorkeur voor waters met een pH tussen 6 en 8. Sanders (1987) komt tot dezelfde conclusie. In het studiegebied vertoont de Alpenwatersalamander tevens een lichte voorkeur voor schaduwarme (<34 % beschaduwde) waterpartijen. In de literatuur daarentegen (Van Overstraeten en De Fonseca, 1982, 1980a en 1981) vermeldt men een voorkeur voor schaduwrijke waters.

Kleine watersalamander

Er is een significant verband tussen de aanwezigheid van de Kleine watersalamander en alle onderzochte variabelen. Bovendien is hun invloed op het voorkomen van de soort vergelijkbaar met deze op de aanwezigheid van de Alpenwatersalamander. De kans om de Kleine watersalamander waar te nemen daalt naarmate de oppervlakte van de waterpartij toeneemt. De soort werd vooral aangetroffen in kleine waterpartijen (<101 m²). Andere auteurs echter, vermelden een voorkeur voor grotere waterpartijen (>100 m² in Cooke en Frazer, 1976) of het ontbreken ervan (Beebee, 1981). De maximale diepte van de geprefereerde waters varieert tussen 21 en 80 cm. Ook over de invloed van de diepte is, in de literatuur, geen éénduidige trend waarneembaar. Sanders (1987), Cooke en Frazer (1976) en De Fonseca (1980b) rapporteren een voorkeur voor relatief ondiepe poelen (<50 cm) terwijl Beebee (1981) en De Fonseca (1980) de soort vooral in diepere waters waarnamen. Van Overstraeten en De Fonseca (1982), daarentegen, vindt geen





bepaalde preferentie. De Kleine watersalamander werd in Limburg meestal waargenomen in, weinig beschaduwde (<34 %), relatief vegetatierijke (bedekkingsgraad van 40-80 %) waters. Van Overstraeten en De Fonseca (1982), De Fonseca (1980a en 1980b), Cooke en Frazer (1976) en Günther (1996) vonden hetzelfde resultaat. Sanders (1987), echter, vond geen voorkeur voor een bepaalde hoeveelheid beschaduwing of vegetatie. Verder hebben ook de afwezigheid van vissen en een pH van minimum 6 een positief effect op de aanwezigheid van de kleine watersalamander in waterpartijen. Ook volgens andere auteurs (Sanders, 1987; Beebe, 1981 en 1983; De Fonseca, 1980; Cooke en Frazer, 1976; Dolmen, 1980 en Denton, 1991) vermijdt de soort zure waters (pH<6). Over de invloed van vissen, zijn de meningen dan weer verdeeld. Beebe (1981) en Dolmen (1980) vinden een negatief effect op de aanwezigheid van de kleine watersalamander. De Fonseca (1980a) daarentegen, vindt geen enkel verband.

Vinpootsalamander

De Vinpootsalamander werd in hoofdzaak waargenomen in grote (>5000 m²), relatief diepe (>40 cm) plas-sen. Ook Sanders (1987) trof haar vooral in grote waters aan, hij vond echter geen voorkeur voor een bepaalde diepte. De Fonseca en Jocqué (1982), Cooke en Frazer (1976) en Beebe (1981) vonden een voorkeur voor relatief diepe waters. In tegenstelling tot de andere watersalamanders werd de Vinpootsalamander in Limburg vooral in visrijke, zure waters aangetroffen. Ook Cooke en Frazer (1976) en Denton (1991) namen de soort vooral in zure waters waar. De Fonseca (1980a) en De Fonseca en Jocqué (1982) vinden echter geen voorkeur, noch voor pH, noch voor de aan- of afwezigheid van vissen. Uit deze studie blijkt verder een lichte, zij het niet-significante voorkeur voor weinig beschaduwde waterpartijen. Ook Sanders (1987) en De Fonseca en Jocqué namen de Vinpootsalamander vooral in schaduwrijke waters waar. De invloed van de hoeveelheid vegetatie kan niet onderzocht worden, omwille van de (te) kleine steekproefgrootte. Cooke en Frazer (1976) en Sanders (1987) en Günther (1996) melden een voorkeur voor vegetatierijke voortplantingsplaatsen. Van Overstraeten en De Fonseca (1982) vinden echter geen significant effect van de hoeveelheid vegetatie.

Bruine kikker

De Bruine kikker lijkt weinig kieskeurig. De oppervlakte en de maximale diepte van de waterpartij zijn niet belangrijk. Dit komt overeen met de bevindingen van Van Overstraeten en De Fonseca (1982) en De Fonseca (1980a). Sanders (1987) komt tot dezelfde conclusie voor wat de oppervlakte betreft. Hij trof ze echter vooral aan in relatief ondiepe waters. In Limburg vertoont de soort geen voorkeur voor visvrije of visrijke waterpartijen. Ook De Fonseca (1980a) en Beebe (1981) troffen de Bruine kikker in beide types waterpartijen aan. Verder werd de Bruine kikker hoofdzakelijk aangetroffen in waters met een pH hoger dan 6, met een voorkeur voor een licht basisch water (7 – 7.9). Sanders (1987) en De Fonseca (1980a) kwamen tot dezelfde conclusie. Evenals De Fonseca (1980a) vonden we geen invloed van de hoeveelheid beschaduwing. We troffen de bruine kikker zowel in vegetatie-arme als -rijke waters aan. De soort was echter significant vaker aanwezig in vegetatierijke (60-79 % bedekking) waterpartijen. Sanders (1987) en Van Overstraeten en De Fonseca (1982) daarentegen, konden in hun studie geen invloed van de hoeveelheid vegetatie aantonen.

Groene kikker-synklepton

De Groene kikkers werden vooral aangetroffen in grote, diepe en visrijke waters; de kans deze soorten waar te nemen stijgt naarmate de diepte en de oppervlakte van de waterpartij toeneemt. De Fonseca (1980a) komt tot dezelfde conclusie. Sanders (1987) vindt daarentegen geen voorkeur voor een bepaalde diepte of grootte. Verder bestaat er een voorkeur voor vegetatie-arme (<20 % bedekking) waterpartijen. De hoeveelheid beschaduwing heeft geen aantoonbaar effect op de aanwezigheid van de groene kikkers. De zuurtegraad van het water heeft wel een invloed; de Groene kikkers werden vaker dan verwacht aangetroffen in zure en licht zure (pH <7) waters. De Fonseca (1980a) vond geen invloed van de zuurtegraad.

Gewone pad

Evenals de Groene kikker, werd de Gewone pad vooral waargenomen in grote, diepe en visrijke waterpartijen. Ook Frazer (1978), Sanders (1987) en Günther (1996) vinden deze voorkeur voor grote diepe waters. De voorkeur voor visrijke waterpartijen wordt eveneens vermeld in studies van Beebe (1981 en 1985). De zuurtegraad is niet belangrijk. Op het eerste zicht

toont de grafiek een sterke voorkeur voor waters met een pH > 8. Deze klasse bestaat echter slechts uit 7 waarnemingen. Bijgevolg is het verschil niet significant en we besluiten dat het op toeval berust. Volgens Sanders (1987) en De Fonseca (1980a) daarentegen vermijdt de Gewone pad waterpartijen met zuur (pH < 6 – 6.5) water. De soort werd in Limburg vooral waargenomen in zeer vegetatie-arme waters (< 20% bedekking), terwijl ze slechts weinig in zeer vegetatie-rijke waterpartijen (>= 80% bedekking) werd aangetroffen. De soort wordt minder frequent aangetroffen in waters met meer dan 80% vegetatie. Zoals Sanders (1987) troffen we de Gewone pad zowel in schaduwrijke als -arme waters aan.

4. Bespreking

De resultaten van deze studie komen voor een groot deel overeen met deze in de literatuur. Voor een aantal variabelen en/of soorten komen de verschillende studies tot uiteenlopende resultaten, of spreken ze elkaar tegen. De meest voor de hand liggende verklaring hiervoor is het effectieve bestaan van verschillen tussen de onderzochte populaties. Populaties van dezelfde soort die in geografische gescheiden gebieden leven, hebben elk hun eigen evolutie ondergaan, met als mogelijk gevolg, de ontwikkeling van verschillen tussen populaties in habitat-preferenties. Er zijn echter ook andere mogelijke verklaringen.

Ten eerste verschillen een aantal studies in de gebruikte methodologie en/of in de range van de bestudeerde variabelen. Veronderstel twee onderzoeken in twee verschillende studiegebieden. De diepte van de waterpartijen in het ene gebied bedraagt maximaal 1 meter. In het andere gebied varieert de maximale diepte tussen 0,5 en 3 m. Het is dan best mogelijk dat beide studies tot verschillende conclusies komen, zelfs al stelt de onderzochte soort in beide gebieden dezelfde 'eisen'. Bekijk nu, als tweede voorbeeld, de preferentie-index van de Kleine watersalamander voor de maximale diepte van de waterpartij (Figuur 3). Hieruit blijkt duidelijk een voorkeur voor waters met een diepte tussen 20 en 80 cm (klassen 2 en 3). Veronderstel nu dat we de eerste twee klassen samennemen (<= 40 cm) en de laatste twee (>40 cm). We zouden dan hoogst waarschijnlijk geen verschil meer waarnemen en besluiten dat de maximale diepte geen effect heeft op de aanwezigheid van de kleine watersalamander.



4. & 5. Eieren van de Bruine
kikker
6. Groene kikker
(foto's : Ignace Schops)



Een tweede mogelijke verklaring voor een aantal gevonden verschillen is puur statistisch van aard. De meeste statistische testen (ook in deze studie) worden uitgevoerd voor een significantie-niveau van 5 % ($\alpha = 0,05$). Dit wil zeggen dat, als we besluiten dat er een significante relatie is tussen twee variabelen, er toch noch 5 % kans is dat de relatie eigenlijk niet-significant is. Wanneer we nu twintig testen uitvoeren, dan gaan we gemiddeld één maal een significante relatie vinden die eigenlijk aan het toeval te wijten is. In bijna alle geciteerde studies werden meerdere variabelen voor meerdere soorten geanalyseerd, zodat er mogelijk voor één of meerdere variabelen en soorten een verkeerde conclusie getrokken werd.

We gaan er echter van uit dat de resultaten een goede weerspiegeling zijn van de habitatpreferenties van de onderzochte soorten in Limburg. Zodoende zijn ze direct toepasbaar bij het soortgericht aanleggen en/of onderhouden van waterpartijen. De grootte en de diepte kunnen, bij de aanleg, perfect afgestemd worden op de 'eisen' van de verschillende soorten. Ook de aan- of afwezigheid van vissen kan vrij eenvoudig onder controle gehouden worden (door de permanentie te beïnvloeden). De hoeveelheid beschaduwing kan aangepast worden door het aanplanten en/of kappen van nabijgelegen bomen en struiken. Andere factoren (zoals de helderheid van het water en de hoeveelheid vegetatie) zijn mogelijk niet zo eenvoudig te beïnvloeden. Het (eventueel) verwijderen van grote plantenters (e.g. karperachtige vissen en eenden) kan resulteren in een toename van zowel de helderheid als de hoeveelheid vegetatie.

5. Samenvatting

Gedurende de laatste 25 jaar werden er in Limburg meer dan 1100 waterpartijen geïnventariseerd. Naast de waargenomen amfibiesoorten werden er tevens één of meerdere poelkenmerken genoteerd. De analyse van de aan- of afwezigheid van de verschillende soorten amfibieën in functie van deze kenmerken leidde tot de volgende conclusies:

De Kamsalamander heeft een voorkeur voor relatief kleine, diepe en visvrije poelen met een matige vegetatie.

Voor de Alpenwatersalamander zijn alle geanalyseerde variabelen belangrijk: hij verkiest kleine, visvrije en schaduwarde waters met een matige tot rijke vegeta-

tie en een pH van 6 of meer. De exacte diepte is niet belangrijk, vooropgesteld dat deze minimaal 20 cm bedraagt.

De eisen die de Kleine watersalamander aan het voortplantingsmilieu stelt, gelijken zeer sterk op deze van de Alpenwatersalamander. Enkel wat de diepte betreft, is er een significant verschil: de Kleine watersalamander werd vooral in waters met een diepte tussen 21 en 80 cm waargenomen.

De voorkeuren van de Vinpootsalamander verschillen beduidend van de overige watersalamanders. Deze soort verkiest grote, relatief diepe en visrijke waters met een lage pH (<6).

De Bruine kikker lijkt een weinig kieskeurig soort. De enige belangrijke variabele die een invloed heeft op haar aanwezigheid is de pH: waters met een zure pH (<6) worden gemedend.

Het Groene kikker-synklepton verkiest grote, diepe en visrijke waters met een zure tot licht zure pH (<7) als voortplantingsplaatsen. De Groene kikkers vertonen een lichte voorkeur voor vegetatiearme (<20%) waterpartijen. Ze werden echter ook in waters met een matige of rijke vegetatie aangetroffen.

De voorkeuren van de Gewone pad zijn vergelijkbaar met deze van het Groene kikker-synklepton. Deze soort werd vooral in grote, diepe en visrijke waterpartijen aangetroffen. De zuurtegraad van het water is onbelangrijk.

6. Dankwoord

Deze studie is grotendeels gebaseerd op de gegevens van volgende onderzoekers en vrijwilligers: Dirk Bauwens, Alfons Cox, Hendrik Cox, Eric Decock, Eddy Dupae, Jos Gorissen, Marc L'Hoyes, H.J.R. Lenders, Birgit Moonen, Chris Onclinkx, Marita Rombouts, Remy Schoenmaekers, Elfried Schtsmans, Ignace Schops, Jan Stevens, Hilde Stulens, Francis Van Overstraeten, Jackie Van Overstraeten, Bertie Vanderlee en Goedele Vannijen. Bij deze wil ik hun bedanken voor hun belangeloze inzet. Mijn dank gaat tevens naar de Herpetologische Werkgroep van LIKONA voor het ter beschikking stellen van de gegevens. Tenslotte wil ik Dirk Bauwens bedanken voor zijn steun en begeleiding de voorbije jaren.

7. Referenties

- BEEBEE, T., 1981. Habitats of the British amphibians (4): Agricultural lowlands and a general discussion of requirements. *Biol. Conserv.* 21: 127-139.
- BEEBEE, T., 1983. Habitat selection by amphibians across an agricultural land - heathland transect in Britain. *Biol. Conserv.* 27: 111-124.
- BEEBEE, T., 1985. Discriminant analysis of amphibian habitat determinants in south-east England. *Amphibia-Reptilia* 6: 35-43.
- COOKE, A. & J. FRAZER, 1976. Characteristics of newt breeding sites. *J. Zool. (Lond.)* 178: 223-236.
- DE FONSECA, P., 1980a. De herpetofauna in Oost- en West-Vlaanderen. Verspreiding in functie van enkele milieufactoren. Ph. D. thesis, R.U. Gent.
- DE FONSECA, P., 1980b. La répartition géographique et le choix de l'habitat du triton ponctué (*Triturus v. vulgaris* (L.)) en Flandres orientale et occidentale (Belgique). *Biol. Jb. Dodonaea* 48: 74-89.
- DE FONSECA, P., 1981. La répartition géographique et le choix de l'habitat du Triton alpestre (*Triturus a. alpestris* (Laurenti)) dans les provinces de Flandres orientale et de Flandre occidentale (Belgique). *Biol. Jb. Dodonaea* 49: 169-173.
- DE FONSECA, P. & R. JOCQUÉ, 1982. The palmate newt *Triturus helveticus helveticus* (Raz.) in Flanders (Belgium). Distribution and habitat preferences. *Biol. Conserv.* 23: 297-307.
- DENTON, J. S., 1991. The distribution and breeding site characteristics of newts in Cumbria, England. *Herpetological J.* 1: 549-554.
- DOLMEN, D., 1980. Distribution and habitat of the smooth newt, *Triturus vulgaris* (L.) and the warty newt, *T. cristatus* (Laurenti), in Norway. *Proc. Euro. Herp. Symp. (Oxford)* 1980: 127-139.
- GÜNTHER, R., 1996. Die Amphibieën und Reptilien Deutschlands. Gustav Fischer Verlag. 825 pp.
- FRAZER, J., 1978. Newts in the New Forest. *Brit. J. Herpetol.* 5: 695-699.
- MUNSTERS K., manuscript. The occurrence of three newt species in cattle drinking ponds: the influence of characteristics and isolation of ponds.
- VAN OVERSTRAETEN, F. & P. DE FONSECA, 1982. Distribution and habitats of amphibians in the Voerstreek (Province of Limburg, Belgium). *Biol. Jb. Dodonaea* 50: 104-123.
- SANDERS, D., 1987. Opstellen van Beheersformules voor Reptielen en Amfibieën. Deel 2. Wilrijk, Universitaire Instelling Antwerpen.