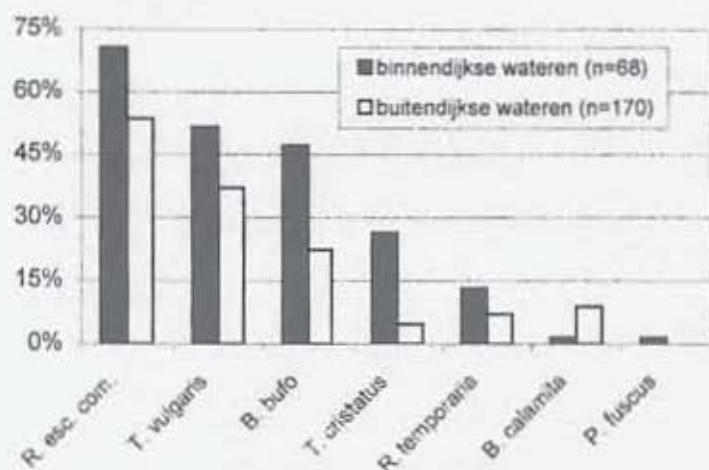


Het gebruik van wateren Amfibieën langs de Waal

Martijn Dorenbosch, Frank Spikmans
& Jurgen Memelink



Figuur 1. Bezettingspercentages per soort in binnen- en buitendijkse wateren

Nederlandse riviersystemen zijn sterk door mensen beïnvloed en zijn minder rijk aan amfibieën dan veel buitenlandse referentiegebieden voor natuurontwikkeling (Creemers, 1994). Uiterwaarden worden in Nederland vrijwel volledig en frequent overstroomd en zijn veelal in agrarisch gebruik.

De aangrenzende binnendijkse gebieden worden intensief voor huisvesting en landbouw gebruikt. Uitsluitend kleine snippers natuurlijke biotopen resteren.

Tegenwoordig wordt getracht uiterwaarden via natuurontwikkelingsprojecten weer deels in oude staat te herstellen. Hierbij worden in korte tijd landbouwgebieden omgevormd tot natuurgebieden waar de rivier vrij spel heeft en het beheer veelal bestaat uit extensieve begrazing.

Bij de start van deze ontwikkelingen is het van belang om de uitgangssituatie voor amfibieën vast te leggen.

Daarom is in 1997 het gehele Midden-Waal gebied onderzocht op het gebruik door amfibieën (Dorenbosch et al., 1999). Het onderzoek richtte zich zowel op de uiterwaarden als op de aangrenzende binnendijkse gebieden.

Het onderzoeksgebied omvat de uiterwaarden en aangrenzende binnendijkse gebieden van de rivier de Waal tussen Tiel en Nijmegen. In de uiterwaarden bevinden zich intensief beheerde graslanden, natuurontwikkelings-terreinen en vervallen of nog in bedrijf zijnde steenfabrieksterreinen. De wateren in de uiterwaarden zijn door mensen gegraven (kleiputten en sloten) of kennen een natuurlijke oorsprong (moerassen, kolken en strangen). De binnendijkse gebieden bestaan uit woonkernen, akker- en graslanden en kleinschalige natuurrestanten zoals kolken, houtwallen en struweelen.

In 1997 zijn alle dijktrajecten 's-avonds tijdens de voorjaarsmigratie geïnventariseerd op migrerende amfibieën. Later in het voorjaar en in de zomer zijn zowel in het binnendijkse gebied als in de uiterwaarden alle aanwezige wateren bemonsterd met schepnetten. Van ieder bezocht water werden 35 verschillende omgevingsvariabelen genoteerd (zie Dorenbosch et al., 1999). De verzamelde gegevens zijn uiteindelijk statistisch bewerkt met de clusterprogramma's TWINSPLAN en CANOCO.

Zeven soorten

In totaal werden zeven amfibieën aangetroffen: kleine watersalamander (*Triturus vulgaris*), kamsalamander (*Triturus cristatus*), gewone pad (*Bufo bufo*), rugstreeppad (*Bufo calamita*), bruine kikker (*Rana temporaria*), groene kikker complex (*Rana esculenta* complex) en knofookpad (*Pelobates fuscus*). In het gebied zijn in het verleden ook kleine aantallen poelkikkers aangetroffen (Verbeek & Krekels, 1994; Crombaghs & Hoogerwerf, 1995). Deze soort is tijdens het onderzoek echter niet onderscheiden van de overige groene kikkers. In figuur 1 worden de bezettingspercentages van de binnen- en buitendijkse wateren weergegeven per soort.

De gevonden soorten kunnen in drie groepen worden ingedeeld: soorten die beperkt zijn tot de uiterwaarden (rugstreeppad), soorten die voornamelijk in het binnendijkse gebied voorkomen (kamsalamander, knofookpad, bruine kikker) en soorten die zowel in uiterwaarden als in binnendijkse gebieden worden aangetroffen (kleine watersalamander, gewone pad en groene kikker).

Het meest algemeen zijn de groene kikker en de kleine watersalamander. Daarna volgt de gewone pad, op ruime afstand gevolgd door kamsalamander, bruine kikker en rugstreeppad. De knofookpad is extreem zeldzaam langs de Waal.



Databewerking met TWINSpan en CANOCO

TWINSpan is een methodiek waarbij de bemonsterde wateren verdeeld worden in een aantal groepen op basis van soortenverdeling en -abundanties. Wateren die qua soortensamenstelling sterk op elkaar lijken worden bij elkaar gegroepeerd. Het verband tussen deze groepen wordt weergegeven in een dendrogram (figuur 3 hoe kleiner de afstand tussen twee verschillende groepen des te meer ze qua soortenstructuur op elkaar lijken).

CANOCO is een computerprogramma dat alle bezette wateren nader analyseert. Met behulp van de techniek Canonische Correspondentie Analyse worden deze wateren met de aanwezige soorten in een assenstelsel gezet en gecorreleerd met de onderzochte omgevingsvariabelen. Hiermee wordt duidelijk welke omgevingsvariabelen bepalend zijn bij het verklaren van de waargenomen verspreiding van de soorten. Een dergelijke figuur is echter een vereenvoudiging van een multidimensionaal model waardoor interpretatie vrij moeilijk is.

Over het algemeen zijn soorten en wateren die dicht bij de oorsprong van het assenstelsel verschijnen weinig verklarend. Ecologisch gezien betekent dit dat ze weinig bijzondere eisen aan hun omgeving stellen en daarmee generalisten zijn. Soorten die ver van de oorsprong verschijnen zijn derhalve sterk verklarend. Zij stellen hogere eisen aan hun omgeving stellen en zijn specialisten.

De omgevingsvariabelen verschijnen als aparte lijnen in de figuur. Met een statistische toets kan worden bepaald welke variabelen bepalend zijn om de spreiding van de soorten te kunnen verklaren en welke niet. In figuur 4 zijn alleen omgevingsvariabelen opgenomen die volgens deze toets verklarend waren. Wanneer een dergelijke lijn dicht bij een soort ligt, is de bijbehorende omgevingsvariabele sterker van belang dan wanneer deze verder weg ligt.

Resultaten TWINSpan

De waarnemingen werden geordend met TWINSpan. Dit leverde acht specifieke soortsgroepen op (figuur 2). Groep 1 bevatte uitsluitend wateren zonder amfibieën ($n=73$). De andere groepen kunnen als specifieke soortsgroepen beschouwd worden ($n=163$). Tabel 1 geeft de presentie van soorten in deze groepen weer. Hierin valt op dat niet individuele soorten maar juist combinaties van soorten belangrijk zijn om deze groepen te kunnen typeren.

De gevonden soortsgroepen zijn in te delen in soortencombinaties die typisch zijn voor het binnendijkse gebied (groep 1, 2, 3 en 4) en soorten van de dynamische buitendijkse gebieden (groep 5, 6 en 7). Soorten als kamsalamander, rugstreeppad, gewone pad en bruine kikker zijn hierin bepalend. Zij zijn abundant in hooguit 1, 2 of 3 soortsgroepen. In tegenstelling tot deze soorten zijn groene kikker en kleine watersalamander juist abundant in meer dan 3 groepen.

Interpretatie met CANOCO

Analyse van de waarnemingen met CANOCO leverde twee figuren op (figuur 3a en 3b). Figuur 3a geeft in een assenstelsel de ligging van de soortsgroepen uit TWINSpan weer. Figuur 3b geeft in hetzelfde assenstelsel de ligging van de soorten en verklarende omgevingsvariabelen weer. Van de 35 onderzochte omgevingsvariabelen bleken er 11 verklarend te zijn voor de verspreiding van de soorten (Monte Carlo permutation test, number of permutations is 500, $P < 0.05$) Uit deze figuren blijkt dat kamsalamander en rugstreeppad zeer specialistisch zijn.

Daarentegen zijn groene kikker en kleine watersalamander juist zeer generalistisch. Bruine kikker en gewone pad liggen hier tussen. De soortsgroepen 1 en 6 worden in dit model gekarakteriseerd door de specialisten. Scheiding van de overige groepen is minder duidelijk hetgeen het generalistische karakter van de soorten onderstrept. Kamsalamanders waren sterk gekoppeld met laagdynamische biotopen met een goede vegetatieontwikkeling. Deze wateren liggen voornamelijk binnendijks of op laag dynamische plekken buitendijks.

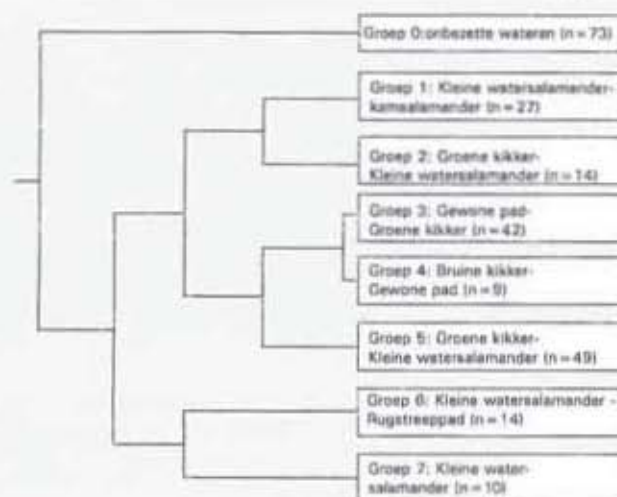
Rugstreeppadden bleken sterk gekoppeld met dynamische pioniersbiotopen. Deze onbegroeide voortplantingswateren lagen allen buitendijks. Doordat ze vaak overstromen blijven de wateren gedurende meerder jaren in een pioniersstadium en blijven ze langer geschikt dan wateren op minder dynamische plekken. De Gewone pad is kenmerkend voor diepere, grotere wateren en was de enige soort die ook bij een hoge visbezetting voorkwam. Ook de rugstreeppad is een soort die bestand is tegen een zekere predatiedruk door vissen. Door zijn specifieke biotoopkeuze (vaak zeer jonge, nieuw gegraven wateren)

Rugstreeppad

Figuur 2. Indeling in specifieke soortsgroepen (n = aantal aanwezige wateren)

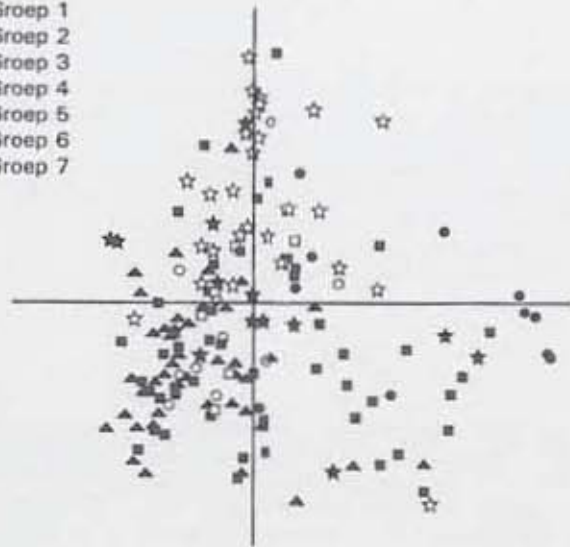
Tabel 1. Presentie van soorten in de soortsgroepen in figuur 2 (geproduceerd door TWINSpan).

- afwezig;
* incidenteel aanwezig en matige voortplanting;
** frequent aanwezig, goede voortplanting;
*** abundant aanwezig, zeer goede voortplanting;
**** dominant aanwezig, zeer goede voortplanting.

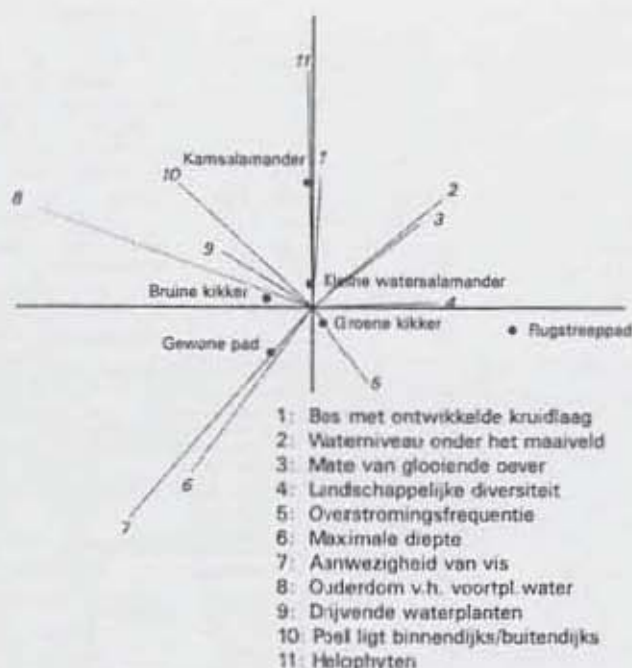


Groep (TWINSpan)	1	2	3	4	5	6	7	onbezette wateren
Kleine watersalamander	****	***	**	**	***	****	****	-
Kamsalamander	***	**	*	-	-	-	-	-
Gewone pad	**	*	****	***	-	*	-	-
Rugstreeppad	-	-	*	-	-	***	-	-
Groene kikker	**	****	***	**	****	**	-	-
Bruine kikker	*	**	*	****	*	-	-	-
Aantal wateren (n)	27	14	42	9	49	14	1	73

- ☆ Groep 1
- ★ Groep 2
- ▲ Groep 3
- Groep 4
- Groep 5
- Groep 6
- Groep 7



3a



3b

Figuur 3. Relatie tussen amfibieën en omgevingsvariabelen. 3a ligging van de soortsgroepen 3b de soorten en omgevingsvariabelen.

komt de rugstreeppad echter nauwelijks samen voor met vissen. Larven van de gewone pad en rugstreeppad (*Bufo* spp.) worden niet door vissen gepreedeerd omdat ze giftig zijn. In tegenstelling tot de meeste amfibieën is de aanwezigheid van vis daarom geen beperking voor succesvolle voortplanting van deze padden.

De bruine kikker lijkt gekoppeld aan oudere stabiele wateren die binnendijks liggen. Ten opzichte van eerdere inventarisaties lijkt de soort achteruit te zijn gegaan in het buitendijkse gebied. Hiervoor is geen goede verklaring te geven. Mogelijk is de achteruitgang een gevolg van extreem hoge waterstanden in de winters van 1995 en 1996. Deze soort zou hiervoor echter vrij ongevoelig zijn (Bosman, 1997). Een betere verklaring is het gebrek aan geschikte landbiotopen in de uiterwaarden van de Waal. De knoflookpad kwam slechts op één vindplaats in het binnendijkse gebied voor. Bepalend voor deze soort is de goede waterkwaliteit in samenhang met nabijgelegen, open en zandige landbiotopen.

Verspreiding van soorten

Figuur 4 geeft de verspreiding weer van de kleine watersalamander als voorbeeld van een generalistische soort en de verspreiding van kamsalamander en rugstreeppad als specialistische soorten. Groene kikker en kleine watersalamander komen in vrijwel alle wateren voor die ook maar enigszins geschikt zijn voor amfibieën. De kamsalamander, bruine kikker en rugstreeppad zijn daarentegen veel beperkter in hun verspreiding.

De aanwezige populaties rugstreeppadden komen uitsluitend in de nabijheid van hoogwater vrije terreinen voor. Bekend is dat deze soort niet bestand is tegen langdurige overstromingen van winterverblijven (Bosman et al., 1997).

Aan de zuidzijde van de Waal is duidelijk een metapopulatie structuur te zien in de verspreiding van de kamsalamander. Populaties liggen hier gerangschikt parallel langs de dijk in zowel de uiterwaarden als in binnendijkse gebieden. Typisch is de uiterwaard waar een hoogwater vrij terrein (verlaten steenfabriek) aanwezig is. Dit geeft aan dat populaties van kamsalamanders volledig in een uiterwaard kunnen overleven zolang er maar laagdynamische wateren en hoogwater vrije terreinen naast elkaar aanwezig zijn.

Aan de noordzijde van de Waal zijn de vindplaatsen ten opzichte van elkaar veel meer geïsoleerd. Hier is dan ook sprake van een zwakkere metapopulatie-structuur.

Voorjaarsmigratie

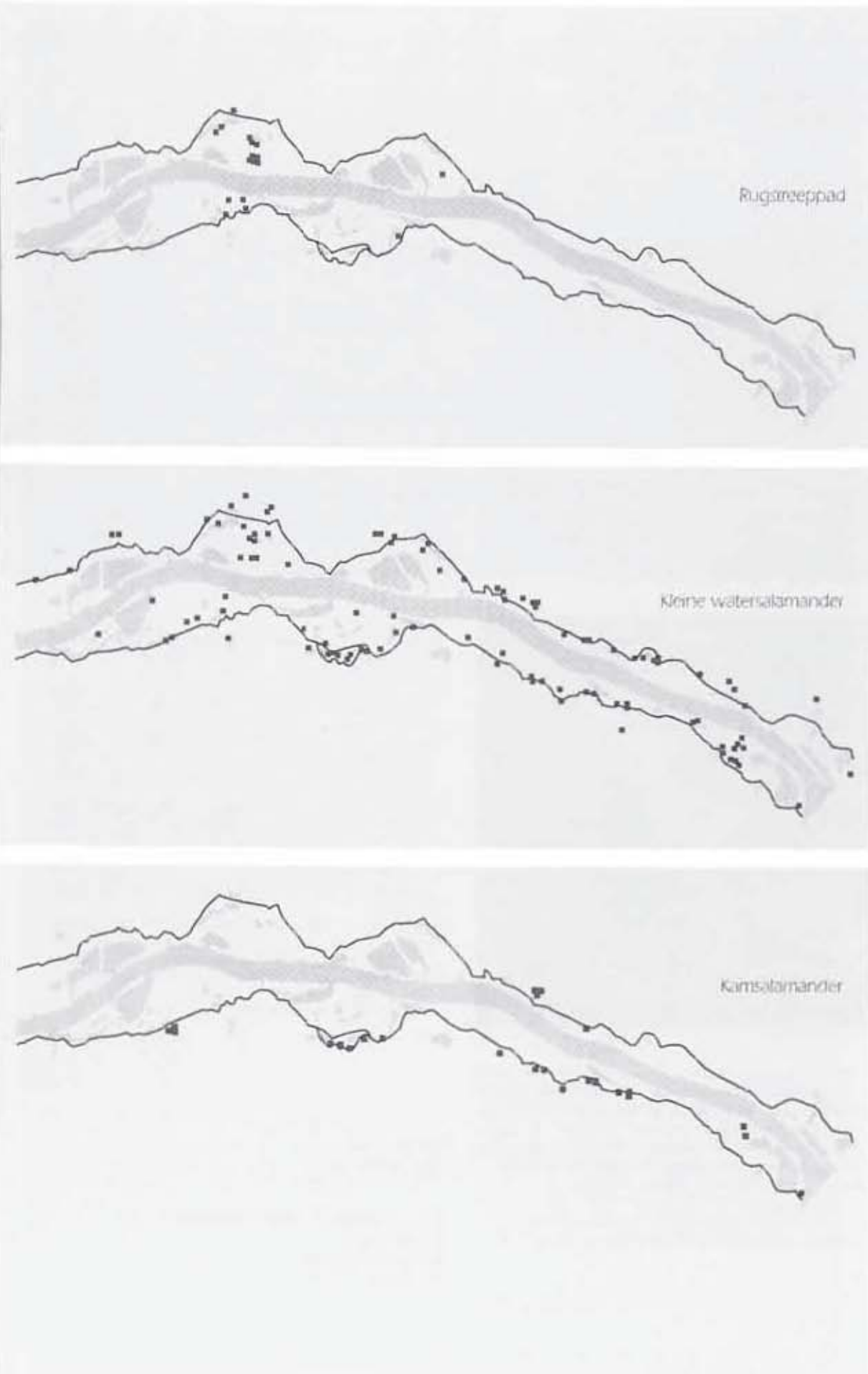
Migratie in het voorjaar treedt vooral op dijktrajecten op waar de uiterwaarden geschikte voortplantingswateren herbergen maar waar geen geschikte hoogwater vrije overwinteringsplaatsen in de uiterwaard aanwezig zijn. Dit geldt met name voor de gewone pad, kleine watersalamander en kamsalamander. De groene kikker werd in mindere mate migrerend aangetroffen terwijl de soort veelvuldig in de uiterwaarden aanwezig was. Aangenomen mag worden dat deze soort vrij eenvoudig in staat is om in overstromende uiterwaarden te overleven.

De meest dominante soort tijdens de voorjaarsmigratie was de gewone pad. Deze soort was op vrijwel elk dijktraject massaal aanwezig. Het aantal wateren met succesvolle voortplanting is echter beperkt. Op basis van de voorjaarsmigratie lijkt de soort algemener dan op basis van het aantal plekken met succesvolle voortplanting. Dit kan te maken hebben met de aantrekkingskracht van de dijk op met name de mannelijke padden.

Conclusies

Wanneer een gebied als de Midden-Waal in detail wordt bekeken blijken er duidelijke verschillen tussen soortgroepen. Zowel de uiterwaard als de binnendijkse gebieden zijn van belang en vormen voor de meeste amfibieën populaties één leefgebied. Wanneer een uiterwaard hoogwater vrije terreinen bezit en geschikte voortplantingswateren aanwezig zijn, kunnen alle soorten hun gehele levenscyclus in de uiterwaard voltooien. Dit benadert de oorspronkelijke situatie in rivierdalen, met een volledig intacte en geleidelijke gradiënt vanaf de hoog dynamische rivierbedding tot niet of nauwelijks overstromende terreindelen als handhoutoebossen. In de huidige situatie is deze geleidelijke gradiënt echter verstoord en zijn de combinaties van hoogwater vrije delen en laagdynamische voortplantingswateren relatief zeldzaam geworden.

In dergelijke situaties zijn binnendijkse gebieden van levensbelang voor het voortbestaan van populaties in de uiterwaard. Ook na realisatie van natuurontwikkelingsprojecten blijven natuurlijke hoogwater vrije plaatsen in de uiterwaard schaars. Bij het realiseren van dergelijke projecten moeten binnendijkse gebieden daarom niet verwaarloosd worden. De winst van de huidige natuurontwikke-



Figuur 4. Verspreiding van een generalistische soort (kleine watersalamander) en twee specialistische soorten (kamsalamander en rugstreeppad).



Binnendijkse wateren zijn belangrijk voor de bruine kikker

lingsprojecten ligt vooral in de ontwikkeling van meer gevarieerde terrestrische biotopen voor amfibieën. De ontwikkeling van rivierduinen en ooibossen met ruigtes betekent een duidelijk verbetering in het nu nog te eenzijdige aanbod van terrestrische biotopen. Voor de voortplanting is het echter van groot belang dat er voldoende laagdynamische wateren aanwezig blijven. In dit perspectief kan vergroting van de rivierdynamiek alleen in voldoende grote en reëfrijke uiterwaarden bevredigende resultaten opleveren voor amfibieën (Creemers et al, 1998).

Literatuur

- Bosman, W., 1994. Amfibieën in uiterwaarden. Amfibieën en overstromingsdynamiek. Werkgroep Dieroecologie KUN, Nijmegen/Stichting ARK, Laag-Keppel.
- Bosman, W., J.J. van Gelder and H. Strijbosch, 1997. The effect of inundation on hibernating *Bufo bufo* and *Bufo calamita*. *Amphibia-Reptilia* 18: 339-346.
- Creemers, R.C.M., 1994. Amfibieën in uiterwaarden. Voortplantingsplaatsen van amfibieën in uiterwaarden. Rapport werkgroep Dieroecologie KUN, Nijmegen/Stichting ARK, Laag-Keppel.
- Creemers, R.C.M., B.H.J.M. Crombaghs & R.E.M. Krekels (1998): Amfibieën. Hoofdstuk in C. Bakker, R. Noordhuis, K.H. Prins (1998): Biologische monitoring zoete Rijkswateren: Watersysteemrapportage Rijn 1995. RIZA nota nr. 97.066.
- Crombaghs, B.H.J.M. & G. Hoogerwerf, 1996. Leefgebieden van amfibieën in het dijkvak Weurt-Doest. Limes Divergens, Nijmegen.
- Dorenbosch, M., F. Spikmans & J. Memelink, 1999. The Mid-Waal as a corridor for amphibians. Verslagen Milieukunde nr. 171. Verslagen UCM nr. 1. Afdeling Milieukunde KUN, Nijmegen.
- Verbeek, P.J.M. & R.E.M. Krekels (red.), 1994. Monitoring nevengeul Beneden-Leeuwen en monitoring amfibieën Druten. Natuurbalans/Limes divergens/RIZA dir. Gelderland.

Martijn Dorenbosch
Geysterseweg 25
5807 AT Oostrum

Frank Spikmans & Jurgen Memelink
Gorissstraat 3
6521 CG Nijmegen
tel. 024-3607540