

# VOORTPLANTING, GROEI EN MIGRATIE VAN DE RIVIERDONDERPAD IN NOORD-LIMBURGSE BEEKMONDINGEN

## KANSEN VOOR DE RIVIERDONDERPAD BIJ TOEKOMSTIGE BEEKHERSTELMAATREGELEN

B.J.A. Pollux, Afdeling Aquatische Oecologie en Milieu Biologie, Radboud Universiteit Nijmegen, Toernooiveld 1, 6525 ED Nijmegen

A. Korosi, Afdeling Cellulaire Dierfysiologie, Radboud Universiteit Nijmegen, Toernooiveld 1, 6525 ED Nijmegen

M. Dorenbosch, Afdeling Dierecologie en Ecofysiologie, Radboud Universiteit Nijmegen, Toernooiveld 1, 6525 ED Nijmegen

W.C.E.P. Verberk, Stichting Bargerveen, Radboud Universiteit Nijmegen, Toernooiveld 1, 6525 ED Nijmegen

P.M.J. Pollux, Antoniuslaan 83, 5921 KB Blerick

**In Noord-Limburg wordt de Rivierdonderpad (*Cottus gobio* L., 1758) alleen in de Zandmaas en in mondingen van hierop afwaterende beken aangetroffen. In dit artikel wordt beschreven op welke wijze de Rivierdonderpad door het jaar heen van deze beekmondingen gebruik maakt, wordt een verklaring gegeven voor de afwezigheid in bovenstroomse beekdelen, en worden een aantal voorwaarden geschetst die de kans op een succesvolle kolonisatie van herstelde beeklopen verhogen.**

### INLEIDING

De Rivierdonderpad (figuur 1) komt in Limburg over de gehele lengte van de Maas voor. In de Zuid-Limburgse Grensmaas en haar zijbeken (vooral de Jeker, Voer en Geul) is de Rivierdonderpad een zeldzame verschijning geworden (GUBBELS, 2000). Hoewel de soort in Noord-Limburg algemener is, is de Rivierdonderpad alleen vastgesteld in de Zandmaas en in een aantal hierop afwaterende beekmondingen (GUBBELS, 2000). In dit artikel

proberen we een verklaring te geven voor de afwezigheid van de Rivierdonderpad in de bovenstroomse beekdelen van deze beeklopen en te voorspellen in hoeverre de Rivierdonderpad zou kunnen profiteren van toekomstige beekherstelmaatregelen. Hiertoe is meer kennis nodig over hoe en in welke tijd van het jaar de Rivierdonderpad van beekmondingen gebruik maakt. Afgezien van de aan- of afwezigheid van de soort, is er weinig bekend over de ecologie van de Rivierdonderpad in de Noord-Limburgse beken. Het

is niet bekend of de Rivierdonderpad gedurende het hele jaar in de beekmondingen aanwezig is of dat de soort in de winter naar de diepere Zandmaas trekt. Hierbij aansluitend is ook niet bekend of de Rivierdonderpad zich in beekmondingen voortplant, of dat deze habitats alleen fungeren als kraamkamer voor juvenielen en voortplanting alleen in de Zandmaas plaatsvindt. Om op deze vragen een antwoord te vinden werden 19 Noord-Limburgse beekmondingen, gedurende de periode mei 2004 - april 2005 regelmatig met behulp van schepnetten bemonsterd. Op deze wijze werd getracht een beeld te krijgen van het populatieverloop van de Rivierdonderpad.

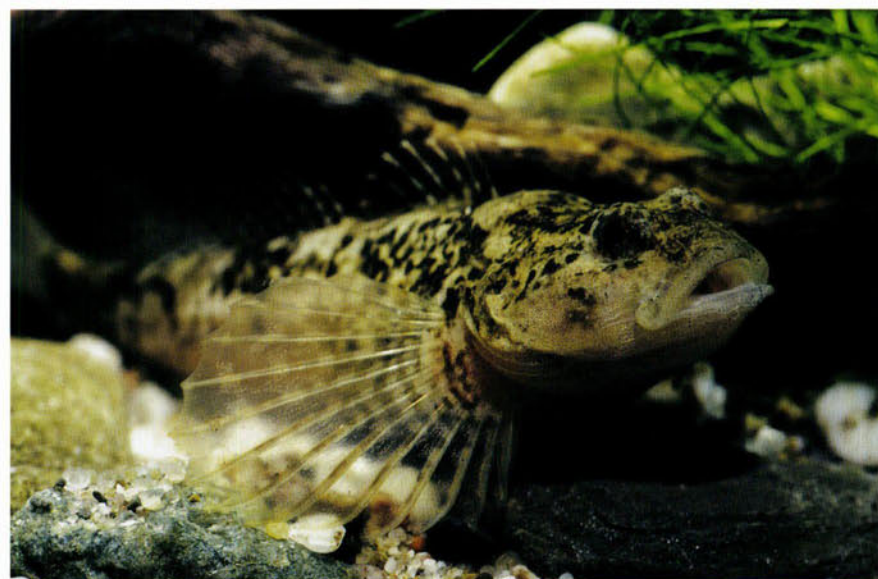
### METHODE VAN ONDERZOEK

In totaal werden 19 beekmondingen op de oost- en westoever van de Zandmaas tussen Neer en Sambeek, tweewekelijks bemonsterd (figuur 2). Bij de bemonstering werd gebruik gemaakt van twee typen netten: kleine schepnetten (60x40 cm met maaswijdte 1x1 mm) en grotere schepnetten (70x50 cm met maaswijdte 3x3 mm). De lichaamslengte van de gevangen vissen werd ter plekke tot op de millimeter nauwkeurig gemeten, waarna de vissen in de beek werden teruggezet.

### RESULTATEN

#### VOORTPLANTING EN GROEI

Voor het afzetten van eieren heeft de Rivierdonderpad een stenige en structuurrijke bo-



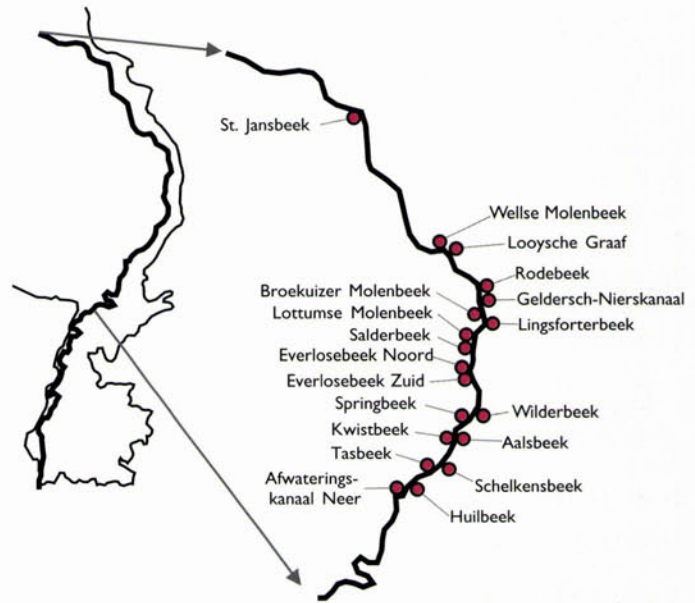
FIGUUR 1  
De Rivierdonderpad (*Cottus gobio*) (foto: Natuurbalans – *Limes divergens*, Ben Crombaghs).

dem nodig (GUBBELS, 2000; KNAEPKENS *et al.*, 2004a). Op 17 april 2005 werd er in de Lottumse Molenbeek onder stenen naar eipakketten gezocht. Na het omdraaien van zes grote stenen werd al een eipakket gevonden (figuur 3), een bewijs dat de Rivierdonderpad zich daadwerkelijk in de monding van de Lottumse molenbeek voortplant. Om de nesten in deze beek niet verder te verstoren werd niet verder gezocht. Eind mei 2004 werden de eerste 0+ Rivierdonderpadden (vissen in 2004 geboren) met een schepnet gevangen. De kleinste Rivierdonderpad die werd gevangen had een lengte van 18 mm. In figuur 4 staat de lengte van de gevangen vissen weergegeven per maand. De groei van eerstejaars Rivierdonderpadden volgt, net als bij alle andere zoetwatervissen in Nederland, ruwweg een S-vormig patroon dat sterk gerelateerd is aan de seizoensveranderingen in watertemperatuur en voedselaanbod (POLLUX *et al.*, 2004; 2005). Tijdens de warme zomermaanden vlak na de geboorte, vertonen de jonge Rivierdonderpadden een zeer snelle groei. Tijdens de herfst neemt de groei met de daling van de watertemperatuur geleidelijk af, en gedurende de koude wintermaanden is de groei vrijwel nul (figuur 4). Uit figuur 4 blijkt verder dat de Rivierdonderpad tijdens zijn eerste levensjaar een lengte van ongeveer 5-8 cm kan bereiken. De eerste maanden na de voortplantingsperiode is het verschil tussen eerstejaars (figuur 4, rode stippen) en ouderejaars vissen (figuur 4, blauwe stippen) nog duidelijk te zien. Vanaf november valt de scheiding tussen deze twee groepen niet duidelijk meer aan te geven (de indeling in rode en blauwe groepen is door de auteurs geschat, uitgaande van het S-vormige groeipatroon met lage tot geen groei tijdens de herfst en de winter). Hoewel de soort een maximale lengte kan bereiken van 15 cm, wordt hij zelden groter dan 12 cm (GUBBELS, 2000). In de huidige studie werd een maximale lengte waargenomen van 10,2 cm.

**HABITATKEUZE EN VOEDSEL**

De meeste beekmondingen bieden een dynamische overgang tussen beek en Maas gekenmerkt door stenige en structuurrijke bodems, een grote variatie aan stroomsnelheden en hoge zuurstofconcentraties. Beekmondingen die getypeerd worden door dergelijke kenmerken zoals de Lingsforterbeek, Lottumse Molenbeek, Everlosebeek, Wilderbeek en Kwistbeek, hadden de hoogste dichtheden Rivierdonderpadden (tabel I). De

FIGUUR 2  
Ligging van de 19 onderzochte beekmondingen in Noord-Limburg.

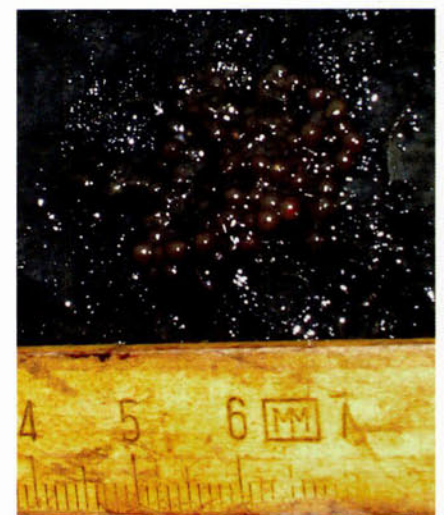


mondingen van de Rodebeek, Broekhuizer Molenbeek, Springbeek, Schelkensbeek, Tasbeek en Huilbeek hebben aanzienlijk minder stenig substraat en worden gekenmerkt door de aanwezigheid van voornamelijk zanderige bodems. In deze beekmondingen werden overeenkomstig, veel lagere dichtheden Rivierdonderpadden waargenomen (tabel I). De soort werd ook aangetroffen in alternatieve habitats zoals onder takken, planken, bladeren, in het water hangende struiken of wortels van bomen (zie ook GUBBELS, 1997). De Rivierdonderpad is een voedselgeneralist, die zich voedt met een breed scala aan ongewervelde bodemorganismen zoals insecten(larven), slakjes, wormen en kleine kreeftachtigen, maar ook wel visseneitjes en vissenlarven (HYSLOP 1982; WELTON *et al.*, 1983; COPP *et al.*, 1994; GUBBELS, 2000). Soms staan zelfs vissen op het menu. Op 3 april 2005 werd in de Tasbeek een Rivierdonderpad (8,2 cm) met een Bermpje (*Barbatula barbatulus*) in de bek waargenomen. Het Bermpje was zo groot ( $\pm 5$  cm) dat het niet in één keer door de Rivierdonderpad kon worden doorgeslikt (het kopgedeelte werd verteerd terwijl de staart nog uit de bek van de Rivierdonderpad stak).

**SEIZOENSVERSCHILLEN IN VISDICHTEHEDEN**

De Rivierdonderpad maakt gedurende het hele jaar gebruik van de beekmondingen. In mei en juni, net na de voortplantingsperiode, worden hoge dichtheden juveniele Rivierdonderpadden waargenomen (figuur 5). In de daarop volgende maanden nemen de dichthe-

den geleidelijk weer af. Voor deze geleidelijke afname van dichtheden zijn twee mogelijke redenen aan te geven: sterfte en emigratie. Gedurende de onderzoeksperiode werden tijdens bemonsteringen herhaaldelijk (circa tien keer) dode, halfvergane juveniele Rivierdonderpadden aangetroffen. Deze waarnemingen geven aan dat sterfte ten gevolge van bijvoorbeeld voedselgebrek of ziekte, een rol kan spelen bij de afname in dichtheden na de voortplantingsperiode. Sterfte kan ook optreden door middel van predatie. Onderzoek in drie Engelse rivieren heeft uitgewezen dat de Rivierdonderpad bij de drie dominante prooivissen behoorde (REYNOLDS & HINGE 1996; TOMLINSON & PERROW, 2003). Vogels zoals de Ijsvogel (*Alcedo atthis*), en vissen zoals Paling (*Anguilla anguilla*), Snoek (*Esox lucius*)



FIGUUR 3  
Eipakket van de Rivierdonderpad (*Cottus gobio*), onder een steen in de monding van de Lottumse Molenbeek (foto: Bart Pollux).

en Baars (*Perca fluviatilis*) zijn geduchte predatoren van de Rivierdonderpad (TOMLINSON & PERROW, 2003). Onderzoek in drie Engelse rivieren heeft uitgewezen dat de Rivierdonderpad tot de drie dominante prooivissen van de IJsvogel behoort (REYNOLDS & HINGE, 1996; TOMLINSON & PERROW, 2003). Ook juveniele Baarzen met een lengte van 7,5-15,0 cm eten al kleine vissen (DRIESSEN, 2000), en deze grootte-klasse werd vaak in de beekmondungen aangetroffen (tabel I). Predatie (voornamelijk van de kleinere juveniele Rivierdonderpadden) is dus ook een mogelijke oorzaak voor de afname van waargenomen dichtheden (figuur 5). Emigratie van (jonge) Rivierdonderpadden is een andere mogelijkheid die de afname in dichtheden kan verklaren. Naarmate juveniele Rivierdonderpadden groeien, neemt de behoefte aan een groter territorium toe, wat zou kunnen leiden tot competitie om ruimte met andere (grotere) individuen. De grootste dieren zouden de territoria kunnen opeisen en de minder sterke (kleinere) individuen wegja-

gen (TOMLINSON & PERROW, 2003). Deze zouden dan uit de beekmondungen kunnen wegtrekken, richting de Maas. Hoewel de Rivierdonderpad verondersteld wordt erg honkvast te zijn, wordt in de literatuur toch melding gemaakt van migratiebewegingen. SMYLY (1957) geeft een home-range aan van maximaal 15-20 m. DOWNHOWER *et al.* (1990) geven verschillende home-ranges, tussen vier en 48 m, aan voor de Rivierdonderpad. FISHER & KUMMER (2000) vonden tijdens hun onderzoek een nog grotere home-range voor Rivierdonderpadden, waarbij migraties over 150 m werden waargenomen. KNAEPKENS *et al.* (2004b) toonden seizoenseffecten aan bij migratie van Rivierdonderpadden met afstanden van ongeveer 10-100 m vóór het paaiseizoen, en 10-260 m tijdens het paaiseizoen. Gezien het feit dat Noord-Limburgse beekmondungen vaak korter zijn dan 100 m (gerekend vanaf de Maas tot aan de eerste stuw), is emigratie van dieren uit de beekmondungen naar de Maas dan ook een andere mogelijke oorzaak voor de afname in dichtheden.

## BEGELEIDENDE VISSOORTEN

Gedurende de periode mei 2004 tot en met april 2005 werden in totaal 4679 vissen gevangen behorende tot 20 soorten. In tabel I staat voor iedere beekmondung de waargenomen vissoorten en het totaal aantal gevangen vissen per soort weergegeven. De laatste kolom in tabel I geeft de frequentie gezamenlijke aanwezigheid met de Rivierdonderpad weer, ofwel begeleidende vissoorten van de Rivierdonderpad. Zo is in 100% van de locaties waar de Rivierdonderpad is gevangen, de Driedoornige stekelbaars (*Gasterosteus aculeatus*) ook aangetroffen. De soorten die het vaakst samen met de Rivierdonderpad werden gevangen waren daarmee de Driedoornige stekelbaars (100%), Bempje (94%), Blankvoorn (*Rutilus rutilus*) (77%), Tien-doornige stekelbaars (*Pungitius pungitius*) (53%) en Riviergrondel (*Gobio gobio*) (41%). Dit komt overeen met de zes soorten die door GUBBELS (2000) ook als meest fre-

TABEL I

Overzicht van begeleidende soorten van de Rivierdonderpad (*Cottus gobio*), gebaseerd op bemonsteringen van 19 Noord-Limburgse beekmondungen gedurende de periode mei 2004 tot en met april 2005 (aanwezige substraattypen: B=beton; Z=overwegend zanderig substraat; Z/S=zowel zanderige als stenige substraattypen aanwezig; S=overwegend stenig substraat). De laatste kolom geeft de frequentie gezamenlijke aanwezigheid (%) weer, ofwel de frequentie van locaties waar deze vissoort voorkomt ten opzichte van locaties waar de Rivierdonderpad voorkomt.

Beken	Salderbeek	St. Jansbeek (Brabant)	Looyche Graaf	Huilbeek	Weilse Molenbeek	Broekhuizer Molenbeek	Rodebeek Arcen	Springbeek	Schelkensbeek	Tasbeek	Geldersch Nierskanaal	Everlosebeek monding noord	Aalsbeek	Everlosebeek monding zuid	Wilderbeek	Lingsforterbeek (ook wel Lommerbroeklossing)	Kwistbeek	Lottumse Molenbeek (ook wel Siebersbeek)	Afwateringskanaal Neer	Frequentie gezamenlijke aanwezigheid (%)
Aantal bemonsteringen	2	2	3	5	3	4	6	9	4	8	1	4	5	4	8	7	8	7	6	
Aanwezige substraattypen	B	B	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z/S	Z/S	Z/S	Z/S	Z/S	Z/S	Z/S	Z/S	S	
Rivierdonderpad ( <i>Cottus gobio</i> )		4		2	2	4	6	7	8	15	4	14	14	20	29	36	40	66	16	n.v.t.
Driedoornige stekelbaars ( <i>Gasterosteus aculeatus</i> )		5		26	3	114	9	321	11	400	2	10	94	460	1	15	162	34	10	100
Bempje ( <i>Barbatula barbatulus</i> )		10		4		7	9	184	34	63	5	13	2	15	1	9	67	19	11	94,1
Blankvoorn ( <i>Rutilus rutilus</i> )		15		90		1	18	18	580	37	24	106	15	3	2	164				76,5
Baars ( <i>Perca fluviatilis</i> )							3	2	55	1	11	105	22	5	7		6	1		64,7
Tien-doornige stekelbaars ( <i>Pungitius pungitius</i> )				8	2			8	1	56			3				7	2	1	52,9
Riviergrondel ( <i>Gobio gobio</i> )				1				6	5		3	6		325			16			41,2
Kopvoorn ( <i>Leuciscus cephalus</i> )				56				249	151	25	2		2				5			41,2
Kleine modderkruiper ( <i>Cobitis taenia</i> )							4	2			1									17,6
Snoek ( <i>Esox lucius</i> )					1												8			11,8
Blauwband ( <i>Pseudorasbora parva</i> )									1		1									11,8
Bittervoorn ( <i>Rhodeus sericeus</i> )								1		1										11,8
Alver ( <i>Alburnus alburnus</i> )												2								5,9
Pos ( <i>Gymnocephalus cernuus</i> )											1									5,9
Serpeling ( <i>Leuciscus leuciscus</i> )																1				5,9
Winde ( <i>Leuciscus idus</i> )												1								5,9
Rietvoorn ( <i>Rutilus erythrophthalmus</i> )														1						5,9
Snoekbaars ( <i>Stizostedion lucioperca</i> )															1					5,9
Barbeel ( <i>Barbus barbus</i> )								1												5,9
Paling ( <i>Anguilla anguilla</i> )																	2			5,9

quente begeleidende vissoorten van de Rivierdonderpad werden beschreven.

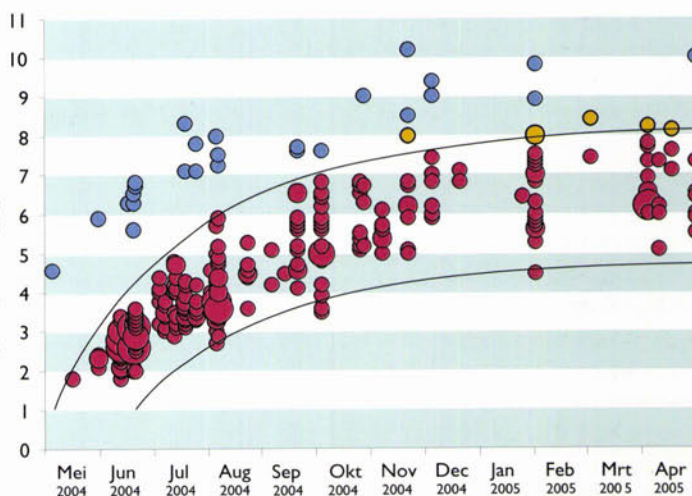
## LEVENSTRATEGIE

Op basis van informatie over de biologie en ecologie van de Rivierdonderpad kan een levensstrategie in de beekmondungen worden geschetst voor de Rivierdonderpad. De soort is een typische residente soort, wat betekent dat hij alle levensstadia in de beekmondung volbrengt (POLLUX & VERBERK, 2002; POLLUX *et al.*, 2004; 2005). De aanwezigheid van eieren is een bewijs dat de soort zich daadwerkelijk in beekmondungen kan voortplanten. De 0+ groei is een indicatie dat de soort de beekmondungen als een kraamkamer voor juveniele vissen gebruikt. De aanwezigheid van adulten gedurende het hele jaar door, geeft aan dat beekmondungen een geschikt habitat vormen voor volwassen individuen en dat deze waarschijnlijk niet in de winter wegtrekken naar de diepere Zandmaas.

In de beekmondungen ondervindt de Rivierdonderpad waarschijnlijk concurrentie van begeleidende residente beekvissoorten zoals de Driedoornige- en Tiendoornige stekelbaars, het BERPJE en de Riviergrondel. Om zich te kunnen handhaven ten opzichte van deze soorten heeft de Rivierdonderpad een specialistische levensstrategie. De soort is laat geslachtsrijp (pas na twee tot drie jaar, veel later dan het BERPJE, Riviergrondel en Drie- en Tiendoornige stekelbaars) en produceert slechts 50 tot 1000 eitjes (GUBBELS 2000), aanzienlijk minder dan de andere vier residente vissoorten (VERBERK *et al.*, 2004). De levensduur van de Rivierdonderpad is met vier tot acht jaar (GUBBELS, 2000) echter relatief hoog vergeleken met de andere residente beekvissen (VERBERK *et al.*, 2004), waardoor hij zich vaker zal kunnen voortplanten. De Rivierdonderpad heeft verder een aantal morfologische en gedragsaanpassingen die hem in staat stellen om succesvol om voedsel te concurreren met de andere residente beekvissen. De soort is een voedselgeneralist die gebruik maakt van een breed scala aan voedselbronnen (eieren, larven en volwassen individuen van zowel ongewervelde bodemdieren als vissen). Door zijn buitenproportioneel grote kop en bek kan hij bovendien veel grotere prooien aan dan het BERPJE, Drie- en Tiendoornige stekelbaars en Riviergrondel. Ook om predatie te kunnen ontlopen vertoont de Rivierdonderpad enkele aanpassingen. Zo is de soort 's nachts

FIGUUR 4

Weergave van lengtes (cm) van alle waargenomen Rivierdonderpadden (*Cottus gobio*) ( $n=287$ ) in 19 beekmondungen in Noord-Limburg gedurende mei 2004 tot en met april 2005. De grootte van de stippen is proportioneel aan het aantal vissen van die vislengte dat op die datum werd gevangen. De rode stippen zijn eerstejaars vissen (geboren in 2004), de blauwe stippen zijn ouderejaars vissen (geboren voor 2004) en de gele stippen zijn vissen waarvan de leeftijd onbekend is.



actief, wanneer dagactieve predatoren niet foerageren. Overdag houdt hij zich schuil onder stenen in de beekbedding, hierbij geholpen door een afgeplat lichaam waardoor hij goed onder de stenen kan kruipen. De soort heeft bovendien een zeer effectieve schutkleur waardoor hij op de bodem nauwelijks zichtbaar is voor op zicht jagende predatoren. Deze aanpassingen stellen de Rivierdonderpad in staat zich te handhaven in beekhabitats waar de andere vissoorten zich niet kunnen vestigen, met name in de ondiepe snelstromende beekdelen met een stenig substraat.

Tot slot kent de Rivierdonderpad, vanwege zijn beperkte migratiecapaciteit, maar een lage (her)kolonisationsnelheid van geschikte habitats. Bij ongunstige fluctuaties in de omgevingsvariabelen (zoals een tijdelijk verslechterde waterkwaliteit) kan de Rivierdonderpad niet even wegvluchten om het gebied later weer te herkoloniseren, zoals bijvoorbeeld de Driedoornige stekelbaars wel kan (VERBERK *et al.*, 2004). Dit gebrek aan herkolonisationsvermogen zou een verklaring kunnen zijn voor de nog steeds voortdurende afwezigheid van de Rivierdonderpad op vele plekken in Zuid-Limburg; plekken waar hij vroeger nog wel voorkwam maar nu niet meer, terwijl deze plekken in potentie weer geschikt zijn (GUBBELS, 2000).

## DISCUSSIE: HET VOORKOMEN IN NOORD-LIMBURGSE BEKEN

### AFWEZIGHEID IN BOVENSTROOMSE BEEKLOPEN

In Noord-Limburgse beken wordt de Rivierdonderpad voornamelijk in de mondingen

aangetroffen. Hiervoor zijn twee mogelijke redenen te bedenken. Ten eerste zijn er in de bovenstrooms gelegen beeklopen nauwelijks geschikte habitats aanwezig voor de Rivierdonderpad. Dit geldt voornamelijk voor beken die in de Peelregio op de westoever van de Maas liggen. Deze beken worden gekenmerkt door een lage stroomsnelheid, een zanderige bodem (vaak met een dikke sliblaag), een sterk ontwikkelde vegetatie en een visfauna die gedomineerd wordt door eurytope en limnofiele vissoorten (CROMBAGHS *et al.*, 2000; POLLUX *et al.*, 2004; 2005). In deze beken bevinden geschikte habitats voor de Rivierdonderpad zich alleen in de mondingen, die een grotere variatie aan stroomsnelheid bieden, hogere zuurstofconcentraties hebben en gekenmerkt worden door stenige en structuurrijke bodems (CROMBAGHS *et al.*, 2000; CARTER *et al.*, 2004; KNAEPKENS *et al.*, 2002; 2004a). Ten tweede, wordt migratie stroomopwaarts in vrijwel alle beken belemmerd door de aanwezigheid van stuwen. Rivierdonderpadden zijn slechte zwimmers en hoogteverschillen van 18 tot 20 cm worden al gezien als een barrière voor stroomopwaartse migratie (UTZINGER *et al.*, 1998). In beken waar geen stuwen (meer) zijn én waar geschikte habitats aanwezig zijn, kan de Rivierdonderpad verder wel stroomopwaarts worden aangetroffen, zoals in de Oostrumse beek (DORENBOSCH *et al.*, 2000; 2005), de Roer en Swalm (GUBBELS, 2000).

### PROFIJT VAN TOEKOMSTIGE HERSTELMAATREGELEN?

Wil de Rivierdonderpad in Noord-Limburg in de toekomst profiteren van beekherstelprojecten, dan kunnen we op basis van de

hier beschreven informatie concluderen dat aan drie belangrijke voorwaarden moet worden voldaan:

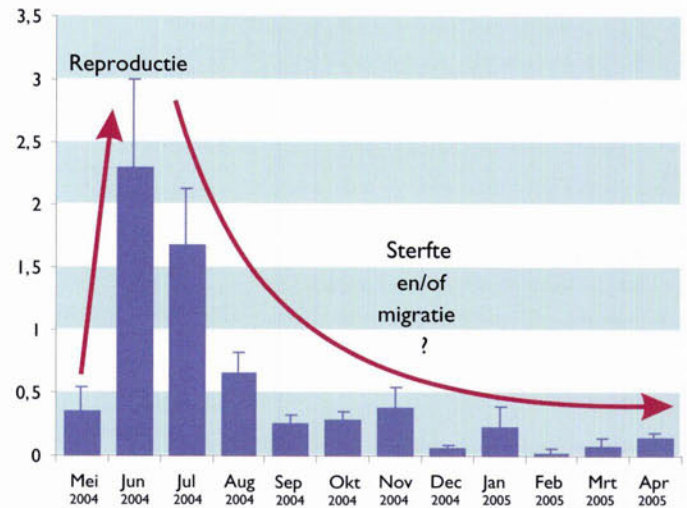
1. Migratiebarrières moeten worden opgeheven om stroomopwaartse kolonisatie mogelijk te maken.
2. Het opheffen van migratieknelpunten is alleen zinvol als er bovenstrooms geschikte habitats aanwezig zijn. Knaepkens *et al.* (2002; 2004a) stellen dat het aanleggen van een stevige, structuurrijke bodem onontbeerlijk is voor succesvolle voortplanting, en dus voor een levensvatbare populatie. Realisatie van dergelijke habitats is daarmee een tweede belangrijke voorwaarde.
3. Tot slot dienen deze habitats niet te ver van de monding te liggen. Omdat de migratie van de soort beperkt is kunnen slechts kleine afstanden overbrugd worden (enkele honderden meters). Voor andere stroomminnende trekvisen zoals de Kopvoorn is deze laatste voorwaarde minder belangrijk. Voor de Rivierdonderpad heeft het echter weinig zin om enkele kilometers stroomopwaarts van de monding een geschikt habitat aan te leggen, en vervolgens te verwachten dat de soort hier naartoe trekt. In gerestaureerde beeklopen waar de Rivierdonderpad een doelsoort is zou men zelfs kunnen overwegen om Rivierdonderpaden te herintroduceren, om zo het proces van herkolonisatie te versnellen (bijvoorbeeld voor de Geul).

## SUMMARY

### REPRODUCTION, GROWTH AND MIGRATION OF THE BULLHEAD IN RIVER MOUTHS IN NORTHERN LIMBURG OPPORTUNITIES FOR THE BULLHEAD AFTER FUTURE STREAM RESTORATION MEASURES

In lowland streams in the Northern part of the province of Limburg, the occurrence of the Bullhead (*Cottus gobio*) is restricted to stream mouths. In this study we examined potential causes of the absence of the Bullhead from upstream areas, based on its life-history characteristics and ecology. We suggest that its absence from upstream areas is mainly caused by lack of suitable spawning habitats, lack of sufficient shelter (rendering the animals vulnerable to predation) and the presence of weirs preventing upstream migration. We further suggest that the bullhead may benefit from stream

FIGUUR 5  
Het verloop van de gemiddelde maandelijkse dichtheden van de Rivierdonderpad (*Cottus gobio*) (aantal vissen per m<sup>2</sup>) in de 19 Noord-Limburgse beekmondingen gedurende mei 2004 – april 2005. De foutbalken geven de standaard fout van het gemiddelde (S.E.) weer.



restoration measures, provided the following prerequisites are met: (1) removing migration barriers, (2) restoring or creating suitable habitats and (3) making the distance between suitable habitats and viable neighbouring populations sufficiently small to allow colonisation by the species.

## LITERATUUR

- CARTER, M.G., G. H. COPP & V. SZOLAI, 2004. Seasonal abundance and microhabitat use of bullhead *Cottus gobio* and accompanying fish species in the River Avon (Hampshire), and implications for conservation. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* 14: 395-412.
- COPP, G.H., S. WARRINGTON & Q. DE BRUINE, 1994. Comparison of diet in bullhead, *Cottus gobio*, and stone loach, *Barbatula barbatula* in a small English lowland river. *Folia Zoologica* 43: 171-176.
- CROMBAGHS, B.H.J.M., R.W. AKKERMANS, R.E.M.B. GUBBELS & G. HOGERWERF, 2000. Vissen in Limburgse beken. De Verspreiding en ecologie van vissen in stromende wateren in Limburg. Stichting Natuurpublicaties Limburg, Maastricht.
- DORENBOSCH, M., B.H.J.M. CROMBAGHS & G. VAN DER VELDE, 2000. De visgemeenschap van een laaglandbeek in relatie tot de beekmorfologie en verstuwung. *Natuurhistorisch Maandblad* 89(6): 105-110.
- DORENBOSCH, M., W.C.E.P. VERBERK & B.J.A. POLLUX, 2005. Veranderingen in de visgemeenschap van de Oostrumse beek. Een evaluatie van de herinrichting vijf jaar na de uitvoering. *Natuurhistorisch Maandblad* 94(2): 29-32.
- DOWNHOWER, J.F., P. LEJEUNE, P. GAUDIN & L. BROWN, 1990. Movements of the Chabot (*Cottus gobio*) in a small stream. *Polskie Archiwum Hydrobiologii* 37: 119-126.
- DRIESSEN, O., 2000. Baars. In: B.H.J.M. Crombaghs *et al.*, Vissen in Limburgse beken. De verspreiding en ecologie van vissen in stromende wateren in Limburg. Stichting Natuurpublicaties Limburg, Maastricht: 152-159.
- FISHER, S. & H. KUMMER, 2000. Effects of residual flow and habitat fragmentation on distribution and movement of bullhead (*Cottus gobio* L.) in an alpine stream. *Hydrobiologia* 422/423: 305-317.
- GUBBELS, R.E.M.B., 1997. Schuilplaatskeuze van de Rivierdonderpad in de Zieversbeek. *Natuurhistorisch Maandblad* 86(8): 201-206.
- GUBBELS, R.E.M.B., 2000. Rivierdonderpad. In: B.H.J.M. Crombaghs *et al.*, Vissen in Limburgse beken. De ver-

spreiding en ecologie van vissen in stromende wateren in Limburg. Stichting Natuurpublicaties Limburg, Maastricht: 360-367.

HYSLOP, E.J., 1982. The feeding habits of 0+ stone loach, *Noemacheilus barbatula* (L.), and bullhead, *Cottus gobio* (L.). *Journal of Fish Biology* 21: 187-196.

KNAEPKENS, G., L. BRUYNDONCX, L. BERVOETS & M. EENS, 2002. The presence of artificial stones predicts the occurrence of the European bullhead (*Cottus gobio*) in a regulated lowland river in Flanders (Belgium). *Ecology of Freshwater Fish* 11: 203-206.

KNAEPKENS, G., L. BRUYNDONCX, J. COECK & M. EENS, 2004a. Spawning habitat enhancement in the European bullhead (*Cottus gobio*), an endangered freshwater fish in degraded lowland rivers. *Biodiversity & Conservation* 13: 2443-2452.

KNAEPKENS, G., L. BRUYNDONCX & M. EENS, 2004b. Assessment of residency and movement of the endangered bullhead (*Cottus gobio*) in two Flemish rivers. *Ecology of Freshwater Fish* 13: 317-322.

POLLUX, B.J.A. & W.C.E.P. VERBERK, 2002. Het gebruik van laaglandbeken door vissen. *Natuurhistorisch Maandblad* 91(1): 12-16.

POLLUX, B.J.A., A. KOROSI, W.C.E.P. VERBERK & P.M.J. POLLUX, 2004. Voortplanting, groei en migratie van vissen in de Everlose beek. *Natuurhistorisch Maandblad* 93(1): 1-8.

POLLUX, B.J.A., A. KOROSI, W.C.E.P. VERBERK, P.M.J. POLLUX & G. VAN DER VELDE, 2005. Reproduction, growth, and migration of fishes in a regulated lowland tributary: Potential recruitment to the River Meuse. *Hydrobiologia*: in druk.

REYNOLDS, S.J. & M.D.C. HINGE, 1996. Foods brought to the nest by breeding Kingfishers *Alcedo atthis* in the New Forest of southern England. *Bird Study* 43: 96-102.

SMYLY, W.J.P., 1957. The life-history of the bullhead or Miller's thumb (*Cottus gobio* L.). *Proceedings of the Zoological Society London* 128: 431-453.

TOMLINSON, M.L. & M.R. PERROW, 2003. Ecology of the Bullhead. *Conserving Nature 2000 Rivers Ecology Series* No. 4. English Nature, Peterborough.

UTZINGER, J., C. ROTH & A. PETER, 1998. Effects of environmental parameters on the distribution of bullhead *Cottus gobio* with particular consideration of the effects of obstructions. *Journal of Applied Ecology* 35: 882-892.

VERBERK, W.C.E.P., B.J.A. POLLUX & P.J.J. VAN DEN MUNCKHOF, 2004. Veranderingen in het beekdallandschap van de Peelregio. Deel I: een ecologische analyse voor de Driedoornige stekelbaars, de Tien-doornige stekelbaars en het Bempje. *Natuurhistorisch Maandblad* 93(11): 301-310.

WELTON, J.S., C.A. MILLS & E.L. RENDLE, 1983. Food and habitat partitioning in two small benthic fishes, *Noemacheilus barbatula* (L.) and *Cottus gobio* (L.). *Archive für Hydrobiologie* 97: 434-454.