

SCHUILPLAATSKEUZE VAN DE RIVIER-DONDERPAD IN DE ZIEVERSBEEK

R.E.M.B. Gubbels, *Langs de Veestraat 15, 6125 RN Obbicht*

De Rivierdonderpad (*Cottus gobio* L., 1758), een van de zeldzaamste zoetwatervissen in Zuid-Limburg, leidt een verborgen, nachtelijk leven. Overdag is deze vissoort moeilijk waar te nemen. Meestal verschuilen Rivierdonderpadden zich op de bodem van de beek. Niet alle plekken op de beekbodem zijn hiervoor geschikt. De soort stelt aan zijn schuilplaatsen bepaalde eisen. In het navolgende wordt op de schuilplaatskeuze van de Rivierdonderpad nader ingegaan.

INLEIDING

De Rivierdonderpad wordt in een breed scala van watertypen aangetroffen, variërend van diepe, stagnante wateren tot ondiepe, snelstromende beekjes. In het Zuidlimburgse heuvelland is het voorkomen van de soort beperkt tot snelstromende beken, het watertype dat doorgaans beschouwd wordt als het meest karakteristiek voor de Rivierdonderpad (HUET, 1959; GAUMERT & KÄMMEREIT, 1993). Habitatieisen van de Rivierdonderpad in stromende wateren zijn recent bestudeerd in enkele Franse (GAUDIN & CAILLIERE,

1990) en Duitse (WATERSTRAAT, 1992) beken. Vergelijkbaar onderzoek in Nederlandse wateren heeft, voor zover bij de auteur bekend, nooit plaatsgevonden. In 1994 is een habitatonderzoek uitgevoerd in de Zieversbeek, één van de beken behorend tot het verspreidingsgebied van de Rivierdonderpad in Zuid-Limburg (GUBBELS, 1996). Het onderzoek heeft zich beperkt tot het daghabitat, dat wil zeggen de locaties waar deze nachtactieve soort zich overdag schuil houdt. Getracht is het voorkomen van de soort in genoemde beek te relateren aan de abiotische factoren bodemsubstraat, waterdiepte en stroomsnelheid.

RIVIERDONDERPAD

De Rivierdonderpad behoort tot de kleinere inheemse vissoorten. Het dier bereikt een maximale lengte van ongeveer 15 centimeter maar wordt zelden groter dan 12 centimeter. De Rivierdonderpad heeft een opvallende lichaamsbouw waarbij vooral de relatief dikke kop, brede bek en kleine, dicht bij elkaar staande ogen, boven op de kop, direct in het oog springen (figuur 1). De kleur van de Rivierdonderpad is variabel. De rugzijde is vuilbruin tot zilvergrijs, met donkere vlekken. De buik is wit. De soort wordt gewoonlijk gekarakteriseerd als een typische vissoort voor de forelzone van stromende wateren. In feite is de Rivierdonderpad echter eurytoop (BLOHM *et al.*, 1994; QUAK, 1994), met andere woorden voorkomend in zowel stromend als stilstaand water. Zo komt de soort in Nederland enerzijds voor in (de oeverzones van) grote stagnante wateren zoals het IJsselmeer, de Friese Meren en het Noordhollands Plassengebied (VAN OMMEN, 1971; DE NIE, 1996) en anderzijds in rivieren (o.a. Maas, Waal en IJssel) en beken (DE NIE, 1996). Het Limburgs verspreidingsgebied omvat de Maas (waarnemingen Vissenwerkgroep Limburg), Roer (waarnemingen Vissenwerkgroep Limburg; RIEMERSMA & VAN DER SPIEGEL, 1994), diverse zijbeken van de Maas (CROMBAGHS *et al.*, 1996; LENDERS, 1996) en enkele beken binnen het stroomgebied van de Geul (GUBBELS & HENDRIX, 1993; GUBBELS, 1996). De Rivierdonderpad is een echte bodemvis. Door het ontbreken van een zwemblaas is de soort niet in staat om lange tijd in hogere waterlagen te verblijven. De Rivierdonderpad leeft solitair. Overdag houdt hij zich schuil onder stenen en gaat 's nachts op zoek naar voedsel. Het dier voedt zich met allerlei ongewervelde bodemorga-



FIGUUR 1. *Adulte Rivierdonderpad. Een typische vissoort van onder andere snelstromende beekjes. Opvallende lichaamskenmerken zijn de relatief grote kop en brede bek (foto: B. Crombaghs).*



FIGUUR 2. Bovenzicht op de benedenloop van de Zieversbeek (foto R. Gubbels, 1996), een vrij meanderend heuvellandbeekje in het zuiden van Zuid-Limburg. Stroomversnellingen, stromingsluwten, obstakels in het water, beekbegeleidende natte plekken en natuurlijke meandering creëren een enorme habitatdiversiteit in de beek en bieden beekvissen waaronder de Rivierdonderpad uitstekende mogelijkheden om hun levenscyclus te voltooien.

nismen, vooral vlokreeften (*Gammarus spec.*) en Waterpissebedden (*Asellus aquaticus*) (Welton et al., 1983; GAUMERT & KÄMMEREIT, 1993). De Rivierdonderpad is uitermate honkvast. SMYLY (1957) vermeldt een zeer sterk ontwikkeld homing-gedrag en geeft een home-range op van enkele meters tot maximaal 15 à 20 meter. De voortplantingstijd beslaat de maanden maart en april, soms uitlopend tot in mei. De onder een steen afgezette eitjes worden door het mannetje fel bewaakt (SMYLY, 1957; MARCONATO & BISAZZA, 1988). De Rivierdonderpad stelt hoge eisen aan zijn leefgebied; met zuurstof verzadigd, koel water en een ruim aanbod aan schuilplaatsen (vooral stenen maar ook bijvoorbeeld dood hout, etc.) zijn belangrijke habitateisen (GAUMERT & KÄMMEREIT, 1993; VRIESE et al., 1994).

ZIEVERSBEEK

De Zieversbeek (figuur 2) is een snelstromend heuvellandbeekje in zuidelijk Zuid-Limburg. Het ontspringt nabij het buurtschap Wolfhaag (gem. Vaals) en mondt circa drie kilometer noordelijker uit in de Selzerbeek,

een zijbeek van de Geul. De basisafvoer van de Zieversbeek bedraagt ongeveer 25 l/s (benedenstrooms Rijksweg Maastricht-Vaals), terwijl piekafvoeren kunnen optreden tussen de 2 en 4 m³/s (HEIDEMIJ, 1991). In tabel 1 is een viertal parameters weergegeven die een globale indruk geven van de hydro-morfologische omstandigheden in de Zieversbeek. De waterkwaliteit is in zijn algemeenheid goed. Van de fysisch/chemische parameters en microverontreinigingen die in 1992 door het Zuiveringschap Limburg bepaald zijn, overschrijden het fosfaat- en cadmiumgehalte de grenswaarde. De zuurstofhuishouding is zeer goed; ze voldoet aan de streefwaarde¹ (ZUIVERINGSCHAP LIMBURG, 1992). De Zieversbeek stroomt grotendeels vrij door landelijk gebied. Het grondgebruik aan weerszijden van de beek bestaat voornamelijk uit vrij intensief grasland, afgewisseld met enkele boomgaarden en enkele stukken bouwland. Meer natuurlijke landschapselementen zijn aanwezig in de vorm van een aantal moerasjes, een Elzenbronbos en een Vogelkers-Essenbos. Beide bosjes zijn doorplant met Canadese populier (*Populus X canadensis*). De Zieversbeek is in belangrijke mate beschaduwd door solitaire bomen (vaak knobomen) of boschages van Zwarte els (*Alnus glutinosa*), Wilg (*Salix spec.*), Gewone es (*Fraxinus excelsior*), Eénstijlige meidoorn (*Crataegus monogyna*), Sleedoorn (*Prunus spinosa*) en Gewone vlier (*Sambucus nigra*). Alleen het uiterste benedenstroomse deel van de beek en delen van de bovenloop zijn nagenoeg onbeschaduwd. In de oeverzone is Mannagras (*Glyceria fluitans*) dominant. Waterplanten zijn nauwelijks aanwezig; plaatselijk groeit Groot moerasscherm (*Apium nodiflorum*). Het substraat in de beekbodembodem bestaat uit zand, leem en vooral grind en stenen. Gemiddeld zo'n 10% van het bodemsubstraat bestaat uit stenen met een diameter groter dan 10 centimeter. De Zieversbeek herbergt overwegend vissoorten die kenmerkend zijn voor de visfauna van Zuid-limburgse heuvellandbeken (GUBBELS, in prep.). Naast de Rivierdonderpad komen het Bermpje (*Noemacheilus barbatulus*), de Beekforel (*Salmo trutta*) en de Driedoornige stekelbaars (*Gasterosteus aculeatus*) voor. Incidenteel zijn Paling (*Anguilla anguilla*), Blankvoorn (*Rutilus rutilus*) en Kroeskarper (*Carassius carassius*) waargenomen. De twee laatstgenoemde soorten zijn waarschijnlijk afkomstig uit vijvers (GUBBELS, 1996). De Rivierdonderpad en de Driedoornige stekelbaars zijn met respectievelijk 35 en 43% van het

totaal aantal gevangen vissen de meest voorkomende vissoorten in de Zieversbeek.

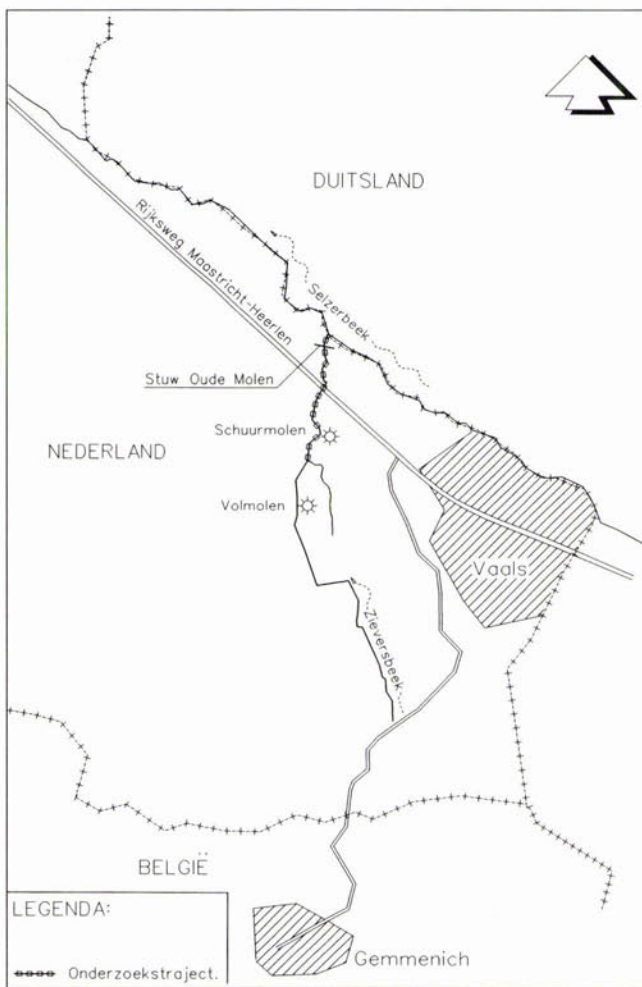
ONDERZOEKS-METHODE

Het onderzoekstraject, met een lengte van ongeveer één kilometer, strekt zich uit van de monding van de Zieversbeek in de Selzerbeek tot aan de instroom van de Wijerhofbeek (figuur 3). Het omvat hiermee nagenoeg het gehele traject in de Zieversbeek waar de Rivierdonderpad voorkomt (GUBBELS, 1996). Het onderzochte beektraject is in 1994 vijf maal intensief bemonsterd met behulp van een steeknet (50X40 centimeter, maaswijdte drie millimeter). De monsterdata zijn gespreid over het jaar: 19 februari, 28 mei, 16 juli, 2 oktober en 4 december. Zowel de beek als de oeverzone zijn grondig onderzocht. In stroomopwaartse richting is het gehele onderzoekstraject, van oever tot oever, afgevisit. Helder water is van groot belang gebleken. Bij het omdraaien van stenen blijven Rivierdonderpadden namelijk vaak roerloos op de bodem liggen of schieten bliksemsnel een klein stukje weg. Bij goed zicht zijn de dieren vervolgens vrij gemakkelijk in het steeknet te duwen. Er is dan ook alleen bemonsterd tijdens basisafvoer; bij verhoogde afvoer is het water te troebel. Van nagenoeg elke gevangen Rivierdonderpad is de lichaamslengte gemeten (met een nauwkeurigheid van 0,5 centimeter). Tevens is de vanglocatie beschreven (o.a. type bodemsubstraat) en zijn de vangdiepte en steendiameter (bij Rivierdonderpadden die onder een steen zaten) op vijf centimeter nauwkeurig gemeten. Op 50 vanglocaties zijn de stroomsnelheden bepaald, zowel op vijf centimeter waterdiepte als op de bodem. De metingen zijn verricht met een draagbare electro-magnetische stroomsnelheidsmeter. De gevangen Rivierdonderpadden zijn niet gesexed. Alle bemonsteringen zijn 's ochtends uitgevoerd. Per ochtend bedroeg de totale onderzoeksduur circa 3,5 uur.

RESULTATEN

LICHAAMSLENGTE

Tijdens het onderzoek is de lichaamslengte gemeten van in totaal 294 Rivierdonderpad-



FIGUUR 3.
Begrenzing van het
onderzoekstraject in
de Zieversbeek.

WATERDIEPTE EN STROOMSNELHEID

De waterdiepte in de Zieversbeek varieert tussen de 1,0 en 130 centimeter. De gemiddelde waterdiepte wordt geschat op circa 15 centimeter (zie tabel 1). Ongeveer 90% van de gevangen Rivierdonderpadden ($n=240$) is aangetroffen op een diepte tussen de 10 en 15 centimeter (gemiddelde waterdiepte 13 ± 4 (SD) centimeter) (figuur 5). De minimale waterdiepte waarop nog Rivierdonderpadden zijn waargenomen bedroeg 10 centimeter, de maximale waterdiepte 70 centimeter. De stroomsnelheid in de hoofdstroom van de Zieversbeek (op 5 centimeter diepte) ligt tussen de 0,1 en 0,9 m/s. De gemiddelde snelheid bedraagt, naar schatting, ongeveer 0,4 m/s (zie tabel 1). In tabel III zijn de gemiddelde stroomsnelheden weergegeven die op 50 vanglokaties op 5 centimeter waterdiepte en op de bodem gemeten zijn. De gemiddelde stroomsnelheid op de bodem is significant lager dan op 5 centimeter waterdiepte. Zevenenzestig procent van de onderzochte schuilplaatsen is gesitueerd op plekken met een stroomsnelheid op vijf centimeter diepte tussen de 0,16 en 0,25 m/s (figuur 6). De gemiddelde stroomsnelheid bedraagt 0,19 m/s. Op de beekbodem bedraagt de gemiddelde stroomsnelheid op de schuillocaties 0,14 m/s. Ongeveer de helft van deze locaties bevindt zich op plekken met een stroomsnelheid tussen 0,11 en 0,15 m/s (figuur 6). Bij stroomsnelheden op vijf centimeter diepte lager dan 0,1 (op beekbodem 0,06 m/s) en hoger dan 0,38 m/s (op beekbodem 0,30 m/s) zijn geen Rivierdonderpadden waargenomen.

BESCHOUWING RESULTATEN

LICHAAMSLENGTE EN LEEFTIJD

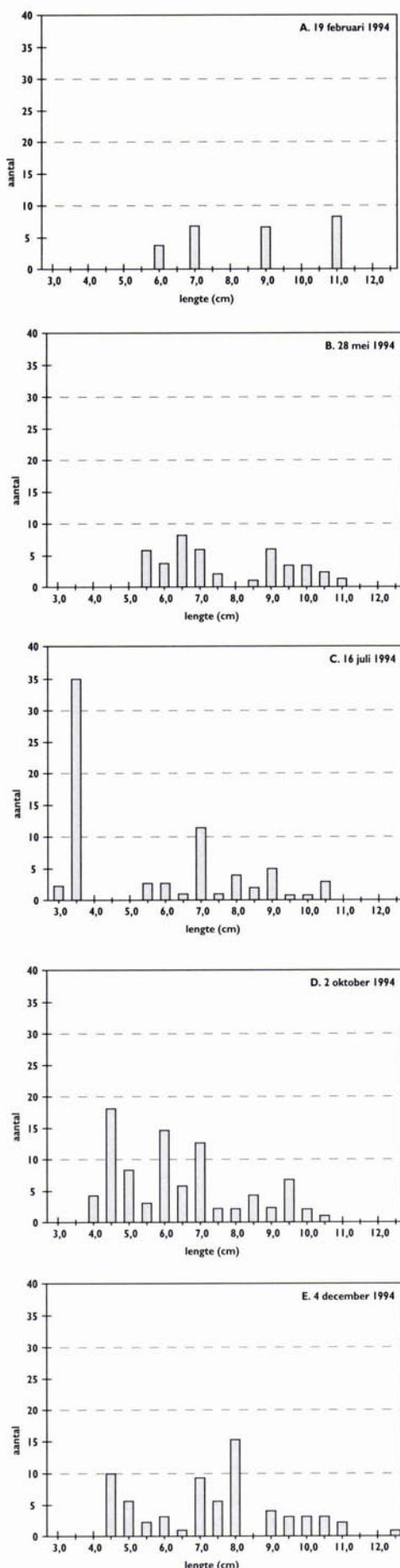
Gedurende het onderzoek is van 294 Rivierdonderpadden de lichaamslengte gemeten. Deze lengte varieerde van 3,0 tot en met 11,0 centimeter. Eenmaal is een exemplaar van 12,5 centimeter waargenomen. Deze lengte-waarnemingen corresponderen met onderzoeksresultaten uit andere Europese beekhabitats (KAINZ & GOLL-MANN, 1989; GAUDIN & CAILLERE, 1990; WATERSTRAAT, 1992). Ook hier zijn zelden Rivierdonderpadden waarge-

den. De lengte varieerde van 3,0 tot 12,5 centimeter. De lengte-frequentieverdeling per monsterdatum is weergegeven in figuur 4. Nagenoeg alle lengten tussen 3,0 en 12,5 centimeter die met de gehanteerde meetnauwkeurigheid konden worden onderscheiden, zijn in de onderzoeksperiode aangetroffen. Alleen de lengten 11,5 en 12,0 centimeter ontbreken. Rivierdonderpadden met een lengte tussen 3,0 en 5,0 centimeter zijn afwezig op de monsterdagen 19 februari en 28 mei. Op 16 juli verschijnen dieren (ruim 47% van de gevangen Rivierdonderpadden) met lengten van 3,0 en 3,5 centimeter. Op 2 oktober wordt de lengteklasse 3,0-3,5 centimeter niet meer waargenomen. Wel worden nu dieren gevangen met de lengten 4,0, 4,5 en 5,0 centimeter. Rivierdonderpadden met lengten van 4,5 en 5,0 centimeter zijn ook op 4 december nog waargenomen.

SCHUILPLAATSEN

Rivierdonderpadden zijn waargenomen onder stenen (diameter > 10 centimeter), tus-

sen grind (gemiddelde diameter < 5 centimeter), onder pollen Mannagras en tussen in het water hangende wortels van met name Zwarte els, Gewone es en Wilg spec. Op kale, onbeschutte zand- en slibafzettingen is de soort niet aangetroffen. In tabel II zijn de relatieve aantallen (%) Rivierdonderpadden aangeduid die per schuilplaatstype zijn aangetroffen. Er is hierbij onderscheid gemaakt in 3 lengteklassen: $\leq 3,5$ centimeter, 4,0-4,5 centimeter en $\geq 5,0$ centimeter. Rivierdonderpadden $\leq 3,5$ centimeter zijn in alle vier onderscheiden schuilplaatstypen waargenomen. Het merendeel van de dieren (63%) is aangetroffen tussen grind. Rivierdonderpadden met een lengte van 4,0-4,5 centimeter houden zich voornamelijk (84%) schuil onder stenen. Het overige deel van deze lengteklasse is aangetroffen tussen grind en boomwortels. Vissen met een lengte $\geq 5,0$ centimeter verschuilen zich vrijwel uitsluitend (97%) onder stenen. De Rivierdonderpadden die onder stenen zijn aangetroffen, verbleven hier solitair. Slechts in één geval zijn twee Rivierdonderpadden onder dezelfde steen waargenomen.



FIGUUR 4. Lengte-frequentie diagrammen van Rivierdonderpadden ($n=294$) gevangen op 19 februari 1994 (A), 28 mei 1994 (B), 16 juli 1994 (C), 2 oktober 1994 (D) en 4 december 1994 (E).

nomen die groter waren dan 12 centimeter. Alle onderscheiden lengten tussen 3,0 en 12,5 centimeter, met uitzondering van de lengten 11,5 en 12,0 centimeter, zijn in de Zieversbeek aangetroffen. Een betrouwbare vertaling van deze lengten naar jaarklassen is slechts beperkt mogelijk. In het onderzoek is namelijk geen otholietanalyse verricht. Dit betreft een methode waarbij aan de hand van de jaarlingachtige structuur van steentjes (otholieten) in het evenwichtsorgaan van de vis de ouderdom bepaald wordt. Een alternatieve methode, het vergelijken van groeicurven uit de literatuur (MANN, 1971; MARCONATO & BISAZZA, 1988; WATERSTRAAT, 1992) met de lengten van de populatie Rivierdonderpadden in de Zieversbeek, is nauwelijks mogelijk. Hiervoor vertonen de verschillende (literatuur)curven te veel onderlinge verschillen, met name voor de oudere jaarklassen (ouder dan I^+). De groei van de Rivierdonderpad blijkt namelijk zowel geslachts- als habitatafhankelijk. Toch kan voor de kleinere lengten op basis van literatuurgegevens en de lengte-frequentieverdelingen van de Zieversbeekpopulatie een (globale) vertaling gemaakt worden naar de eerste twee jaarklassen, te weten de 0^+ - en de I^+ -klasse. De argumentatie hiervoor is als volgt. Tot en met mei zijn geen Rivierdonderpadden gevangen kleiner dan 5,5 centimeter. In juli (na de voortplantingsperiode in maart/april) worden dieren aangetroffen met een lengte van 3,0 en vooral 3,5 centimeter. Het ligt voor de hand te veronderstellen dat deze Rivierdonderpadden behoren tot de 0^+ -klasse. De lengte-frequentieverdelingen suggereren een groei van deze jaarklasse (binnen een groeiseizoen) tot 4,5/5,0 centimeter. Voor de I^+ -klasse is de vertaling minder duidelijk. De lengte-frequentieverdelingen indiceren, zij het vaag, een groei van de I^+ -klasse (binnen een groeiseizoen) van 5,5/6,0 via 6,5 (meibemonstering) en 7,0 (julibemonstering) naar 8,0 centimeter in december. De gemeten lengte-ranges voor de 0^+ - en I^+ -klasse van respectievelijk 3,0 tot 5,0 en 5,5 tot 8,0 centimeter komen overeen met de lengte-ranges die in de literatuur worden opgegeven (SMYLY, 1957; MARCONATO & BISAZZA; WATERSTRAAT, 1992). Wanneer de bovengenoemde redenering juist is, kan afgeleid worden dat de twee jongste jaarklassen binnen de Zieversbeekpopulatie relatief sterk

TABEL I. Enkele hydro-morfologische parameters Zieversbeek.

	min.	max.	gem.
beekbreedte (m), bovenloop	0,4	0,7	0,5
beekbreedte (m), benedenloop	0,6	1,5	0,9
waterdiepte (cm)	1,0	130	15
verhang (m/km)	6,1	38,3	21,7
stroomsnelheid* (m/s)	0,1	0,9	0,4

* De stroomsnelheden zijn gemeten in de hoofdstroom van de beek op 5 centimeter waterdiepte. Op de bodem lag de stroomsnelheid doorgaans een stuk lager, lokaal was deze zelfs nagenoeg nihil. Dit gold eveneens voor delen van de beek die in de stroomluwte lagen, bijvoorbeeld in binnenbochten, achter grindbankjes of tussen in het water hangende boomwortels. Ter plaatse van duikers werden aanmerkelijk grotere stroomsnelheden gemeten, tot ca. 1,5 m/s.

TABEL II. Relatieve aantallen (%) Rivierdonderpadden (3 lengteklassen) op 4 typen schuilplaatsen.

lengteklasse	steen	grind	Manna-gras	boomwortels
$\leq 3,5$ cm ($n=35$)	17	63	11	9
4,0-4,5 cm ($n=55$)	84	11		5
$\leq 5,0$ cm ($n=212$)	97		0,5	2,5

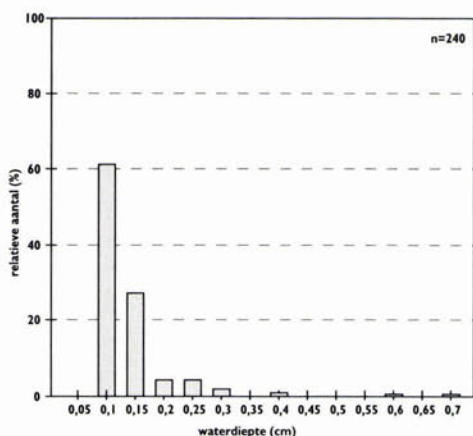
TABEL III. Gemiddelde stroomsnelheid op 50 vanglocaties, gemeten op 5 cm waterdiepte en op de beekbodem.

	n	$v_{\text{gem.}}$ (m/s)	SD (m/s)	$v_{\text{min.}}$ (m/s)	$v_{\text{max.}}$ (m/s)
5 cm waterdiepte	50	0,19	0,04	0,1	0,38
bodem	50	0,14	0,01	0,06	0,30

vertegenwoordigd zijn. Deze jongste dieren maakten tijdens de vijf monsterdagen respectievelijk 42 (februari, I^+), 57 (mei, I^+) en 76% (juli/september/december, 0^+ en I^+) uit van het gevangen aantal Rivierdonderpadden. Er wordt hierbij vanuit gegaan dat met de toegepaste vangmethode de jongste Rivierdonderpadden en hun oudere soortgenoten even goed te vangen zijn. Het is echter niet uitgesloten dat de kleinste Rivierdonderpadden moeilijker te vangen zijn. Ze vallen in het water nauwelijks op en ongetwijfeld verdwijnen er exemplaren door de mazen van het net. De geconstateerde aantalsverhouding tussen de 0^+ dieren en de oudere Rivierdonderpadden wijkt dan ook vermoedelijk in meer of mindere mate af van de reële situatie.

SCHUILPLAATSEN

Voor de nachttactieve Rivierdonderpad vormen stenen overdag de meest favoriete schuilplaats. Ook in de Zieversbeek verblij-



FIGUUR 5. Het voorkomen van Rivierdonderpadden op verschillende diepten in de Zieversbeek.

ven de meeste Rivierdonderpadden (groter dan 3,5 centimeter) onder stenen. De gemiddelde diameter van deze stenen bedraagt 15 centimeter. In tegenstelling tot de bevindingen van BOHL & LEHMANN (1988) is in het onderhavige onderzoek geen correlatie aangetoond tussen steendiameter en lichaamslengte van Rivierdonderpadden (groter dan 3,5 centimeter). Wel is gebleken dat de lengte van de vis altijd kleiner was dan de diameter van de schuilsteen. Rivierdonderpadden kleiner dan 4,0 centimeter vertonen een voorkeur voor een ander substraattype. Het merendeel van deze dieren (63%) verblijft namelijk in grind met een steendiameter van 1 à 2 centimeter. Of de dieren zich op het grind dan wel tussen het grind bevinden, is niet vastgesteld. Het onderscheid in substraatvoorkeur tussen de jongste leeftijdsklasse (grind) en oudere Rivierdonderpadden (stenen) is ook door BOHL & LEHMANN (1988) geconstateerd. Dit gegeven onderstreept het belang van een gevarieerd beekhabitat. Onder elke schuilsteen is, op één uitzondering na, één Rivierdonderpad aangetroffen. In het uitzonderingsgeval bevonden zich onder dezelfde steen twee Rivierdonderpadden. Behalve een verstoringseffect is het mogelijk dat het hier een kortdurend samenzijn betreft ten behoeve van de voortplanting. De waarneming werd immers verricht tijdens de meibemonstering. Soms zijn Rivierdonderpadden aangetroffen tussen, in stroomkolken hangende, netwerken van boomwortels en incidenteel onder pollen Mannagras. Meestal betrof het hier zandige, slibrijke beeklocaties waar in de onmiddellijke nabijheid geen stenen aanwezig waren. De schuilplaatskeuze bepaalt in belangrijke mate de verspreiding van Rivierdonderpadden in een beek. In de

Zieversbeek komen de dieren dan ook geconcentreerd voor op de steen- en/of grindrijke locaties. Er zijn dichtheden vastgesteld van maximaal 12 Rivierdonderpadden per m².

WATERDIEPTE

Het merendeel van de Rivierdonderpadden in de Zieversbeek is aangetroffen op een waterdiepte tussen de 10 en 15 centimeter (gemiddelde waterdiepte 13 ± 4 (SD) centimeter). De dieren lijken een voorkeur te hebben voor een waterdiepte die iets kleiner is dan de geschatte gemiddelde waterdiepte van de beek (15 centimeter). Voor het gericht zoeken van 'relatief ondiepe' schuilplaatsen zijn de aanwijzingen echter te vaag. Ondieper dan 10 centimeter zijn de dieren niet aangetroffen. Een correlatie tussen lichaamslengte (leeftijd) en waterdiepte, zoals BLOHM *et al.* (1994) die vastgesteld hebben, is niet gevonden. Dieper dan 30 centimeter zijn nauwelijks Rivierdonderpadden waargenomen. Alleen dieren tussen boomwortels in stroomkolken, verbleven op een grotere diepte (tot 70 centimeter). GAUDIN & CAILLERE (1990) komen tot dezelfde bevindingen in een (in hydromorfologisch opzicht met de Zieversbeek vergelijkbaar) Frans heuvellandbeekje. Dat Rivierdonderpadden ook op veel grotere diepte kunnen voorkomen, bewijzen de waarnemingen van HUMPHRIES (1936, geciteerd door SMYLY, 1957). Hij nam in een stagnerend water Rivierdonderpadden waar op een diepte van negen meter. Waarschijnlijk kunnen ook in rivieren Rivierdonderpadden op grotere diepten worden aangetroffen.

STROOMSNELHEID

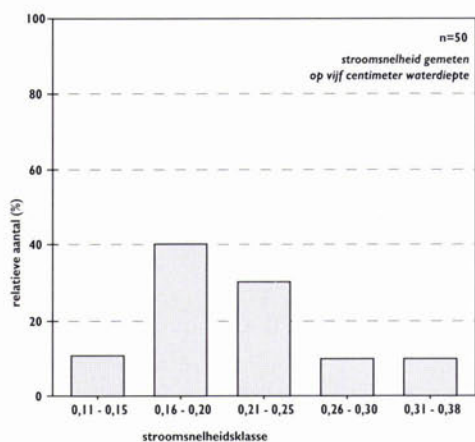
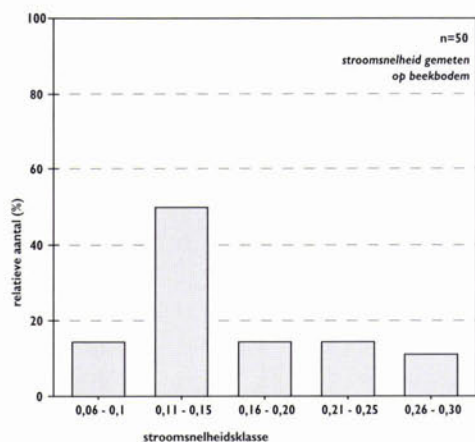
De Rivierdonderpad verschuilt zich in de Zieversbeek op plekken waar de gemiddelde stroomsnelheid op vijf centimeter diepte 0,22 m/s bedraagt. Dit is ongeveer de helft van de geschatte gemiddelde stroomsnelheid in de hoofdstroom van de beek, namelijk 0,40 m/s (op 5 centimeter waterdiepte). De gemiddelde stroomsnelheid op de bodem van de schuilplekken bedroeg 0,14 m/s. Deze relatief stromingsarme locaties zijn vooral gesitueerd aan weerszijden van de stroomdraad, met name aan de binnenbochtzijde. Bij nog lagere stroomsnelheden (snelheid op 5 centimeter diepte $< 0,1$ m/s, bodemsnelheid

$< 0,06$ m/s), bijvoorbeeld in binnenbochten of direct achter grindbankjes, of snelheden hoger dan 0,38 m/s (op 5 centimeter diepte, $> 0,30$ m/s op bodem), werden geen Rivierdonderpadden meer aangetroffen. Deze waarnemingen stemmen in grote lijn overeen met de onderzoeksresultaten van SMYLY (1957) en GAUDIN & CAILLERE (1990). Ook zij constateerden het verschuilen van Rivierdonderpadden op locaties met lagere stroomsnelheden dan de gemiddelde stroomsnelheid van de onderzochte waterlopen. Echter GAUDIN & CAILLERE troffen ook nog Rivierdonderpadden aan in delen van de waterloop met nagenoeg stilstaand water (tot ongeveer 0,03 m/s). Welke schuilplaatsen de Rivierdonderpadden hier gebruikten, wordt door de auteurs niet nader aangeduid. Mogelijk hebben waterplanten, boomwortels, dood hout of misschien onnatuurlijke elementen (bijvoorbeeld steenpuin) als schuilplaats gefungeerd. In de Zieversbeek bestaan locaties met zeer lage stroomsnelheden voornamelijk uit kale slib-/zandafzettingen; locaties met nagenoeg geen schuilmogelijkheden.

TOT SLOT

Het habitatonderzoek heeft het inzicht in de schuilplaatskeuze van Rivierdonderpadden in de Zieversbeek vergroot. De duidelijke aanwijzingen voor een verschil in schuilplaatskeuze tussen eerstejaars Rivierdonderpadden en oudere jaarklassen, met name ten aanzien van het beeksubstraat, en de keuze voor relatief stromingsarme schuilplaatsen in een overwegend snelstromend beekje accentueren het belang van een gevarieerd aanbod aan abiotische omstandigheden in de beek. Tevens wordt hiermee het belang benadrukt van het in stand houden van natuurlijke meanderprocessen, processen die in belangrijke mate ten grondslag liggen aan een natuurlijke beekmorfologie en hiermee aan een gevarieerd beekhabitat.

De onderzoeksresultaten kunnen niet zonder meer vertaald worden naar andere leefgebieden van de Rivierdonderpad in Nederland. Zeker niet waar het gaat om sterk van de Zieversbeek afwijkende watersystemen als rivieren of meren. Hiervoor zijn de verschillen tussen de watersystemen in vooral hydrologisch en morfologisch opzicht vaak te groot. Meer regionaal onderzoek naar de (aut)ecologie van de Rivierdonderpad in het



FIGUUR 6. Het voorkomen van Rivierdonderpaden bij verschillende stroomsnelheidsklassen. De stroomsnelheden zijn gemeten op de beekbodem en op vijf centimeter waterdiepte.

bijzonder maar ook van diverse andere (niet-commerciële) zoetwatervissen zou zeer gewenst zijn. Immers in een tijd waarin herinrichting van aquatische ecosystemen in Nederland bijzonder actueel is en waarin steeds meer aandacht is voor vissen als essentieel onderdeel van de aquatische fauna is gedegen (aut)ecologische kennis van zoetwatervissen in hun Nederlandse leefgebieden onmisbaar. Voor de Zieversbeek zelf kunnen de resultaten van het in dit artikel besproken habitatonderzoek wellicht reeds op korte termijn hun waarde bewijzen. In het kader van de Herinrichting Mergelland-Oost zijn in onder andere de Zieversbeek beekherstelmaatregelen voorzien (HEIDEMIJ ADVIES, 1994). Een van de maatregelen betreft de aanleg van een by pass ter hoogte van een voor vissen niet passeerbare bodemval in de benedenloop van de beek. Deze by pass dient niet alleen te functioneren als passage voor migrerende vissen en beneden- en bovenstrooms gelegen leefgebieden van beekvissen met elkaar te verbinden maar dient tevens zelf een leefge-

bied voor vissen te worden. Aan de inrichting van deze by pass dient dan ook de nodige aandacht te worden besteed. Er zullen duidelijke randvoorwaarden met betrekking tot de inrichting gesteld moeten worden. Mogelijk kunnen de onderzoeksresultaten hierbij van dienst zijn.

Noten

1 Grens- en streefwaarden voor oppervlaktewateren staan geformuleerd in de Evaluatienota Water van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat (1994).

DANKWOORD

Voor het kritisch doornemen van eerdere versies van dit artikel gaat mijn dank uit naar Reinier Akkermans en Ben Crombaghs.

SUMMARY

PREFERRED HIDING PLACES OF THE BULLHEAD IN THE ZIEVERSBEK BROOK

Little is known about the habitat preferences of the Bullhead (*Cottus gobio* L., 1758) in Dutch streams. A study of the animal's daytime habitat preferences in the Zieversbeek, a small brook in the hilly eastern part of southern Limburg, was undertaken in order to relate the occurrence of the Bullhead to abiotic factors like substrate characteristics at the bottom, water depth and the stream's rate of flow. During the day, most of the animals hide beneath rocks. The youngest animals (0^+ specimens, ≤ 3.5 cm), however, mainly stay on or among the gravel banks. Bullheads were mainly found at water depths ranging from 10 to 15 cm, while none were found in places where the brook was less than 10 cm or more than 70 cm deep. The animal appeared to prefer hiding places which are more or less sheltered from the flow. Most of the animals were found in places with a rate of flow of some 0.22 m/s (at a depth of 5 cm), while the average flow rate of this brook at that depth is estimated at 0.4 m/s. No specimens were found in places with flow rates of less than 0.1 or more than 0.38 m/s.

LITERATUUR

BLOHM, H.-P., D. GAUMERT & M. KÄMMEREIT, 1994. Leitfaden für die Wieder- und Neuansiedlung von Fischarten. Niedersächsisches Landesamt für Ökologie, Dezernat

Binnenfischerei; Hildesheim.

BOHL, E. & R. LEHMANN, 1988. Zur Bedeutung der Struktur von Fließgewässern für das Fischleben. In: Blohm, H.-P., D. Gaumert & M. Kämmerer (1994). Leitfaden für die Wieder- und Neuansiedlung von Fischarten. Niedersächsisches Landesamt für Ökologie, Dezernat Binnenfischerei; Hildesheim.

CROMBAGHS, B.H.J.M., R.P.W.H. FELIX & R.E.M.B. GUBBELS, 1996. De Blauwneus in twee beken in Limburg. Natuurhist. Maandbl. 85(2): 34-39.

GAUDIN, P. & L. CAILLERE, 1990. Microdistribution of *Cottus gobio* L. and fry of *Salmo trutta* L. in a first order stream. Pol. Arch. Hydrobiol. 37(1/2): 81-93.

GAUMERT, D. & M. KÄMMEREIT, 1993. Süßwasserfische in Niedersachsen. Niedersächsisches Landesamt für Ökologie, Dezernat Binnenfischerei; Hildesheim.

GUBBELS, R.E.M.B., 1996. Visfauna van de Zieversbeek. Natuurhist. Maandbl. 85(2): 27-30.

GUBBELS, R.E.M.B., in prep. Visfauna van Zuidlimburgse heuvellandbeken.

GUBBELS, R.E.M.B. & W.P.A.M. HENDRIX, 1993. Verspreiding van het Beroepje, de Rivierdonderpad en de Elrits in de Gulp. Natuurhist. Maandbl. 82(9): 190-196.

HEIDEMIJ ADVIES, 1991. Wateroverlast stroomgebied Zieversbeek, vooronderzoek. Waterschap Roer en Overmaas; Sittard.

HEIDEMIJ ADVIES, 1994. Beekherstelplan Zieversbeek. Landinrichtingsdienst Limburg/Waterschap Roer en Overmaas; Roermond/Sittard.

HUET, M., 1959. Profiles and biology of western European streams as related to fisheries management. Trans. Am. Fish. Soc. 88: 155-163.

HUMPHRIES, C., 1936. An investigation of the profundal and sublittoral fauna of Windermere. J. Anim. Ecol. 5: 29.

KAINZ, E. & H.P. GOLLMANN, 1989. Beiträge zur Verbreitung einiger Kleinfischarten in österreichischen Fließgewässern. Österreichs Fischerei 42: 204-207.

LENDERS, A.J.M., 1996. Visinventarisaties in Noord-Limburg. Natuurhist. Maandbl. 85(2): 22-26.

MANN, R.H.K., 1971. The populations, growth and production of fish in four small streams in southern England. J. Animal Ecol. 40: 155-190.

MARCONATO, A. & A. BISAZZA, 1988. Mate choice, egg cannibalism and reproductive success in the river bullhead, *Cottus gobio* L. J. Fish. Biol. 33: 905-916.

MINISTERIE VAN VERKEER EN WATERSTAAT, 1994. Evaluatienota Water. Regeringsbeslissing. Aanvullende beleidsmaatregelen en financiering 1994-1998, Den Haag.

NIE, H.W. DE, 1996. Atlas van de Nederlandse zoetwatervissen. Media Serv' BV; Doetinchem.

OMMEN, F. VAN, 1971. Een en ander over de rivierdonderpad. De Levende Natuur. 74(11/12): 248-250.

QUAK, J., 1994. De visstand in stromende wateren. In: A.J.P. Raat (ed.). Vismigratie, visgeleiding en vispassages in Nederland. Organisatie ter Verbetering van de Binnenvisserij, Nieuwegein.

RIEMERSMA, P. & A. VAN DER SPIEGEL, 1994. Visstand-beheerplan Roer, deelrapport 1 (concept): De visstand in het Nederlandse deel van de Roer. Organisatie ter Verbetering van de Binnenvisserij, Nieuwegein.

SMYLY, W.J.P., 1957. On the biology of the bullhead or Miller's thumb (*Cottus gobio* L.). Proc. zool. Soc. Lond. 128: 431-453.

VRIESE, F.T., G.A.J. DE LAAK & S.A.W. JANSEN, 1994. Analyse van de visfauna in de Limburgse beken. Organisatie ter Verbetering van de Binnenvisserij, Nieuwegein.

WATERSTRAAT, A., 1992. Populationsökologische Untersuchungen an *Cottus gobio* L. und andere Fischarten aus zwei Flachlandbächen Norddeutschlands. Limnologia 22(2): 137-149.

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

ZUIVERINGSCHAP LIMBURG, 1992. Jaarverslag 1992, Roermond.