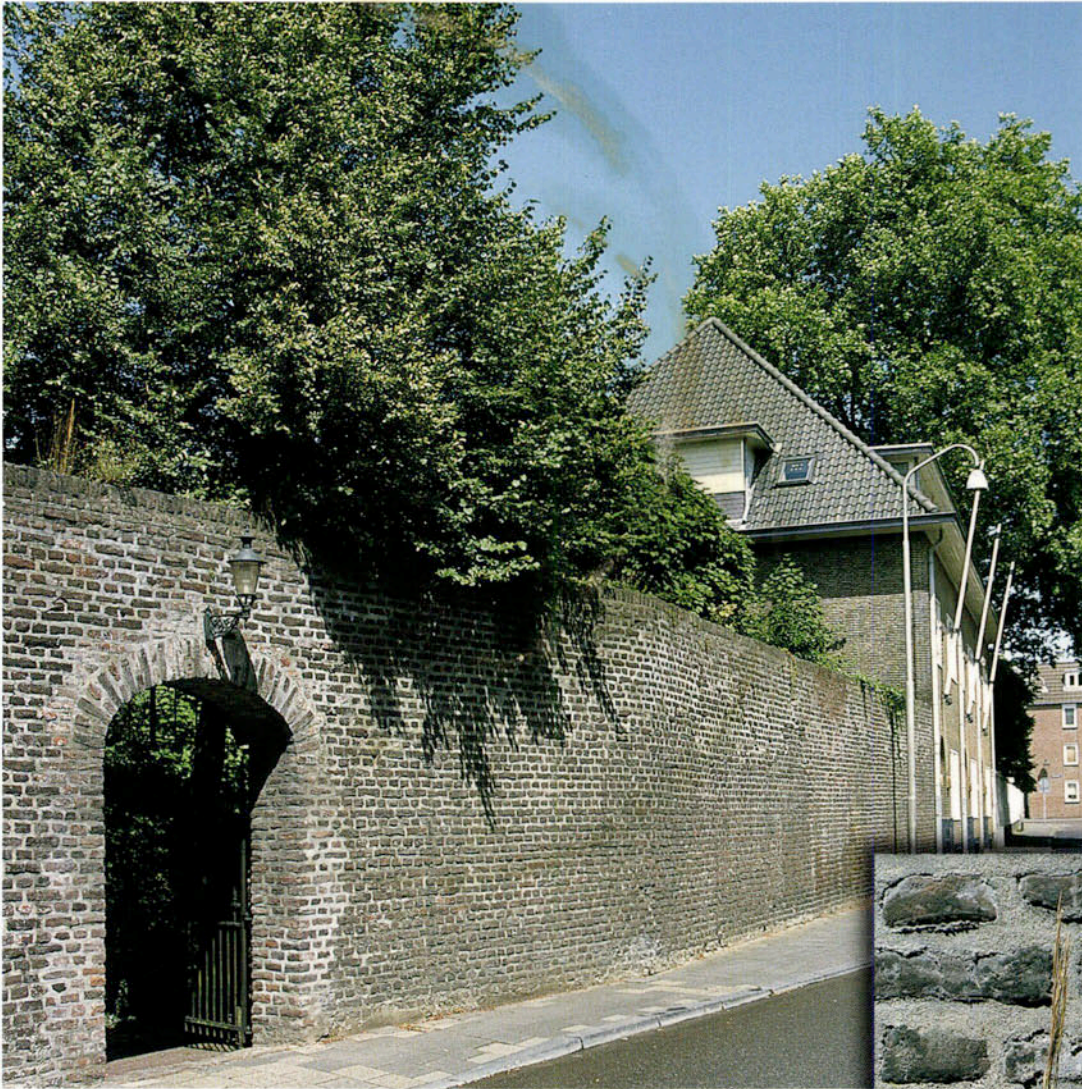


SEPTEMBER 2001 JAARGANG 90

# NATUURHISTORISCH M A A N D B L A D

NATUURHISTORISCH GENOOTSCHAP IN LIMBURG





# HET VERSCHIL IN MICROHABITATGEBRUIK TUSSEN LARVEN VAN DE BLANKVOORN EN DE RIVIERGRONDEL

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

**Pasgeboren vislarven komen niet overal in de beek voor. De larven 'zoeken' plekjes op in de beek waar ze de grootste overlevingskans hebben. Dit ruimtelijk verschil in habitatgebruik wordt ook wel microhabitat segregatie genoemd. Vaak hebben de larven lichaams- en/of gedragsaanpassingen die ervoor zorgen dat ze op die plekken in de beek minder gevoelig zijn voor predatie.**

**Een duidelijk voorbeeld van microhabitat segregatie is de verticale scheiding in habitatgebruik tussen larven van de Blankvoorn (*Rutilus rutilus*) en de Riviergrondel (*Gobio gobio*). Pasgeboren larven van de Blankvoorn worden alleen boven in de waterlaag aangetroffen. Pasgeboren larven van de Riviergrondel daarentegen, zijn alleen op de bodem van de beekbedding te vinden. Deze ruimtelijk scheiding is niet definitief maar neemt gedurende de eerste drie maanden na hun geboorte steeds verder af. Dit is mogelijk het gevolg van een tweetal factoren: de toenemende lichamelijke ontwikkeling van de larven (met name de zintuigen en zwemcapaciteiten) en veranderingen in de foerageerstrategie van de larven.**

ZWEIMULLER, 1995; WATKINS *et al.*, 1997). Een duidelijke scheidslijn tussen deze stadia is vaak niet aan te geven, omdat de overgangen geleidelijk verlopen naarmate de vissen zich verder ontwikkelen.

Er is weinig bekend over de ecologie van vislarven. Dit heeft veelal praktische redenen. Vislarven zijn klein, over het algemeen goed gecamoufleerd en voor een ongevoerd oog vaak moeilijk waar te nemen. De vislarven worden bij bemonstering met een schepnet vaak niet gevangen omdat het net daarvoor een te grote maaswijdte heeft. Daar komt nog bij dat larven die toch gevangen worden vaak over het hoofd gezien worden tussen de modder en plantenresten.

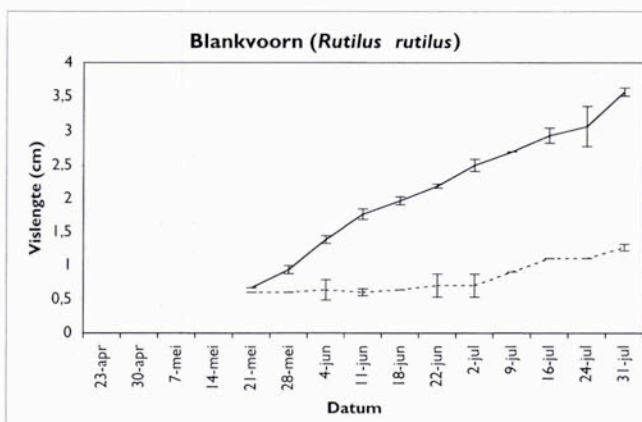
Daarnaast is dieetonderzoek, zoals maaganalyses, bij larven een niet eenvoudige aangelegenheid die zowel het gebruik van een microscoop als een gedegen kennis van zoö- en fytoplankton vereist (MANN *et al.*, 1997; GARCIA-BERTHOU, 1999).

Desondanks is er de afgelopen tien jaar een toename te zien in onderzoek aan vislarven. De nadruk van het onderzoek ligt op de verspreiding en het habitatgebruik van vislarven in meren, kanalen en rivieren. Onderzoek heeft uitgewezen dat het voorkomen van vislarven bepaald wordt door specifieke habitatvariabelen zoals stroomsnelheid, troebelheid, diepte, bodemstructuur en aanwezigheid van waterplanten (COPP, 1992; COPP, 1993; VRIE-

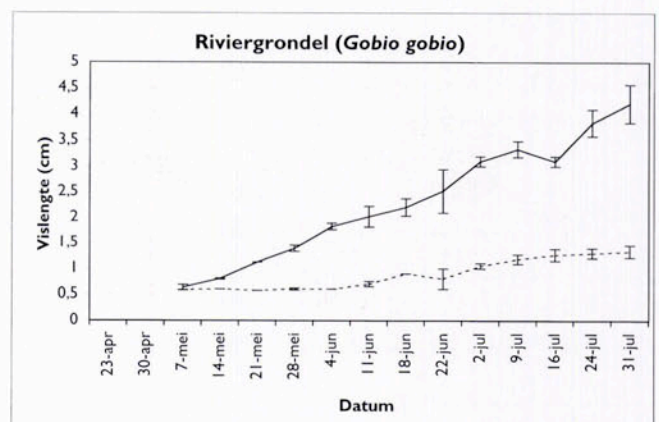
## INLEIDING

Bij onderzoek naar zoetwatervissen moet men er rekening mee houden dat de meeste vissoorten verschillende levensstadia hebben:

een larvaal stadium, een juveniel stadium en een volwassen stadium. Van één soort kunnen de larven, juvenielen en volwassenen in hun habitatgebruik, voedselopname en gedrag sterk van elkaar verschillen (PERSSON, 1983a;



FIGUUR 1  
Lengtegroei (doorgetrokken lijn) en de aanwezigheid van pasgeboren larven (gestippelde lijn) voor de Blankvoorn.



FIGUUR 2  
Lengtegroei (doorgetrokken lijn) en de aanwezigheid van pasgeboren larven (gestippelde lijn) voor de Riviergrondel.



SE *et al.*, 1994; ZWEIMULLER, 1995; COPP, 1997; JURAJDA, 1999). Dit kan per soort verschillen, waardoor er een scheiding in habitatgebruik optreedt tussen de verschillende soorten vislarven. Dit wordt ook wel aangeduid met de term spatiale habitatsegregatie. Als deze scheiding optreedt op een zeer locale schaal dan wordt er ook wel gesproken over microhabitatsegregatie.

In dit onderzoek wordt melding gemaakt van verticale microhabitatsegregatie tussen vislarven van de Blankvoorn en de Riviergrondel. Er is gekeken naar de positie in de waterkolom die de pasgeboren larven van beide soorten innemen en naar de veranderingen gedurende de eerste drie maanden na hun geboorte. Daarnaast worden enkele waarnemingen over de geboorteperiode, de groei en het gedrag van de larven vermeld.

## STUDIEGEBIED

De Everlose beek is een typische laaglandbeek in Noord-Limburg, gelegen op de westoever van de Maas. De beek staat bovenstrooms in verbinding met de Noordervaart, een aftakking van de Zuid-Willemsvaart. Bij Maastricht wordt hier Maaswater ingelaten. Via de Zuid-Willemsvaart en Noordervaart worden verschillende watergangen gevoed, waaronder de Everlose beek. Benedenstrooms komt de Everlose beek bij 't Gebroken slot', ter hoogte van Grubbenvorst, uit in de Maas. Het stuk stroomafwaarts, vanaf het Rooth (Maasbree) tot aan 't Gebroken slot (Grubbenvorst) is gekozen als studiegebied. In Blerick stroomt de Everlose beek door twee natuurgebieden, namelijk 'de Blerickse Bergen', waar de beek omgeven wordt door een loofbos, en 'het

Koelbroek', een voormalige Maasarm waar nu in het beekdal een elzenbroekbos groeit. De Everlose beek bestaat grotendeels uit genormaliseerde stukken beek met een breedte variërend van 2-3 m en een diepte van 20-80 cm. Daarnaast kent de Everlose beek echter ook meanderende stukken beek met een breedte variërend van 2-10 m en een diepte van 20-200 cm.

## WIJZE VAN ONDERZOEK

In de periode april tot en met augustus 2000 werd er wekelijks op negen monsterpunten in de beek vanaf de kant gevist. Bij de bemonstering werd gebruikt gemaakt van een fijnmazig (1,0 mm) schepnet (60x40 cm). De lichaamslengte van de larven werd gemeten van de neus tot aan de vork van de staart. Van de wekelijkse vangsten werd de gemiddelde lengte en standaarddeviatie van de 5 kleinste individuen van beide soorten in een grafiek uitgezet. Daarnaast werd ook de gemiddelde lengte en standaarddeviatie van de 5 grootste individuen in de grafiek uitgezet (figuur 1 en 2).

Observaties over habitatsegregatie tussen de larven werden wekelijks verricht op locaties in de beek waar beide soorten werden aangetroffen. Observaties werden verricht door met snorkel, duikbril en duikpak gedurende 20-30 minuten stil onder water te blijven liggen en de vislarven te observeren (figuur 3). Met uitzondering van het stuk beek dat door het natuurgebied het Koelbroek loopt, was het water in de Everlose beek zeer helder en uitermate geschikt voor onderwaterobservaties. Vislarven tot ongeveer 20 mm vertoonden geen schrikreacties. Vislarven groter dan 20 mm vertoonden in toenemende mate on-

rustig gedrag bij het te water gaan van de waarnemer, na 5 minuten stilliggen verdween het initiële onrustige gedrag van de larven. In zulke gevallen werden de waarnemingen pas na 10 minuten genoteerd.

## GEBORTEPERIODE EN GROEI

In totaal werden 682 larven van de Riviergrondel en 734 larven van de Blankvoorn gevangen. De pasgeboren larven van beide soorten waren slechts 5-6 mm groot. De gestippelde lijn in figuur 1 en 2 geeft informatie over de lengte van de kleinste gevangen individuen. Uit deze informatie kan indirect de geboorteperiode worden afgeleid. Pasgeboren larven van de Blankvoorn werden in de periode van 21 mei tot 2 juli in de Everlose beek waargenomen. Pasgeboren larven van de Riviergrondel werden in de periode van 7 mei tot 22 juni waargenomen.

De doorgetrokken lijn in figuur 1 en 2 geeft voor beide soorten de lengtegroei weer voor de 'eerste lichting' vislarven, die in mei 2000 werden geboren. Tijdens de eerste 3 maanden na hun geboorte nemen de larven van beide soorten sterk in lichaamslengte toe. De larven van de Blankvoorn vertonen een lengtegroei van 5 mm (21 mei) tot ruwweg 35 mm (31 juli). De larven van de Riviergrondel groeiden sneller met een lengtetoeename van 5 mm (7 mei) tot ruwweg 45 mm (31 juli).

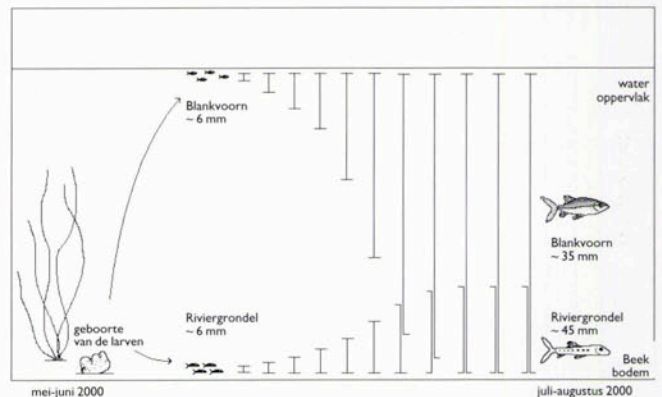
## VERTICALE HABITATSEGREGATIE EN GEDRAG

Bij de pasgeboren larven van de Blankvoorn en de Riviergrondel valt een duidelijke verticale



FIGUUR 3

Foto die de wijze van onderwaterobservaties laat zien. Het water in de beek kan vrij koud zijn. Een duikpak stelt de waarnemer in staat om gedurende langere tijd doodstil in het water te blijven liggen (foto: W. Verberk).



FIGUUR 4

Schematische weergave van de afname in verticale habitatsegregatie tussen larven van de Blankvoorn en de Riviergrondel, gedurende de eerste 3 maanden na hun geboorte.





FIGUUR 5

Blankvoorn (foto: B. Crombaghs).

habitatsegregatie waar te nemen, waarbij de larven ieder een soortspecifieke positie in de waterkolom innemen.

De larven van de Blankvoorn positioneren zich boven in de waterkolom, vlak onder het wateroppervlak. De larven worden in alle habitattypen van de beek aangetroffen (genormaliseerde en meanderende stukken beek met steen-, grind-, zand- en modderbodems, met of zonder vegetatie). De larven zijn niet gelijkmatig over het beektraject verdeeld, maar worden in kleine schooltjes van 10-100 larven aangetroffen. Hoewel de larfengte tussen de verschillende schooltjes sterk kan verschillen is de larfengte binnen een school vrij uniform, wat doet vermoeden dat de individuen van een schooltje het resultaat zijn van dezelfde geboortelichting. De larven plaatsen zich met hun voorzijde tegen de stroom in. Het zwemgedrag van de larven lijkt gericht op het behouden van dezelfde positie in het beektraject. Deze positie kan over een periode van een half uur zelfs tot enkele centimeters nauwkeurig zijn. Aangezien de pas uitgekomen larven nog niet in staat zijn om sterke stromingen te weerstaan, blijven de schooltjes beperkt tot de rustige plekken in de beek (LIGHTFOOT & JONES, 1996; GARNER, 1999). Naarmate de larven echter groter worden, begeven ze zich ook in de sneller stromende delen van de beek.

De larven van de Riviergrondel daarentegen positioneren zich beneden in de waterkolom, vlakbij de bodem van de beek. De larven worden in de Everlose beek voornamelijk aangetroffen op kale zand- en grindbodems met weinig vegetatie. De pasgeboren larven worden aangetroffen in schooltjes met een uniforme lichaamslengte. Schooltjes met een larfengte van 5-8 mm worden in de meanderende

de beekdelen vaak waargenomen in kleine hammetjes aan de oeverkant van de beek, op plekken waar het water nagenoeg stilstaat. Bij nadering vluchten ze dieper de beek in, waar ze zich met de voorzijde tegen de stroom in richten. De schooltjes van de Riviergrondel zijn duidelijk mobieler dan die van de Blankvoorn. De positie van een schooltje larven in het beektraject kan over een periode van een half uur met enkele meters verschillen.

### VERTICALE HABITATSEGREGATIE EN LICHAAMSAANPASSINGEN

Er is een opvallende relatie tussen de lichaamsbouw van de vislarven en hun specifieke locatie in de waterkolom. Om de predatiedruk te minimaliseren hebben de larven van de Blankvoorn en de Riviergrondel beide typische lichaamsaanpassingen.

Zo hebben de larven van de Blankvoorn een lichaam dat is aangepast aan een positie boven in de waterkolom. De larven hebben een licht doorschijnend, zilveragekleurd onderlichaam waardoor ze voor een predator (bijvoorbeeld roofvissen) minder zichtbaar zijn tegen de heldere achtergrond van de lucht. Op hun bovenlichaam hebben de larven een donkere pigmentatie, waardoor ze voor een predator (bijvoorbeeld de IJsvogel) minder zichtbaar zijn tegen de donkere achtergrond van de beekbodem.

De larven van de Riviergrondel hebben een lichaamsbouw die is aangepast aan een leven op de bodem van de beekbedding. De larven hebben een afgeplat onderlichaam en een onderstandige bek. Bovendien hebben de larven

een pigmentatie op hun bovenlichaam waardoor ze goed gecamoufleerd zijn tegen de achtergrond van het bodemsubstraat, variërend van (licht)beige tot (donker)grijs. Individuen die gevangen werden op een donkere beekbodem hebben een donkerdere pigmentatie dan individuen afkomstig van een lichtere beekbodem. Dit lijkt erop te duiden dat de larven van de Riviergrondel de mate van pigmentatie aanpassen aan het substraat van de beekbodem.

### VERTICALE HABITATSEGREGATIE EN LENGTEGROEI

Naarmate de larven groter worden neemt de verticale habitatsegregatie steeds verder af. Uiteindelijk is er een overlap in het verticale gebruik van de waterkolom (figuur 4). Bij een vislengte van meer dan 40 mm is voor de Blankvoorn in een ondiep habitat, zoals de Everlose beek, geen verticale habitatsegregatie meer waar te nemen. De larven van de Riviergrondel maken nog steeds beperkt gebruik van de waterkolom en begeven zich niet ver van de beekbodem. Bij dreigend gevaar trekken de grotere individuen (meer dan 40 mm) van beide soorten zich dieper in de beek terug. Waar dit niet mogelijk is schieten de grotere individuen in grote scholen schichtig in het ondiepe beektraject op en neer.

### TWEELEDIGE OORZAAK

De Blankvoorn (figuur 5) en de Riviergrondel (figuur 6) komen beide in grote aantallen in de Everlose beek voor. Ook in andere Limburgse beken behoren deze twee soorten tot de meest voorkomende soorten (CROMBAGHS *et al.*, 2000). Om een beter inzicht te krijgen over hoe deze twee soorten naast elkaar kunnen leven is het niet alleen van belang om naar het volwassen stadium te kijken, maar ook naar het larvale stadium. Over het algemeen verschillen beide soorten in het volwassen stadium van elkaar in hun gebruik van de waterkolom. De Riviergrondel wordt in de literatuur beschreven als een typische bodemvis en de Blankvoorn als een 'open water' vis. In een ondiepe beek als de



FIGUUR 6  
Riviergrondel (foto: B. Crombaghs).

Everlose beek is deze scheiding bij volwassen vissen echter niet te zien en verkeren beide vissoorten vaak in dezelfde visscholen. Bij pasgeboren larven is deze verticale segregatie in habitatgebruik wel nog waar te nemen. Gedurende de eerste drie maanden na hun geboorte neemt deze steeds verder af, totdat er overlap optreedt in het verticale gebruik van de waterkolom. Deze afname in habitatsegregatie bij de larven wordt mogelijk veroorzaakt door twee factoren: de lichamelijke ontwikkeling en de veranderingen in de foerageerstrategie.

Pasgeboren vislarven hebben relatief onontwikkelde visuele- en gehoorzintuigen en bezitten slechts beperkte zwemcapaciteiten (LIGHTFOOT & JONES, 1996; GARNER, 1999; FUIMAN *et al.*, 1999). Dit betekent dat ze weinig kans hebben om te ontsnappen als ze door een predator worden aangevallen. Pasgeboren larven zijn daarom afhankelijk van hun geringe lichaamsomvang, camouflage en onbeweeglijkheid om niet op te vallen. Naarmate de larven tijdens hun ontwikkeling groter worden, lopen ze een grotere kans om door een predator te worden opgemerkt. Dit leidt ertoe dat de larven meer en meer afhankelijk worden van het tijdig ontdekken en het actief ontwijken van een predator (FUIMAN *et al.*, 1999; OSSE & VAN DE BOOGAART, 1999). Het is voor de larven gevaarlijk geworden om bewegingsloos in de waterkolom te verblijven. De zwemcapaciteiten en de visuele- en gehoorzintuigen van de larven nemen toe en door in het midden van de waterkolom te verblijven, met een goed zicht op de omgeving, wordt de kans groter dat de vislarven de predator tijdig ontdekken. De vislarven hebben meer ontsnapingsmogelijkheden dan larven die zich



vlak onder de waterspiegel bevinden. Het is daarom voor de larven van levensbelang om tijdens hun lichamelijke ontwikkeling in toenemende mate gebruik te gaan maken van de drie dimensies van de waterkolom.

Een tweede reden voor de waargenomen afname van de habitatsegregatie zou de veranderingen in de foerageerstrategie kunnen zijn. Tijdens hun ontwikkeling vertonen de larven van de Blankvoorn een duidelijke verschuiving in hun dieet van zoöplankton uit de waterlaag (zoals diatomeen, rotifera en cladocera) naar een breed scala aan voedselbronnen (zoals zoöbenthos, detritus, algen en waterplanten) (PERSSON, 1983b; BRABAND, 1985; MANN *et al.*, 1997; GARCIA-BERTHOUD, 1999). Pasgeboren larven hoeven zich slechts 'bewegingsloos' met hun voorzijde tegen de stroom in te positioneren om het voorbijrijvende zoöplankton te onderscheppen. Grotere larven en juvenielen van de Blankvoorn gaan echter steeds meer actief zoeken naar ongewervelde prooidieren variërend van gestrande insecten op het wateroppervlak tot organismen die zich op of tussen de vegetatie bevinden tot organismen die zich op of in de beekbodem bevinden. Larven van de Blankvoorn maken dus in toenemende mate gebruik van de gehele waterkolom. Larven van de Riviergrondel daarentegen vertonen een verschuiving in hun dieet van zoöplankton naar bodemorganismen (crustaceën, bivalven, gasteropoden, insecten, detritus en bodemalgen) en blijven tijdens het foerageren beperkt tot het gebied vlak bij de bodem (GARNER, 1998; CROMBAGHS *et al.*, 2000). De larven van de Riviergrondel hoeven voor het vergaren van hun voedsel dus niet in toenemende mate gebruik te gaan maken van de gehele waterkolom.

#### DANKWOORD

Graag wil ik Renske Ouweneel bedanken voor het herhaaldelijk ter beschikking stellen van haar voertuig en Huub Bellemakers en Wilco Verberk voor hun kritische opmerkingen.

#### SUMMARY

##### OBSERVATIONS ON VERTICAL MICROHABIT SEGREGATION IN FISH LARVAE OF ROACH (*RUTILUS RUTILUS*) AND GUDGEON (*GOBIO GOBIO*) IN THE 'EVERLOSE BEEK' IN NORTHERN LIMBURG

Recently hatched fish larvae of Roach (*Rutilus rutilus*) and Gudgeon (*Gobio gobio*) display a distinct vertical microhabitat segregation. The preferential selection of a specific vertical position in the water column is related to the anatomy of the larvae and reduces detection by potential predators. However, a gradual decrease in microhabitat segregation was observed during the first three months after hatching. I suggest that this gradual decrease is initiated by two factors: the ontogenetic development of sensory and locomotor systems and the ontogenetic diet shift in the larvae.

#### LITERATUUR

- BRABAND, Å., 1985. Food of roach (*Rutilus rutilus*) and ide (*Leuciscus idus*): significance of diet shift for interspecific competition in omnivorous fishes. *Oecologia* (Berlin) 66: 461-467.
- COPP, G.H., 1992. Comparative microhabitat use of cyprinid larvae and juveniles in a lotic floodplain channel. *Environ. Biol. Fish.* 33(1-2): 181-193.
- COPP, G.H., 1993. The Upper River Rhone revisited- an

**Fytoplankton:** microscopisch kleine planten die voornameel leven in de bovenlaag van het water.

**Zoöplankton:** kleine in het water zwevende dierlijke organismen, die als voedsel dienen voor hogere organismen en zelf leven van het fytoplankton.

**Diatomeen:** kiezelwieren, belangrijkste groep van plantaardig plankton.

**Zoöbenthos:** dierlijke levende organismen die op of in de waterbodem leven.

**Detritus:** organische afval van dode planten en dieren, zwevend of zinkend.

**Rotifera:** radardiertjes, microscopisch kleine ongewervelde waterorganismen die hun voedsel uit het water zeven.

**Cladocera:** watervlooien.

**Crustacea:** schaaldieren.

**Bivalvia:** klasse van mariene en zoetwaterweekdieren waartoe tweekleppigen zoals mossels behoren.

**Gasteropoda:** slakken.





- 161** DE PIJLSCHEEFKELK (*ARABIS HIRSUTA* SUBSP. *SAGITTATA*) AL IN 1900 IN ROERMOND AANGETROFFEN

**E.J. Weeda**

De Pijlscheefkelk werd jarenlang als verdwenen beschouwd, tot dat in de jaren tachtig de soort op muren in Roermond ontdekt werd. Recentelijk onderzoek aan herbariummateriaal toont aan dat de soort hier al rond het begin van de 20e eeuw aanwezig was.



- 163** DE LEVENDBARENDE HAGEDIS IN HET VOORSTERVELD

**R.P.G. Geraeds**

De Levendbarende hagedis is het meest algemene reptiel in Limburg. Desondanks is zijn verspreiding steeds meer gebonden aan natuurgebieden. Het Voorsterveld is een extensief agrarisch gebied waar de Levendbarende hagedis nog wel wordt aangetroffen, toch is de situatie ook hier niet optimaal.



- 166** EERSTE VONDSTEN LARVENHUIDJES GAFFELLIBEL IN NEDERLAND

**V.A. van Schaik & R.P.G. Geraeds**

Na een reeks van waarnemingen van de Gaffellibell in 2000 werd dit jaar in de periode van eind juni tot eind juli langs de Roer vier larvenhuidjes van de soort gevonden. Dit is voor zover bekend de eerste vondst van deze larvenhuidjes in Nederland.



- 168** HET VERSCHIL IN MICROHABITATGEBRUIK TUSSEN LARVEN VAN DE BLANKVOORN EN DE RIVIERGRONDEL

**B.J.A. Pollux**

Onderzoek naar vislarven in de Everlose beek toont aan dat de larven van de Blankvoorn en de Riviergrondel gebruik maken van verschillende plaatsen in de waterkolom. Deze ruimtelijke scheiding neemt gedurende de eerste drie maanden na hun geboorte steeds verder af, wat mogelijk wordt veroorzaakt door de lichamelijke ontwikkeling en de verandering in de foerageerstrategie.

- 172** MEDEDELING

NEMEN GRAZERS HET PUBLIEK TE GRAZEN?

**L. Abbing**

Verantwoordelijkheid van het publiek in natuurterrein ten aanzien van Wilde kuddes.

- 173** BOEKBESPRUKING

- 174** ONDER DE AANDACHT

- 174** BINNENWERK BUITENWERK

- 176** COLOFON

- 176** ADRESSEN STUDIEGROEPEN EN KRINGEN

**BIJ DE VOORPLAAT**

De Pijlscheefkelk; een omvangrijke populatie op muren in Roermond (foto's H. Heijligers).