

Invloed van voedselaanbod en stroomsnelheid op de microhabitatselectie door larven van de Bosbeekjuffer (*Calopteryx virgo*)

R. Kroes, D. Groenendijk & H.G. van der Geest

Inleiding

De Bosbeekjuffer (*Calopteryx virgo* (Linnaeus, 1758)) stelt hoge eisen aan zijn leefomgeving. Larven van deze soort zijn zeer gevoelig voor lage zuurstofconcentraties en relatief hoge watertemperaturen. Ook is een bepaalde mate van natuurlijkheid van beken noodzakelijk. Gekanaliseerde beken en beken die door gebieden met intensieve landbouwactiviteit stromen, worden over het algemeen niet of nauwelijks door de Bosbeekjuffer bewoond. Voor Nederland betekent dit dat deze soort op een beperkt aantal plaatsen voorkomt, voornamelijk op de pleistocene zandgronden in het uiterste zuiden en oosten (ZAHNER, 1959; GROENENDIJK, 2002).

In december 2001 is een studie gedaan naar het voorkomen van larven van de Bosbeekjuffer in Nederlandse laaglandbeken. Tijdens deze studie is onder andere een laboratorium-experiment uitgevoerd met larven van deze soort. Gedurende dit experiment is een aantal opmerkelijke bevindingen gedaan. De relatie tussen voedselbeschikbaarheid en stroomsnelheid in Nederlandse laaglandbeken zou wel eens van grote invloed kunnen zijn op de larvale keuze van de microhabitat en dus het voorkomen van deze beekjuffer.

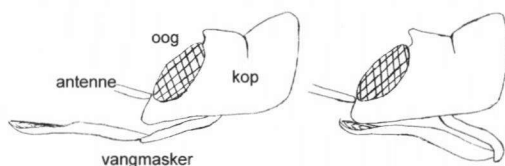
Voedselkeuze van jufferlarven

Er is weinig bekend over de voedselkeuze van larven van waterjuffers. Verschillende auteurs geven aan dat larven jagen op alle bewegende prooien van de juiste grootte (CORBET, 1999; LAMBERT, 1999). Van enkele waterjuffers is bekend dat de larven op specifieke prooien jagen. Een voorbeeld hiervan is het foerageren van larven van de Grote roodoogjuffer (*Erythromma najas*) op larven van de dansmug *Glyptotendipes gripekoveni*. Als de muggenlarve zich voor voedselopname buiten de

mijngang bevindt, kan de larve van de Grote roodoogjuffer de muggenlarve waarnemen op twee manieren. Als eerste is dat op zicht en als tweede methode gebruikt de larve van de Grote roodoogjuffer zijn antennes. Hierbij legt hij een antenne op de ingang van de mijngang van de muggenlarve. Als de larve zich buiten de mijngang bevindt, raakt hij de antenne van de larve van de Grote roodoogjuffer aan. Deze werpt vervolgens zijn vangmasker uit en vangt de muggenlarve (figuur 1) (KOPERSKI, 1998). Soortgelijk foerageergedrag is ook waargenomen bij andere waterjuffers. LAMBERT (1999) beschrijft een studie waarin larven van de Watersnuffel (*Enallagma cyathigerum*) specifiek foerageren, wederom op muggenlarven. Over het foerageergedrag van larven van de Bosbeekjuffer is in de literatuur echter niets gevonden.

Proefopstelling

Tijdens een laboratoriumstudie naar de eisen die de Bosbeekjuffer stelt aan zijn leefomgeving, is het mogelijk gebleken het foerageergedrag van larven te observeren. Tijdens deze studie is een experiment uitgevoerd waarin het gedrag van twintig larven in het laboratorium is bestudeerd bij verschillende zuurstofconcentraties. Na afloop werden de larven ondergebracht in een speciaal ingericht aquarium (80x40x60 cm) (figuur 2). Dit aquarium was



Tekening: R. Kroes

Figuur 1
Schematisch overzicht van een waterjufferlarve die zijn vangmasker uitwerpt.

Schematic view of a damselfly larva throwing out his mask.

gevuld met gefilterd beekwater (Wattman GF/C) uit de Roversche Leij gelegen ten zuiden van Tilburg in de provincie Noord-Brabant. In het aquarium was een zandbodem aanwezig met verspreid enkele grindpatches. Ter beschutting werden enkele kleine aardewerken bloempotjes (± 4 cm in doorsnede) en een stukje boomstronk op de bodem geplaatst. Het water werd met zuurstof verzadigd gehouden door middel van een luchtpomp met bruissteen. De watertemperatuur werd constant gehouden op 13 °C.

Predatie op watervlooien

De larven in het speciaal ingerichte aquarium zijn, nadat zij in de Roversche Leij gevangen werden, twee weken niet meer gevoerd. Nadat watervlooien (*Daphnia spec.*) in het aquarium waren uitgezet, reageerden enkele larven van de Bosbeekjuffer dan ook direct op hun aanwezigheid. De kop van de larven werd gericht op de watervlooien, de larven gingen hoger op de poten staan en de caudale lamellen werden gespreid. Door de lichte stroming in het water, veroorzaakt door de bruissteen, bewogen de watervlooien door het aquarium. Omdat de stroming in het water niet op alle plaatsen in het aquarium gelijk was, bleven sommige watervlooien even op de plaats 'dansen'. Als de watervlo zich op een afstand van ongeveer vijf centimeter voor een larve van de Bosbeekjuffer bevond, bewoog de larve de kop richting de watervlo en gooide vervolgens zijn vangmasker uit.

Gedurende een half uur werden de larven geobserveerd en werden door de Bosbeekjufferlarven een groot aantal watervlooien gevangen. Het leek erop dat de larven in het aquarium een voorkeur hadden voor de plaatsen met de minste stroming. Tijdens dit half uur kwamen de jagende larven niet van hun plaats, maar werd gewacht tot het voedsel voorbij kwam en de watervlooien lang genoeg voor de kop bleven stilhangen. Dit is de zogenaamde 'sit-and-wait'-methode (CORBET, 1999).

Keuze microhabitat

De voedselkeuze van predatoire aquatische insecten kan van grote invloed zijn op hun verspreiding en keuze van de microhabitat. Larven

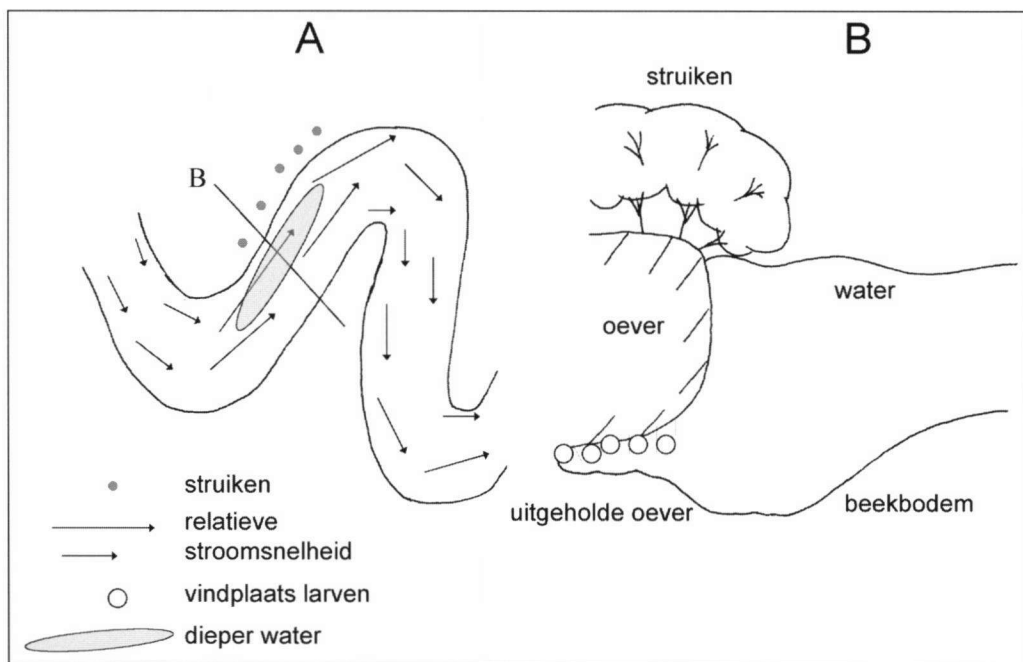
van aquatische insecten zoals Coleoptera en Odonata voeden zich met kleinere aquatische invertebraten. Deze prooien zijn echter slechts te vinden in bepaalde habitats. Onbeschermde delen in beken, zoals stenen, bieden weinig houvast voor bijvoorbeeld muggenlarven. Ook zullen prooidieren die op dood organisch materiaal foerageren niet voorkomen in onbeschermde delen waar de stroming vrij spel heeft, omdat organisch materiaal op dergelijke plaatsen niet zal bezinken (HELLAWELL, 1986). Uit eerder onderzoek is al gebleken dat larven van de Bosbeekjuffer voornamelijk voorkomen in (micro)habitats die bescherming bieden tegen de stroming van de beek (ZÄHNER, 1959). Dit werd ook in deze studie tijdens veldwerk en laboratoriumexperimenten geconstateerd. Tijdens veldwerk werden larven voornamelijk gevangen tussen wortels van oevervegetatie die zich in het water onder de holle oever bevonden (figuur 3). De stroomsnelheid ter hoogte van de vangplaats was relatief hoog ten opzichte van andere delen van de beek. Onder de holle oever was echter beschutting aanwezig en leek het water nagenoeg stil te staan.

Dat larven van de Bosbeekjuffer plaatsen met hoge stroomsnelheden mijden, blijkt ook uit de laboratoriumexperimenten. In een opstelling waarbij larven zich in een bak met stromend water bevonden (0,3 m/s), trad na een aantal dagen sterfte op. De larven hadden in deze opstelling weinig bescherming tegen de constante waterstroom en de muggenlarven konden niet gevangen worden. Vermoedelijk heeft de combinatie van stress door de con-



Foto: H. G. van der Geest

Figuur 2
Impressie van de laboratoriumopstelling.
Impression of the experimental set-up.



Figuur 3

Bovenaanzicht en dwarsdoorsnede van de plaats in de beek waar hoge aantallen larven van de Bosbeekjuffer (*Calopteryx virgo*) zijn gevonden.

Top-view and cross-section in the river where high concentrations of larvae of C. virgo were found.

stante stroom en gebrek aan voedsel de sterfte veroorzaakt.

Larven van de Bosbeekjuffer lijken dus voorkeur te hebben voor beschutte plaatsen. Deze voorkeur heeft echter een aantal consequenties. De plaatsen waar larven in hoge aantallen zijn gevangen hebben een lage lichtintensiteit. Van larven van enkele Anisoptera is bekend dat deze hun prooiën visueel kunnen waarnemen bij lage lichtintensiteit. Informatie over de gevoeligheid van de ogen van larven van de Bosbeekjuffer ontbreekt echter (CORBET, 1999).

CORBET (1999) beschrijft dat laatste stadium larven van de Weidebeekjuffer (*C. splendens*) niet hun ogen gebruiken bij predatie, maar mechanoreceptoren op de antennes en poten. Hiermee worden trillingen in het water waargenomen, bijvoorbeeld veroorzaakt door prooidieren. Het is aannemelijk dat ook de larven van de Bosbeekjuffer van dergelijke receptoren gebruik maken. Prooiën als watervlooien en roeipootkreeften (Copepoden) zouden dan ook in totale duisternis gevangen kunnen worden. CORBET (1999) vermeldt echter dat larven moeite hebben met het onderscheiden van tril-

lingen in het water veroorzaakt door turbulentie en trillingen veroorzaakt door prooidieren. Daarom zouden larven van de Bosbeekjuffer in ieder geval tijdens het foerageren voorkeur hebben voor microhabitats waar weinig turbulentie is, bijvoorbeeld tussen waterplanten of onder holle oevers.

Discussie

Er blijven echter enkele vragen over. Ten eerste is wetenschappelijk bewijs niet geleverd dat larven van de Bosbeekjuffer gebruik zouden maken van mechanoreceptoren voor het waarnemen en vangen van prooiën. Een andere vraag is of kleine prooiën, zoals watervlooien, in natuurlijke omstandigheden wel aanwezig zijn. In snelstromende beken is de Bosbeekjuffer waarschijnlijk aangewezen op andere prooiën. Larven van de Bosbeekjuffer zouden zich kunnen richten op roeipootkreeftjes die op het moment van vangen van larven in de Roversche Leij veelvuldig aanwezig waren. Ook zouden de larven zich kunnen richten op de aanwezige bodemfauna. Deze

prooien zouden met de antennes opgemerkt kunnen worden. In LAMBERT (1999) wordt gesteld dat muggenlarven door hun grootte, gemakkelijke vangbaarheid en bepaalde bewegingen geschikte prooien voor larven van de Bosbeekjuffer zijn. De vraag is echter of dergelijke bodemfauna overal aanwezig is in de microhabitats waar larven van de Bosbeekjuffer de voorkeur aan geven. Verder onderzoek zou antwoord kunnen geven op deze vragen. Desalniettemin blijft het opmerkelijk dat larven van een beekbewonende soort als de Bosbeekjuffer juist voorkeur lijken te hebben voor plaatsen waar de invloed van de stroming minimaal is.

Libellen op internet

Tijdens het vangen van watervlooien zijn de larven van de Bosbeekjuffer gefilmd met een digitale camera. Dit heeft beeldmateriaal opgeleverd dat naar onze mening nog nooit vertoond is. Om meer libellenliefhebbers te laten delen in deze unieke beelden, zijn de filmpjes op internet gezet. De link waarop de filmpjes gevonden kunnen worden is: <http://www.bio.uva.nl/onderzoek/aot/calopteryx>

Robbie Kroes
Vrije Universiteit Amsterdam
Trompethof 10
1544 XR Zaandijk
rkroes@bio.vu.nl

Dick Groenendijk
De Vlinderstichting
Postbus 506
6700 AM Wageningen
dick.groenendijk@vlinderstichting.nl

Harm van der Geest
Universiteit van Amsterdam,
Aquatische Ecologie en Ecotoxicologie
Kruislaan 320
1098 SM Amsterdam
hgeest@science.uva.nl

Literatuur

GROENENDIJK, D., 2002. Bosbeekjuffer en Gewone bronlibel in Nederland: ecologie en bescherming. Rapportnummer VS2002.006, De Vlinderstichting, Wageningen.

CORBET, P.S., 1999. Dragonflies: Behaviour and Ecology of Odonata. Harley Books, Colchester, England.

HELLAWELL, J.M., 1986. Biological indicators of fresh-water pollution and environmental management. Pollution Monitoring Series, Elsevier Applied Science Publishers LTD.

KOPERSKI, P., 1998. Predator-prey interactions between larval damselflies and mining larvae of *Glyptotendipes gripekoveni* (Chironomidae): reduction in feeding activity as induced defense. Freshwater Biology 39: 317-324.

LAMBERT, B., 1999. Feeding behaviour in Odonata. Student Review Articles, Insect Behaviour (EN507), Colorado State University, Colorado.

ZÄHNER, R., 1959. Über die Bindung der Mitteleuropäischen *Calopteryx*-Arten (Odonata, Zygoptera) an den Lebensraum des Strömenden Wassers. 1. Der Anteil der Larven an der Biotopbindung. Internationale Revue der gesamten Hydrobiologie und Hydrographie 44: 51-130.

Summary

R. KROES, D. GROENENDIJK & H.G. VAN DER GEEST, 2002. The influence of food supply and current velocity on microhabitat selection of *Calopteryx virgo* larvae. *Brachytron* 6(2): 43-46.

In The Netherlands *Calopteryx virgo* only occurs in unpolluted first to second order lowland streams in the east and south of the country. The distribution is strongly related to the high demands of this species to its habitat. However, little is known about the major factors driving its habitat selection, namely larval food choice and foraging behaviour. Therefore, an analysis was made of the behavioural patterns of this species.

In an experimental study, twenty larvae of *C. virgo* were observed in an aquarium and fed with waterfleas (*Daphnia spec.*). The prey was only caught when positioned in front of the head of the larvae for a few seconds. Literature suggests that *C. virgo* might catch its prey by using mechanoreceptors, which observe vibrations in the water caused by prey movement. However, vibrations of the water are difficult to distinguish from vibrations caused by prey. Therefore, *C. virgo* larvae probably occupy a microhabitat that protects them from turbulence, at least during predation activity.

Keywords

Odonata, Zygoptera, *Calopteryx virgo*, larvae, feeding behaviour, microhabitat, experimental analysis.