

De habitat en ontwikkelingsduur van larven van de Beekrombout in de Roer

R.P.G. Geraeds, Bergstraat 70, 6131 AW Sittard

Langs de Roer is veel onderzoek verricht naar het uitsluipen en de uitsluipplaatsen van rombouten (*Gomphidae*) (GERAEDS & VAN SCHAİK, 2002; 2004; 2005; VAN SCHAİK & GERAEDS, 2001; 2005; 2009). De verzamelde gegevens hebben voornamelijk betrekking op de vindplaatsen van de larvenhuidjes van de verschillende soorten. Algemeen wordt aangenomen dat rombouten in de directe omgeving van de larvenhabitats uitsluipen. Conclusies over de larvenhabitats op basis van de vindplaatsen van de larvenhuidjes moeten echter altijd kritisch worden beschouwd (SUHLING & MÜLLER, 1996). Onderzoek naar de daadwerkelijke habitats van de larven zijn zeldzaam en in Nederland voor zover bekend niet eerder uitgevoerd. Om hier meer informatie over te verkrijgen is de Roer in de periode 2006-2009 jaarlijks op vier locaties op larven van de Beekrombout (*Gomphus vulgatissimus*) geïnventariseerd. Op basis van de resultaten is bepaald welk substraattype de larven prefereren en is bekeken of de habitats van de larven daadwerkelijk in de directe omgeving van de uitsluipplaatsen liggen. Verder is getracht te achterhalen hoe lang de larvale ontwikkeling van de Beekrombout in de Roer duurt.

BIOLOGIE VAN DE LARVEN VAN DE BEEKROMBOUT

Larven van de Beekrombout [figuur 1a] hebben een gravende levenswijze. Ze leven op de bodem van het voortplantingswater waar ze zich oppervlakkig ingraven. Hierbij steekt alleen het uiteinde van het achterlijf boven het substraat uit [figuur 1b]. De dieren zijn overwegend 's nachts actief. Op een diepte van drie tot tien mm bewegen ze zich al gravend door het substraat op zoek naar prooidieren. Op deze manier leggen ze gemiddeld 14 tot 15 cm per dag af. Inciden-

teel verlaten de larven het substraat om bovenop de onderwaterbodem op jacht gaan (FOIDL *et al.*, 1990; MÜLLER, 1993).

De ontwikkelingsduur van larven van de Beekrombout hangt ondermeer af van de watertemperatuur en het voedselaanbod en bedraagt twee tot vier jaar. Omdat de huid van de larven nauwelijks rekbaar is moeten de dieren vervellen om te kunnen groeien. Op deze manier doorlopen de larven 14 stadia alvorens ze als libel uitsluipen. De verschillende stadia worden aangeduid als F-13 tot en met F-0. F-13 is het eerste (jongste) stadium en F-0 is het laatste larvenstadium voordat de dieren uitsluipen. De groei van de larven vindt plaats in de maanden mei tot oktober. In de wintermaanden bevinden de dieren zich in een diapauze, ze zijn weinig actief en groeien niet (MÜLLER, 1995; KERN, 1999; MÜLLER *et al.*, 2000). De ontwikkelingsduur van de eerste stadia is korter dan die van de latere stadia (MÜLLER, 1995; KERN, 1999). Zo kunnen de dieren zich onder gunstige omstandigheden nog in het jaar dat de eieren zijn afgezet tot het F-3 stadium ontwikkelen (MÜLLER, 1995; MÜLLER *et al.*, 2000). De laatste overwintering van de larven vindt altijd in het laatste (F-0) stadium plaats. Het ontwikkelingsstadium waarin de larven zich bevinden kan worden bepaald aan de hand van de breedte van de kop (MÜLLER, 1995; SUHLING & MÜLLER, 1996; KERN, 1999; MÜLLER *et al.*, 2000).



FIGUUR 1

Larve van de Beekrombout (*Gomphus vulgatissimus*) in het laatste ontwikkelingsstadium (F-0) (a). De dieren leven oppervlakkig ingegraven in het bodemsubstraat waarbij alleen het uiteinde van het achterlijf zichtbaar is (b) (foto's: R. Geraeds).



FIGUUR 2

Het onderzoekstraject in de Melicker Ohé wordt in de oeverzones gedomineerd door slib en detritus, op enige afstand uit de oever domineren zand en grind (foto: R. Geraeds).

METHODE

In de periode 2006-2009 is de Roer op vier vaste locaties over een lengte van circa 50 m bemonsterd. De meeste inventarisaties zijn in de maanden oktober tot maart uitgevoerd, de periode dat de dieren zich in de diapauze bevinden. Tijdens verhoogde afvoeren zijn geen inventarisaties uitgevoerd omdat het bodemsubstraat dan niet meer zichtbaar is en er slechts een beperkt deel van de locatie bemonsterd kan worden.

Om een zo volledig mogelijk beeld van de larvenhabitats te verkrijgen zijn de vier onderzoekstrajecten verspreid over het Roerdal gekozen. Om over genoeg data te kunnen beschikken zijn alleen locaties geselecteerd waar gedurende meerdere jaren veel larvenhuidjes zijn gevonden. Hierbij is gebruik gemaakt van de ervaringen tijdens de eerdere inventarisaties (GERAEDS & VAN SCHAIK, 2002; 2005; VAN SCHAIK & GERAEDS, 2009). Om te achterhalen of ook tegenwoordig nog veel dieren op deze locaties uitsluipen zijn de trajecten in 2008 en 2009 in mei eenmalig bemonsterd op larvenhuidjes. De aanwezigheid van de verschillende substraattypen was een tweede criterium bij de selectie van de onderzoekstrajecten. Ten slotte zijn alleen trajecten geselecteerd die goed bereikbaar zijn. Uiteindelijk is gekozen voor locaties in de Muyttert (zuidwestelijk van Herkenbosch), de Melicker Ohé (zuidoostelijk van Melick), de Zwarte Berg (westelijk van Melick) en Roermond (in het zuiden van de stad, tegen de bebouwde kom).



De bemonsteringen zijn uitgevoerd met behulp van een steeknet met een breedte van 70 cm en een maaswijdte van 0,5 cm waarmee amfibieën en vissen worden geïnventariseerd. Door het net oppervlakkig door het bodemsubstraat te halen worden de larven uit het substraat gezeefd. Door gericht verschillende substraattypen te bemonsteren is getracht een indruk te krijgen waar de voorkeur van de larven naar uit gaat. Deze substraattypen zijn grofweg te verdelen in grind, zand, slib en detritus (bladeren, takjes en ander vertearend organisch materiaal). Omdat deze substraattypen vaak als een kleinschalige mozaïek naast elkaar voor-

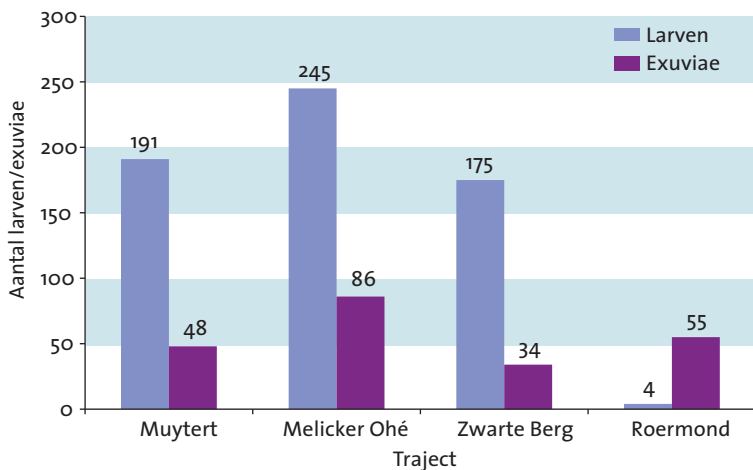
komen zijn per gevangen larve alleen de substraten genoteerd die minimaal 25% van het totaal bemonsterde substraat uitmaken. Plaatselijk bestaat het substraat ook uit vaste kleilagen. Deze substraten kunnen niet worden bemonsterd en zijn dan ook buiten beschouwing gelaten. Het is overigens zeer onwaarschijnlijk dat zich hier larven bevinden omdat ze zich in deze vaste kleilagen niet kunnen ingraven.

De verschillende bemonsteringen zijn op dezelfde manier en met dezelfde intensiteit op verschillende afstanden uit de oever uitgevoerd. Hierdoor kan worden bepaald of het merendeel van de larven zich daadwerkelijk in de oeverzones ophouden, of dat ze ook verder in het stroombed leven. De locaties zijn tot maximaal tien meter uit de oever geïnventariseerd. Verder uit de oever werd het water te diep of de stroming te sterk om het substraat goed te kunnen bemonsteren.

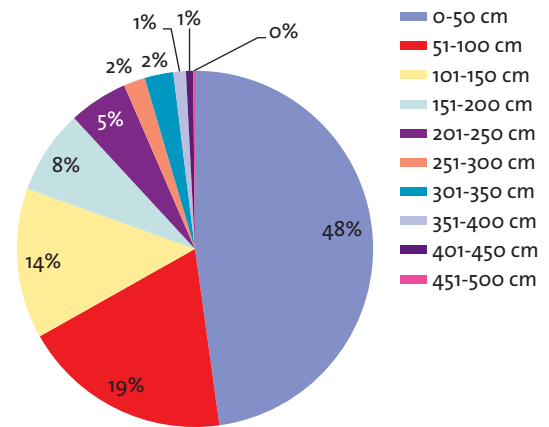
Van alle larven is in het veld de totale lichaamslengte en de breedte van de kop gemeten met behulp van een schuifmaat met een nauwkeurigheid 0,05 mm. De meting van de lichaamslengte van de larven is lastig en onnauwkeurig omdat deze kan verschillen naarmate de dieren hun lichaam uitrekken of juist samentrekken. Met name bij de grotere larven (de stadia F-2, F-1 en F-0) zijn de metingen hierdoor niet erg nauwkeurig en afgerond op hele millimeters. Tevens is het geslacht van de larven bepaald. Het geslacht is echter alleen bij de laatste twee ontwikkelingsstadia (F-1 en F-0) met zekerheid te bepalen (SUHLING & MÜLLER, 1996). De larven zijn vervolgens weer op de vangstlocaties teruggezet. Op basis van de onderzoeksresultaten van MÜLLER, (1995) en KERN (1999) is aan de hand van de breedte van de kop bepaald in welk ontwikkelingsstadium de larven zich bevinden. Vangsten van larven van andere soorten libellen zijn eveneens geregistreerd. Van larven van andere soorten rombouts zijn dezelfde gegevens verzameld als van de Beekrombout. Deze gegevens zijn echter in dit artikel buiten beschouwing gelaten.

FIGUUR 3

Het onderzoekstraject bij de Zwarte Berg, stroomafwaarts van de binnenbocht (foto: R. Geraeds).



FIGUUR 4
Aantal gevangen larven (n = 615) en verzamelde exuvia (n = 223) van de Beekrombout (*Gomphus vulgatissimus*) op de vier verschillende onderzoekstrajecten.



FIGUUR 5
Afstanden van de gevangen larven van de Beekrombout (*Gomphus vulgatissimus*) uit de oeverlijn in centimeters (n = 615).

INVENTARISATIETRAJECTEN

De inventarisatietrajecten in de Muyttert, de Melicker Ohé en de Zwarte Berg vertonen veel overeenkomsten. Het overheersende substraat bestaat hier uit zand en slib, maar er komen ook grindbanken voor. In algemene zin domineren detritus en slib het substraat tot één à anderhalve meter uit de oever. Verder uit de oever is juist het aandeel zand en grind dominant.

Het traject in de Muyttert bestaat uit een gedeelte van het traject waar het meerjarig monitoringonderzoek naar het uitsluipen van de Beekrombout is uitgevoerd (VAN SCHAİK & GERAEDS, 2009). Het bodemsubstraat bestaat uit een afwisseling van zand, grind, slib en detritus. Grove detritus bestaat hier in hoofdzaak uit verterende bladeren en takjes van populieren (*Populus spec.*) en wilgen (*Salix spec.*). Plaatselijk liggen grote stukken dood hout in het water waarachter zich zand heeft opgehoopt. Het bemonsterde traject is voor 10 tot 15% begroeid. Deze watervegetatie wordt gedomineerd door grote pollen Aarvederkruid (*Myriophyllum spicatum*) en sterrenkroos (*Callitriche spec.*). In en achter deze pollen hoopt zich eveneens zand op. Op kleinere schaal groeien ook Gedoornrd hoornblad (*Ceratophyllum demersum*), Kleine egelskop (*Sparganium emersum*) en Gewoon bronmos (*Fontinalis antipyretica*) op het onderzochte traject. De oever wordt gedeeltelijk beschaduwed door enkele oude Canadapopulieren (*Populus x canadensis*) op de oever.

Het traject in de Melicker Ohé [figuur 2] vertoont veel overeenkomsten met het traject in de Muyttert, met dit verschil dat het traject geheel onbeschaduwed is. De watervegetatie bestaat hier uit Aarvederkruid, sterrenkroos, Gekroesd fonteinkruid (*Potamogeton crispus*) en Gewoon bronmos en beslaat circa 15% van het bemonsterde gebied.

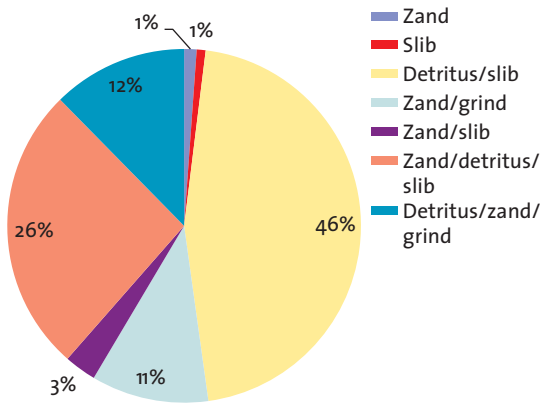
Het onderzoekstraject in de Zwarte Berg [figuur 3] ligt in

tegenstelling tot de vorige twee trajecten in een binnenbocht van de Roer. Stroomopwaarts van de bocht wordt het substraat door grind en zand gedomineerd. Stroomafwaarts bestaat het substraat juist voornamelijk uit slib en klei. Detritus is voornamelijk in de oeverzones aanwezig en bestaat grotendeels uit verterende bladeren en takjes van wilgen. Een klein deel van de oeverzone is beschaduwed door enkele jonge Kat- en Boswilgen (*Salix viminalis*, *Salix caprea*). Watervegetatie is slechts zeer spaarzaam aanwezig (minder dan 5%) en bestaat uit kleine pollen Aarvederkruid, sterrenkroos, Vlootende waterranonkel (*Ranunculus fluitans*) en Brede waterpest (*Elo-dea canadensis*). Stroomopwaarts van de bocht ontwikkelt zich in de oever in de loop van de zomer een dichte vegetatie van Rietgras (*Phalaris arundinacea*) die drijvend over het water uit loopt waardoor een soort holle oever ontstaat.

Het onderzoekstraject in Roermond heeft een duidelijk ander karakter. De Roer is in Roermond gestuwd waardoor de stroomsnelheid in de benedenloop lager ligt. Het water kent een zwakke stroming waardoor hier een 30 tot plaatselijk 50 cm dikke laag slib heeft kunnen bezinken. Voor zover de bodem bemonsterd kon worden, tot zes meter uit de oever, komen hier geen andere substraattypen voor. Vegetatie is zeer spaarzaam aanwezig (minder dan 5%) en bestaat enkel uit Kleine egelskop. Het traject is geheel onbeschaduwed.

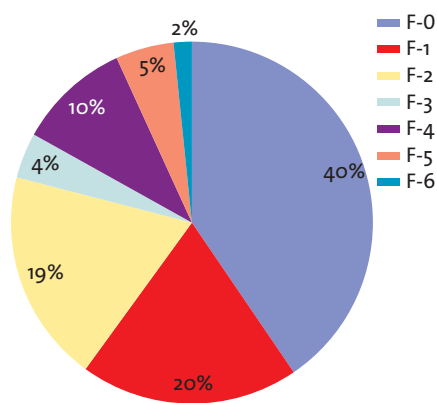


FIGUUR 6
In substraten die vrijwel uitsluitend uit zand bestaan worden slechts zelden larven van de Beekrombout (*Gomphus vulgatissimus*) gevangen (foto: R. Geraeds).



FIGUUR 7

Bodensubstraten waarin de larven van de Beekrombout (*Gomphus vulgatissimus*) zijn gevangen ($n = 615$). Substraattypen op de vindplaatsen die minder dan 25% van het totaal uitmaken zijn niet weergegeven.



FIGUUR 8

Verdeling van de ontwikkelingsstadia van de gevangen larven van de Beekrombout (*Gomphus vulgatissimus*) volgens MÜLLER (1995) en KERN (1999) ($n = 615$).

RESULTATEN

Per locatie zijn acht inventarisaties uitgevoerd waarbij in totaal 615 larven van de Beekrombout zijn gevangen. Het aantal larven dat per inventarisatie is gevangen varieert van 0 tot 60, gemiddeld zijn ruim 19 larven per inventarisatie gevangen. De meeste larven zijn op het traject in de Melicker Ohé aangetroffen, de minste op het traject bij Roermond. Tijdens de inventarisaties in mei van 2008 en 2009 zijn in totaal 223 exuvia (larvenhuidjes) op de vier trajecten gevonden. Per traject zijn 34 tot 86 exuvia verzameld [figuur 4].

Het overgrote deel van de larven wordt tot één meter uit de oeverlijn gevonden [figuur 5]. Bijna de helft is zelfs tot een halve meter uit de oever gevangen. De larve die het verst van de oever is aangetroffen, is op circa vijf meter uit de waterlijn gevangen.

De meeste dieren zijn gevangen in substraten die door een combinatie van detritus en slib worden gedomineerd. Op plaatsen waar de bodem vrijwel uitsluitend uit een dikke laag slib bestaat zijn nagenoeg geen dieren aangetroffen. Dit geldt ook voor substraten die vrijwel uitsluitend uit zand bestaan [figuur 6]. In substraten die voor het overgrote deel door grind worden gedomineerd zijn geen larven gevangen [figuur 7].



De kopbreedtes variëren van 1,3 tot 6,5 mm. Op basis van MÜLLER (1995) en KERN (1999) kan hieruit worden afgeleid dat de larven zich in de laatste zeven ontwikkelingsstadia bevinden (F-6 tot en met F-0). Het merendeel van de larven bevindt zich in het laatste ontwikkelingsstadium (F-0) en zal in het aanstaande voorjaar uitsluipen [figuur 8]. Gedurende de diapauze (oktober-april) zijn alleen de laatste zes stadia (F-5 – F-0) gevangen, gedurende de groeiperioden (mei-september) zijn larven in de laatste zeven stadia (F-6 – F-0) gevangen [figuur 9]. Van 370 dieren (de

stadia F-1 en F-0) kon het geslacht worden bepaald. Hieruit blijkt dat de geslachtsverhouding ongeveer in evenwicht is. Er zijn 192 vrouwtjes tegenover 178 mannetjes gevangen.

Naast de larven van de Beekrombout zijn larven van de Gaffellibel (*Ophiogomphus cecilia*), Weidebeekjuffer (*Calopteryx splendens*), Blauwe breedscheenjuffer (*Platycnemis pennipes*), Kanaaljuffer (*Erythromma lindenii*) en Gewone oeverlibel (*Orthetrum cancellatum*) gevangen.

DISCUSSIE

Larvenhabitats

Uit de inventarisatieresultaten komt naar voren dat detritus en slib belangrijk zijn in het larvenhabitat. Circa 84% van de larven is aangetroffen in substraten die voor meer dan 25% uit detritus bestaan. Ten aanzien van slib geldt dit voor ruim 75% van de larven. Circa 72% van de dieren is gevangen in substraten waarin beide typen meer dan 25% van het geheel uitmaken. In substraat dat voor meer dan 25% uit zand bestaat is bijna 54% van de larven gevangen. Substraten met een groot aandeel grind worden door de soort gemeden.

Dit beeld komt in grote lijnen overeen met het beeld dat is ontstaan bij de inventarisatie van larvenhuidjes van de Beekrombout (GERAEDS & VAN SCHAİK, 2002). Opmerkelijk is dat op plaatsen waar de onderwaterbodem vrijwel uitsluitend uit slib of zand [figuur 6] bestaat nagenoeg geen larven zijn aangetroffen. Of dit ook voor detritus geldt is onduidelijk omdat door detritus gedomineerde substraten niet in de Roer zijn aangetroffen. Larvenhabitats van de Beekrombout bestaan dus bij voorkeur uit een kleinschalige afwisseling van fijnkorrelige substraten en detritus [figuur 10].

FIGUUR 9

Tijdens de groeiperiode (mei-oktober) zijn larven van de Beekrombout (*Gomphus vulgatissimus*) in de stadia F-0 (links) tot en met F-6 (rechts) gevangen (foto: R. Geraeds).

FIGUUR 10

De meeste larven van de Beekrombout (*Gomphus vulgatissimus*) zijn gevangen op plaatsen waar de onderwaterbodem uit verschillende substraattypen bestaat (foto: R. Geraeds).



De voorkeur voor de aanwezigheid van detritus wordt ook door FOIDL *et al.* (1990) en SUHLING & MÜLLER (1996) geconstateerd. SUHLING & MÜLLER (1996) geven als mogelijke verklaring hiervoor dat grove detritus in de vorm van verterende bladeren de larven beschutting tegen predatoren biedt. Tijdens dit onderzoek viel op dat op plaatsen met veel detritus ook andere macrofauna in hoge aantallen werd aangetroffen zoals vlokreeften (Gammaridae), waterpissebedden (Asellidae), platwormen (Plathelminthes), borstelwormen (Oligochaeta), kokerjuffers (Trichoptera) en larven van haften (Ephemeroptera) en steenvliegen (Plecoptera). Een aantal van deze organismen voedt zich met organisch materiaal. Mogelijk worden Beekromboutlarven vaak in detritushoudende substraten aangetroffen vanwege het ruime aanbod van prooidieren.

Uit de inventarisaties blijkt verder dat de meeste larven in de oeverzones leven. Bijna 67% van de dieren is tot één meter uit de waterlijn gevangen. Het is dan ook waarschijnlijk dat de meeste libellen in de directe omgeving van de larvenhabitats uitsluipen. Dit hoeft echter niet noodzakelijkerwijs het geval te zijn. Bijna 12% van de larven is namelijk verder dan twee, tot maximaal vijf meter uit de oever gevangen [figuur 5]. Uit de inventarisatieresultaten op het traject bij Roermond blijkt dat de leefgebieden van de larven ook verder weg in het stroombed kunnen liggen. Hier bestaat het substraat voor zover het bemonsterd kon worden (tot zes meter uit de oever) uit een eenvormige dikke laag slib waarin nagenoeg geen andere substraattypen aanwezig zijn. Van de geïnventariseerde substraattypen is slib het gemakkelijkst te bemonsteren omdat het net er eenvoudig door heen kan worden gehaald. Het is daarom uitgesloten dat larven hier structureel zijn gemist. Desondanks zijn hier slechts vier dieren gevangen, terwijl er tijdens de twee inventarisaties in mei van 2008 en 2009 nog 55 larvenhuidjes zijn verzameld. Ook tijdens andere inventarisaties en monitoring van rombouten (GERAEDS & VAN SCHAIK, 2002; 2005; VAN SCHAIK & GERAEDS, 2005) zijn in de periode 2000 tot 2007 op dit traject jaarlijks hoge aantallen larvenhuidjes gevonden. Het staat dus vast dat de soort hier in hoge dichtheden aanwezig is. Het grootste deel van de larven leeft hier dus verder uit de oever verwijderd. De bemonsterde slibsubstraten zijn weinig stabiel. Wanneer het steeknet hier doorheen wordt gehaald

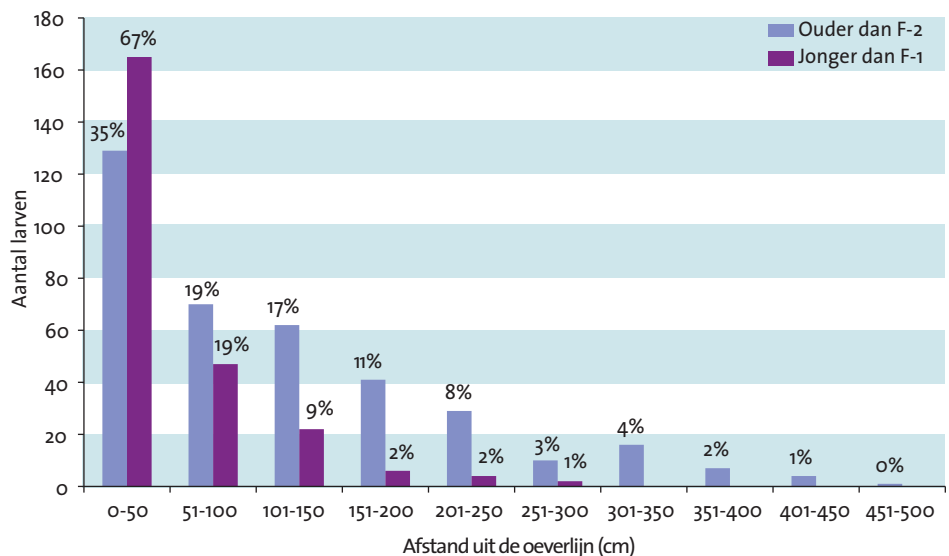
is de weerstand nauwelijks hoger dan wanneer het net alleen door het water wordt gehaald. De larven kunnen zich hier waarschijnlijk niet ingraven omdat ze constant het risico lopen om in het slib weg te zakken. Hierdoor kan de einddarm die als kieuw functioneert verstopten en stikken de dieren (STERNBERG *et al.*, 2000). Meer in het midden van het stroombed is de stroomsnelheid hoger waardoor hier minder slib kan bezinken. Hier zullen de omstandigheden voor de larven beter zijn dan in de oeverzone. Het lijkt er dan ook op dat de dieren bij voorkeur in de oeverzones leven, maar dat ze in het gehele stroombed van de Roer kunnen worden aangetroffen mits het aanwezige substraat geschikt is.

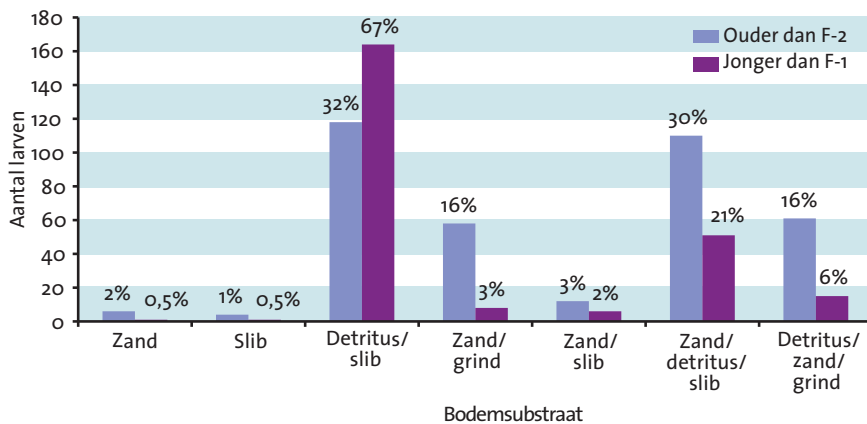
Dat de larven van de Beekrombout voornamelijk in de oeverzones leven heeft waarschijnlijk te maken met een hogere diversiteit aan substraten op deze locaties. In het algemeen is de stroming in het midden van het stroombed hoger waardoor hier geen slib en detritus kan bezinken. Er overheersen meer grove substraten zoals grof zand en grind waardoor deze delen voor de Beekrombout van minder betekenis zijn. Dit zijn overigens de gebieden waar de larven van de Gaffellibel en de Kleine tanglibel (*Onychogomphus forcipatus*) te verwachten zijn (SUHLING & MÜLLER, 1996).

Wanneer de jongere en oudere larven met elkaar worden vergeleken blijkt dat de stadia F-1 en F-0 in een groter deel van het stroombed zijn aangetroffen, tot vijf meter uit de oever. De stadia F-6 tot en met F-2 zijn tot maximaal drie meter, maar hoofdzakelijk tot een

FIGUUR 11

Verdeling van afstanden uit de oeverlijn (in centimeters) waar oude (stadia F-1 en F-0, n = 369) en jonge (stadia F-6 tot en met F-2, n = 246) larven van de Beekrombout (*Gomphus vulgatissimus*) in de Roer zijn gevangen.





FIGUUR 12

Verdeling van bodemsubstraten waarin oude (stadia F-1 en F-0, $n = 369$) en jonge (stadia F-6 tot en met F-2, $n = 246$) larven van de Beekrombout (*Gomphus vulgatissimus*) in de Roer zijn gevangen. Substraattypen op de vindplaatsen die minder dan 25% van het totaal uitmaken zijn niet weergegeven.

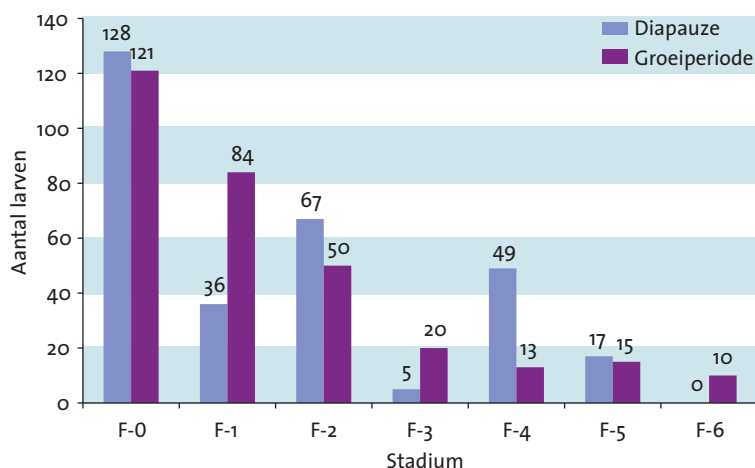
halve meter uit de oever gevonden. Bij de larven in de stadia F-1 en F-0 is dit bij slechts 35% het geval [figuur 11].

Verder worden de jongere larven voornamelijk in substraten gevonden die door de combinatie van detritus en slib worden gedomineerd. Dit is voor 67% van de larven in de stadia F-6 tot en met F-2 het geval. Bij de stadia F-1 en F-0 is dit bij 32% van de larven het geval. Circa 30% van deze larven wordt in substraten aangetroffen die door de combinatie van zand, detritus en slib worden gedomineerd [figuur 12]. De jongere larven lijken dus een voorkeur te hebben voor substraten die worden gedomineerd uit een combinatie van detritus en slib en die in de oeverzones van de Roer zijn gelegen.

Larvale ontwikkelingsduur

Op basis van de verdeling van de ontwikkelingsstadia van de larven tijdens de diapauze kan worden bepaald hoe lang de larvale ontwikkeling van de Beekrombout in de Roer duurt (MÜLLER, 1995; SUHLING & MÜLLER, 1996; KERN, 1999; MÜLLER *et al.*, 2000). In totaal zijn 302 larven in de maanden oktober tot mei gevangen. Het grootste deel betrof larven in de stadia F-4, F-2 en F-0. De stadia F-1, F-3 en F-5 zijn ruim ondervertegenwoordigd [figuur 13]. Wanneer alleen de larven worden bekeken die in de groeiperiode zijn gevangen (mei tot oktober) blijken de stadia die in de diapauze weinig worden gevangen, beduidend beter vertegenwoordigd te zijn [figuur 13]. Omdat larven in het F-6 stadium alleen in de groeiperiode zijn gevangen, lijkt het er op dat larven kleiner dan F-5 in de diapauze niet of weinig voorkomen. Dat de jongere stadia F-6, F-5, F-4 en F-3 relatief weinig zijn gevangen is te wijten aan de geringere vangkans in verband met de maaswijdte van het gebruikte steeknet.

Uit deze situatie kan worden afgeleid dat de larvale ontwikkeling



FIGUUR 13

Ontwikkelingsstadia volgens KERN (1999) van de gevangen larven van de Beekrombout (*Gomphus vulgatissimus*) tijdens de diapauze (oktober–april; $n = 302$) en tijdens de groeiperiode (mei–september; $n = 313$).

van het grootste deel van de populatie Beekrombouts in de Roer waarschijnlijk drie jaar in beslag neemt. De meeste dieren ontwikkelen zich in het jaar van de eiafzet tot het F-4 stadium. Na de eerste overwin-

tering ontwikkelen de dieren zich verder tot stadium F-2. Omdat de dieren de laatste overwintering altijd in het F-0 stadium doormaken (MÜLLER, 1995; KERN, 1999; MÜLLER *et al.*, 2000), betekent dit dat het grootste deel van de larven na de tweede overwintering nogmaals twee keer vervelt tot het laatste stadium (F-0). Na de derde overwintering sluipen de dieren in voorjaar uit.

Een driejarige ontwikkelingscyclus van larven van de Beekrombout komt in Noordwest-Europa waarschijnlijk het meest voor. FOIDL *et al.* (1993), KERN (1999) en MÜLLER *et al.* (2000) tonen in 14 van 16 onderzochte uiteenlopende watertypen een driejarige ontwikkelingscyclus aan. Een tweejarige ontwikkeling is langs de Duitse Oder en Ems aangetoond (MÜLLER, 1995; ARTMEYER, 1999; MÜLLER *et al.*, 2000). Bij onderzoek langs de Oder constateert MÜLLER (1995) dat larven die in het eerste jaar het F-4 stadium bereiken een tweejarige ontwikkelingscyclus hebben. Na de eerste overwintering ontwikkelen ze zich tot het F-0 stadium om in het volgend voorjaar uit te sluipen. Wat hierbij opvalt is dat er in de diapauze nagenoeg geen larven in het F-1 stadium worden gevangen. Ook concludeert MÜLLER (1995) dat larven die zich in de diapauze in het F-2 stadium bevinden drie keer overwinteren. Omdat langs de Roer tijdens de diapauze relatief veel dieren in het F-2 stadium worden gevangen, is het dus onwaarschijnlijk dat een groot deel van de larven hier een tweejarige ontwikkelingscyclus heeft. MÜLLER *et al.* (2000) geven een relatief hoge watertemperatuur als belangrijkste reden voor een snelle groei en een tweejarige ontwikkelingscyclus van de larven. In de Oder en de Ems zijn de larven met een tweejarige ontwikkelingscyclus gevangen op plaatsen met een zwakke stroming en ondiep water, voornamelijk tussen kribben (MÜLLER, 1995; MÜLLER *et al.*, 2000). Opvallend is dat de larven in de

Roer zich ook tot de eerste overwintering snel ontwikkelen, tot stadium F-4. Waarom de ontwikkeling daarna langzamer gaat dan bij de populaties in de Oder en de Ems is onduidelijk. KERN (1999) constateert langs de Duitse Allerbeeke ook een driejarige ontwikkeling, het grootste deel van de larven overwintert hier echter in de stadia F-6, F-3 en F-0. FOIDL *et al.* (1993) vindt in vier verschillende watertypen in het stroomgebied van de

Rijn eveneens een driejarige ontwikkeling, waarbij het merendeel van de larven in de zelfde stadia overwinteren als in de Roer.

Omdat de Roer een hoge morfologische variatie en dynamiek kent (GERAEDS, 2003; TOLKAMP, 2008), is het goed mogelijk dat larven op gunstige plaatsen ook een tweejarige cyclus doormaken. Mogelijk overwinteren de dieren dan in stadium F-4 of F-3 en F-0. Gezien de verdeeling van de stadia gedurende de diapauze wordt niet verwacht dat dit veel voorkomt. Op relatief ongunstige plaatsen kan ook een vierjarige

ontwikkelingscyclus worden verwacht. Een mogelijk scenario is dat de larven dan overwinteren in de stadia F-5, F-3, F-1 en F-0.

DANKWOORD

Ik wil Staatsbosbeheer en het Waterschap Roer en Overmaas bedanken voor het verlenen van betredingsvergunningen.

Summary

HABITAT AND DEVELOPMENT OF LARVAE OF THE CLUB-TAILED DRAGONFLY IN THE RIVER ROER

The locations and timing of emergence of in the river Roer (in the Dutch province of Limburg) have been thoroughly investigated in recent years (GERAEDS & VAN SCHAİK, 2002; 2004; 2005; VAN SCHAİK & GERAEDS, 2001; 2005; 2009). It is assumed that the dragonflies generally emerge close to their larval habitat. Since surveys of actual larval habitats in the Netherlands have been very rare, four transects of the Roer were checked for the presence of larvae of the Club-tailed dragonfly (*Gomphus vulgatissimus*) during 2006-2009. The goal was to discover what type of substrate the larvae prefer, and if the places where the dragonflies emerge are situated close to the actual larval habitats, as well as to find out how long larval development along the river Roer takes.

The survey of larvae was carried out in four transects (Muyttert, Melicker Ohé, Zwarte Berg and Roermond). The larvae were caught with a hand brailer which is normally used for fish and amphibian surveys. For each of the larvae caught, I noted the type of substrate in which it was caught and its distance to the riverbank, measured the width of its head and determined its sex.

Larvae of the Club-tailed dragonfly develop in 14 stages (F-13 to F-0), and the stage of development can be identified by measuring the width of the head. The last hibernation before emergence always takes place in the final stage of development (F-0). The larvae do not grow during hibernation, i.e. from October to May (MÜLLER, 1995; SUHLING & MÜLLER, 1996; KERN, 1999; MÜLLER, 2000).

Each transect was investigated eight times during the 2006-2009 period, and 615 larvae of the Club-tailed dragonfly were caught. Most were caught at the Melicker Ohé transect (245), while only

four larvae were caught at the Roermond transect.

Most larvae were found within a 1 m distance of the riverbank, and almost 50% even within 0.50 m from the bank. The largest distance from the bank at which larvae were caught was 5 m. Most larvae were found in mixed substrates, dominated by a combination of silt and detritus. Only a few larvae were found in substrates dominated only by silt, detritus, sand or gravel.

The widths of the larval heads ranged from 1.3 to 6.5 mm. According to MÜLLER (1995) and KERN (1999), this means that the larvae were in the last seven developmental stages (F-6 to F-0). Most of the larvae were in the final stage (F-0). Surveys during hibernation yielded only larvae in the last six stages (F-5 till F-0). The distribution of developmental stages of larvae caught during hibernation shows that most of the larvae of the population in the River Roer develop over a period of three years, which means that most of the larvae hibernate successively in stages F-4, F-2 and F-0.

Literatuur

- ARTMEYER, C., 1999. Aktuelle Verbreitung, Habitatansprüche und Entwicklungsdauer von *Gomphus vulgatissimus* (Linnaeus) in der Ems im Kreis Steinfurt, Nordrhein-Westfalen (Anisoptera: Gomphidae). Libellula 18 (3/4):133-146.
- FOIDL, J., R. BUCHWALD, A. HEITZ & S. HEITZ, 1993. Untersuchungen zum Larvenbiotop von *Gomphus vulgatissimus* Linné, 1758 (Gemeine Keiljungfer, Gomphidae, Odonata). Mitteilungen des Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz 15 (3/4): 637-660.
- GERAEDS, R.P.G. & V.A. VAN SCHAİK, 2002. Het voorkomen van de Beekrombout (*Gomphus vulgatissimus*) langs de Roer. Natuurhistorisch Maandblad 91 (6):113-118.
- GERAEDS, R.P.G. & V.A. VAN SCHAİK, 2004. De Kleine tanglibel, vestiging van een nieuwe soort in Nederland? Vondsten van enkele larvenhuidjes langs de Roer. Natuurhistorisch Maandblad 93 (2):33-35.

- GERAEDS, R.P.G. & V.A. VAN SCHAİK, 2005. Ecologische aspecten van de levenswijze van de Gaffellibel langs de Roer. Inventarisaties van larvenhuidjes in 2002 en 2003 en een vergelijking van inventarisatiemethoden. Natuurhistorisch Maandblad 94 (1):1-6.
- KERN, D., 1999. Langzeituntersuchungen zur Populationsentwicklung und zum Lebenszyklus von *Gomphus vulgatissimus* (Linnaeus) an einem nordwestdeutschen Fließgewässer (Anisoptera: Gomphidae). Libellula 18 (3/4):107-132.
- MÜLLER, O., 1993. Zum Beutefangverhalten der Larven von *Ophiogomphus cecilia* (FOURCROY), *Gomphus flavipes* (CHARPENTIER) und *Gomphus vulgatissimus* (LINNÉ). Libellula 12 (3/4):161-173.
- MÜLLER, 1995. Ökologische Untersuchungen an Gomphiden (Odonata: Gomphidae) unter Berücksichtigung ihrer Larvenstadien. Cuvillier Verlag, Göttingen.
- MÜLLER, O., C. SCHÜTTE, C. ARTMEYER, K. BURBACH, D. GRAND, D. KERN, K-G. LEIPELT, A. MARTENS, F. PETZOLD, F. SUHLING, F. WEIHRACH, J. WERZINGER & S. WERZINGER, 2000. Entwicklungsdauer von *Gomphus vulgatissimus*: Einfluss von Gewässertyp und Klima (Odonata: Gomphidae). Libellula 19 (3/4):175-198.
- SCHAİK, V.A. VAN & R.P.G. GERAEDS, 2001. Eerste vondsten larvenhuidjes Gaffellibel in Nederland. Natuurhistorisch Maandblad 90 (9):166-167.
- SCHAİK, V.A. VAN & R.P.G. GERAEDS, 2005. De Rivierrombout langs de Roer, De vestiging van een nieuwe populatie in Limburg. Natuurhistorisch Maandblad 94(2):33-36.
- SCHAİK, V.A. VAN & R.P.G. GERAEDS, 2009. Driejarig onderzoek naar de uitsluiperperiode van de Beekrombout langs de Roer. Natuurhistorisch Maandblad 98 (8):153-158.
- STERNBERG, K., B. HÖPPNER, A. HEITZ, S. HEITZ & B. SCHMIDT, 2000. *Gomphus vulgatissimus*. In: Sternberg, K. & R. Buchwald (Hrsg.), Die Libellen Baden-Württemberg. Band 2. Verlag Eugen Ulmer GmbH & Co, Stuttgart: 310-326.
- SUHLING, F. & O. MÜLLER, 1996. Die Flussjungfern Europas. Die Neue Brehm-Bücherei. 628, Magdenburg.
- TOLKAMP, H., 2008. De Roer meanderde in 40 jaar van kolengruis naar Natura 2000. Roerstreek 2008, Jaarboek Heemkundevereniging Roerstreek 40:53-72.