Larvaal habitat van de Beekrombout (*Gomphus vulgatissimus*) in enkele Nederlands Limburgse beken

R.P.G. Geraeds

Inleiding

Langs de Roer in Nederlands Midden-Limburg is in de loop der jaren veel informatie verzameld over de uitsluipplaatsen van verschillende soorten rombouten (Gomphidae) (Geraeds & Van Schaik, 2002; 2004; 2005; Van Schaik & Geraeds, 2001; 2005; 2009). Hierbij wordt algemeen aangenomen dat rombouten in de directe omgeving van de larvenhabitat uitsluipen. Conclusies over de concrete larvenhabitats op basis van de vindplaatsen van de larvenhuidjes moeten echter altijd kritisch worden beschouwd (Suhling & Müller, 1996). Om meer informatie over de daadwerkelijke habitat van larven van de Beekrombout (*Gomphus vulgatissimus*) (figuur 1) te verkrijgen, is de Roer in de periode 2006-2009 jaarlijks op vier locaties geïnventariseerd op de aanwezigheid van larven. Op basis van 615 gevangen larven blijkt dat ze voornamelijk in de oeverzones leven en dat detritus en slib belangrijke elementen in het bodemsubstraat zijn (Geraeds, 2010). De Roer was echter te diep en de stroming te sterk om het stroombed over de gehele breedte te kunnen bemonsteren. Hierdoor kan niet worden uitgesloten dat de resultaten er wezenlijk anders zouden uitzien indien dit wel het geval was. Daarom zijn in 2009 en 2010 drie kleinere Limburgse beken, die over de gehele breedte bemonsterd werden, in het onderzoek betrokken. Op basis van de resultaten is bepaald welk substraattype de larven prefereren en is bekeken of de habitats van de larven daadwerkelijk in hoofdzaak in de oeverzones liggen.

Figuur 1. Een mannetje Beekrombout (*Gomphus vulgatissimus*), 5 mei 2011.
Male Gomphus vulgatissimus, 5 May 2011 *(Foto: R. Geraeds)*.

Figuur 2. Larven van de Beekrombout (*Gomphus vulgatissimus*) in de ontwikkelingsstadia F-5 (links) en F-0 (rechts), 4 oktober 2008.
Larvae Gomphus vulgatissimus *in the developmental stages F-5 (left) and F-0 (right), 4 October 2008 (Foto: R. Geraeds).*

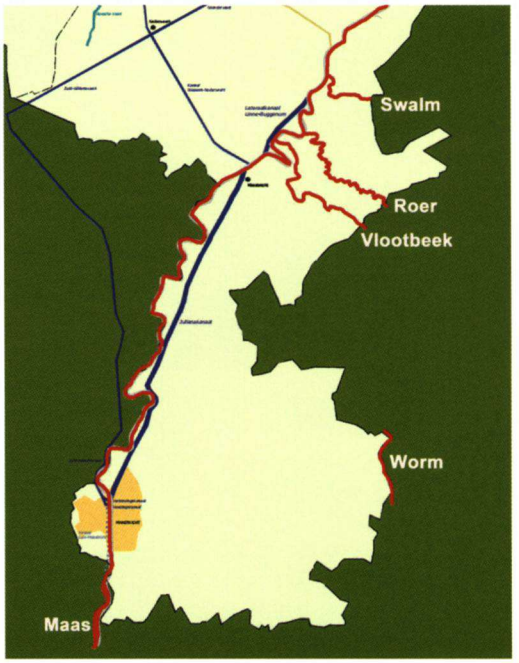
Biologie van de larven van de Beekrombout

Larven van de Beekrombout (figuur 2) leven op en in de bodem van het voortplantingswater. Ze graven zich hier oppervlakkig in waarbij alleen het uiteinde van het achterlijf boven het substraat uitsteekt. De dieren zijn overwegend 's nachts actief. Op een diepte van drie tot tien millimeter bewegen ze zich al gravend door het substraat op zoek naar prooidieren. Op deze manier leggen ze gemiddeld veertien tot vijftien centimeter per etmaal af. Incidenteel verlaten de larven het substraat om bovenop de onderwaterbodem op jacht gaan (Foidl et al., 1993; Müller, 1993; 1995).

Het larvenstadium duurt twee tot vier jaar. De lengte ervan is onder meer afhankelijk van de watertemperatuur en het voedselaanbod. Omdat de huid van de larven nauwelijks rekbaar is moeten de dieren vervellen om te kunnen groeien. Op deze manier doorlopen ze veertien stadia alvorens ze als imagines uitsluipen. De verschillende stadia worden aangeduid als F-13 tot en met F-0, waarbij F-13 het eerste stadium is en F-0 het laatste larvenstadium voordat de dieren uitsluipen. 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). De groei van de larven vindt plaats in de maanden mei tot oktober. In de wintermaanden bevinden de dieren zich in een diapauze, ze bevinden zich in een toestand van lage activiteit en groeien niet verder (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.

Methode

In 2009 en 2010 zijn de Swalm, de Vlootbeek en de Worm geïnventariseerd op larven van de Beekrombout. De Swalm is op verschillende plaatsen in de (Nederlandse) boven- en de benedenloop geïnventariseerd. De Vlootbeek is op twee vaste trajecten in de benedenloop



Figuur 3. Globale ligging van de geïnventariseerde beken in Nederlands Limburg.
Position of the investigated rivers and streams in the Dutch province of Limburg.

geïnventariseerd en de Worm is op twee plaatsen, bij Rimburg en bij Haanrade geïnventariseerd. In figuur 3 staat de globale ligging van de geïnventariseerde beken weergegeven.

Alle bemonsteringen zijn uitgevoerd met behulp van een steeknet met een breedte van 70 centimeter en een maaswijdte van 0,5 centimeter waarmee amfibieën en vissen worden geïnventariseerd. Door het net oppervlakkig door het bodemsubstraat te halen worden de larven uit het substraat gezeefd. Door deze maaswijdte worden de eerste, kleine ontwikkelingsstadia gemist of slechts sporadisch gevangen. Dit artikel behandelt dan ook alleen de laatste zeven stadia (F-6 tot en met F-0). Door verschillende substraattypen te bemonsteren is getracht een indruk te krijgen van de voorkeur van de larven. Deze substraattypen zijn grofweg te verdelen in grind, zand, slib en detritus (bladeren, takjes en ander verterend organisch materiaal). Omdat deze substraattypen vaak als een kleinschalig mozaïek naast elkaar voorkomen zijn per gevangen larve alleen de substraten genoteerd die minimaal 25% van het totaal bemonsterde substraat uitmaken. Hierbij dient te worden opgemerkt dat alleen gekeken is naar het bovenste laagje van het substraat. De verschillende bemonsteringen zijn op dezelfde manier en met dezelfde intensiteit over de volle breedte van het stroombed uitgevoerd. Hierdoor kon worden bepaald of het merendeel van de larven zich daadwerkelijk in de oeverzones ophield, of dat ze ook verder in het stroombed zaten. Van alle larven is de afstand tot de dichtstbijzijnde oever genoteerd.

Van de gevangen larven werd in het veld de breedte van de kop gemeten met behulp van een schuifmaat met een nauwkeurigheid 0,05 millimeter. Tevens is het geslacht van de larven bepaald. Dit is alleen bij de laatste twee ontwikkelingsstadia (F-1 en F-0) met zekerheid vast te stellen (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.

Onderzoek Roer

De Roer is een kleine rivier. Ze ontspringt in de Belgische Hoge Venen waarna ze via Duitsland naar Nederland stroomt. In Vlodrop komt ze het land binnen om circa 21,5 kilometer verder bij Roermond in de Maas uit te monden. In Nederland heeft de Roer haar meanderende loop nog grotendeels weten te behouden, dit in tegenstelling tot grote delen in het Duitse stroomgebied.

In de periode 2006-2009 is de Roer op vier vaste locaties, verspreid over het stroomgebied, over een lengte van circa 50 meter bemonsterd. De breedte van de Roer varieert op de geïnventariseerde trajecten van circa 20 tot 30 meter. De inventarisaties zijn met een gelijke intensiteit uitgevoerd en dit tot maximaal tien meter van de oever verwijderd. Verder van de oever werd het water te diep of was de stroming te sterk om nog goed te kunnen bemonsteren. In 2008 en 2009 zijn de vier trajecten eenmalig in mei geïnventariseerd op larvenhuidjes om te controleren of er ook dieren uitsluipen.

De vier locaties zijn allemaal acht keer geïnventariseerd, waarbij in totaal 615 larven

Figuur 4. De Swalm bij De Hout, 21 mei 2010.
The Swalm at De Hout, 21 May 2010 (Foto: R. Geraeds).

van de Beekrombout zijn gevangen. Deze bevonden zich in de stadia F-0 tot en met F-6. Het aantal gevangen larven per bemonstering varieerde van nul tot 60. Per locatie varieerde het aantal gevangen larven vier tot 245. Het aantal verzamelde exuviae varieerde per locatie van 34 tot 86. In totaal zijn 223 larvenhuidjes op de trajecten verzameld.

Het overgrote deel van de larven (67%) is binnen één meter uit de oever gevangen, circa 48% is zelfs binnen een halve meter uit de oever aangetroffen. Van de stadia kleiner dan F-1 (246) is 67% binnen een halve meter uit de oeverlijn gevangen. Van de grotere stadia (F-1 en F-0, 369 in totaal) is slechts 35% binnen een halve meter uit de oever aangetroffen.

Circa 46% van de larven is gevangen in substraten waarin alleen detritus en slib elk meer dan 25% van het totaal uitmaken . In deze substraten is 67% van de kleine (F-6 t/m F-2) en 32% van de grote (F-1 en F-0) larven gevangen. In substraten die grotendeels uit slechts één type bestaan, zijn vrijwel geen dieren aangetroffen. Wanneer naar de verdeling wordt gekeken van de stadia van de larven die in de diapauze zijn gevangen, lijkt het merendeel in de Roer een driejarige ontwikkeling te hebben. Plaatselijk sluipen larven waarschijnlijk ook na twee en vier jaar uit. Voor een uitgebreide beschrijving van het onderzoek en de resultaten in de Roer wordt verwezen naar Geraeds (2010). Conclusie: de larven van Beekrombout hebben in de Roer een voorkeur voor substraten waar detritus en slib elk meer dan 25% van het totaal uitmaken.

Geïnventariseerde beken

Swalm

De Swalm (figuur 4) wordt getypeerd als een laaglandbeek van het subtype snelstromende zandbeken (Crombaghs et al., 2000). Ze heeft een totale lengte van circa 43 kilometer en ontspringt ten zuidwesten van het Duitse Mönchengladbach. De laatste twaalf kilometer stroomt ze door Nederland. Na het passeren van de kern van Swalmen buigt de beek in noordelijke richting af waar ze in de Hanssumer Weerd uitmondt in een oude Maasmeander die nog in open verbinding met de Maas zelf staat. De Swalm meandert nog grotendeels vrij door

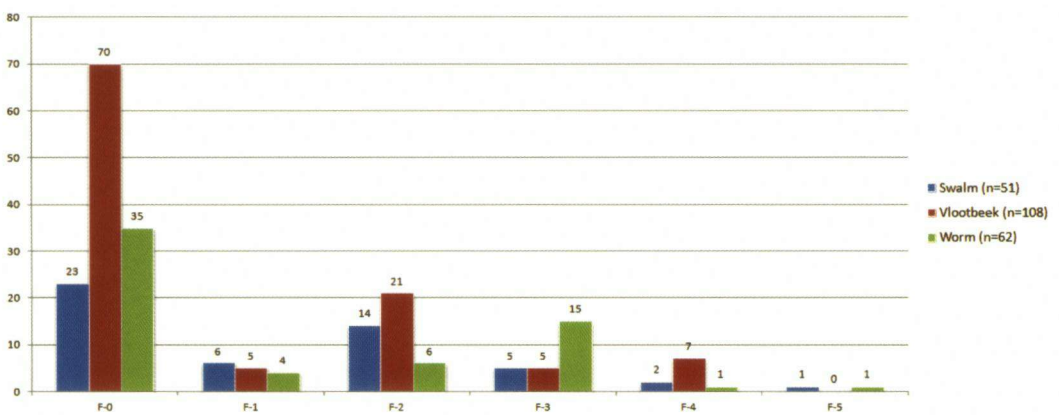
Figuur 5. Een deel van het onderzoekstraject in de Vlootbeek ligt in bos, 18 mei 2008.
Part of the investigated transect of the Vlootbeek lies in woodland, 18 May 2008 (Foto: R. Geraeds).

Figuur 6. Delen van de Worm hebben een meanderende loop, 5 mei 2010.
Parts of the Worm have a meandering stream, 5 May 2010 (Foto: R. Geraeds).

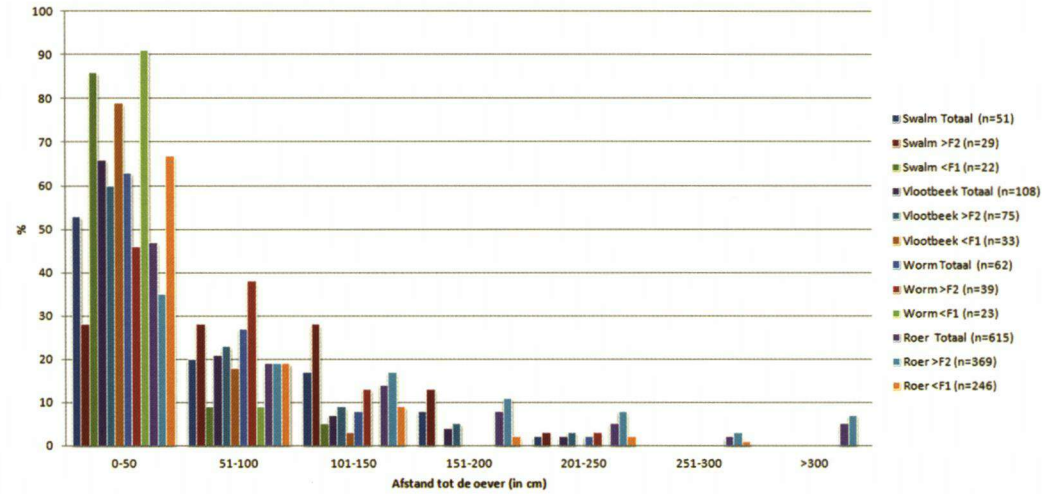
het Nederlandse landschap. Dit in tegenstelling tot het Duitse stroomgebied waar ze tussen 1920 en 1930 grotendeels is genormaliseerd.
De breedte van de Swalm varieert op de geïnventariseerde trajecten van circa vier tot zeven meter. In de Nederlandse bovenloop stroomt ze grotendeels door bos waardoor ze sterk beschaduwd wordt. Het bodemsubstraat wordt hier gedomineerd door zand en grind. Watervegetatie is spaarzaam aanwezig en bestaat ondermeer uit Aarvederkruid (*Myriophyllum spicatum*), Gedoornd hoornblad (*Ceratophyllum demersum*), Vlottende waterranonkel (*Ranunculus fluitans*), sterrekroos (*Callitriche spec.*) en Kleine egelskop (*Sparganium emersum*). De oeverzones worden plaatselijk gedomineerd door slib en detritus.
In de benedenloop stroomt de Swalm door open graslanden. Hier wordt het bodemsubstraat gedomineerd door zand, grindbanken zijn er minder aanwezig. De oeverzones worden eveneens plaatselijk door slib en detritus gedomineerd. De watervegetatie bestaat uit ondermeer sterrekroos, Gedoornd hoornblad en Kleine egelskop.

Vlootbeek

Het begin van de Vlootbeek ligt in Posterholt, tegen de grens met Duitsland. Van hieruit stroomt ze via Montfort naar Linne waar ze in de Maas uitmondt. De totale lengte bedraagt in de huidige situatie circa achttien kilometer. Oorspronkelijk lag de oorsprong van de Vlootbeek in Duitsland. Vanwege de slechte waterkwaliteit van het aangevoerde water werd de beek echter in 1947 ter hoogte van de grens door middel van een betonnen keerwand van de oorspronkelijke bovenloop afgesneden waarna de beek eind jaren vijftig van de vorige eeuw grotendeels is genormaliseerd. Alleen delen van de middenloop en de benedenloop hebben nog een meer natuurlijk karakter (De Mars, 1998; Crombaghs et al., 2000; Vermulst, 2001). Omdat de bovenloop regelmatig in de zomer droogviel, is vervolgens in 2000 een inlaatwerk vanuit de Duitse Kitschbach aangelegd.
De bemonsterde locaties van de Vlootbeek liggen in de benedenloop, tussen de Kernen Brachterbeek en Linne. De eerste locatie ligt langs een bosrand en wordt gedeeltelijk beschaduwd. Het bodemsubstaat wordt hier sterk gedomineerd door zand. In de oeverzones bestaat het substraat uit een combinatie van zand, slib en detritus. Plaatselijk zijn er ook stenen aanwezig. De oevers zijn weelderig begroeid met Liesgras (*Glyceria maxima*), Rietgras (*Phalaris arundinacea*), Riet (*Phragmites australis*), Grote lisdodde (*Typha latifolia*) en Beekpunge (*Veronica beccabunga*). Submerse vegetatie is slechts spaarzaam aanwezig en bestaat uit Gedoornd hoornblad en sterrekroos.
De tweede locatie ligt volledig in het bos (figuur 5). Watervegetatie ontbreekt hier en het substraat bestaat voornamelijk uit zand met



Figuur 6. Verdeling van de ontwikkelingsstadia van de gevangen larven van de Beekrombout (*Gomphus vulgatissimus*) in de Swalm, Vlootbeek en Worm.
Segmentation of the developmental stages of larvae of Gomphus vulgatissimus, *caught in the Swalm, Vlootbeek and Worm.*



Figuur 8. Procentuele verdeling van afstanden uit de oeverlijn (in centimeters) waar grote stadia (F-1 en F-0, n = 512), kleine stadia (F-6 tot en met F-2, n = 324) en het totale aantal larven van de Beekrombout (*Gomphus vulgatissimus*) in de Swalm, Vlootbeek, Worm en Roer zijn gevangen.
Segmentation (in terms of percentage) of the distance to the riverbank of big (F-1 and F-0) and small developmental stages (F-6 up to and including F-2) and the total amount of larvae Gomphus vulgatissimus ***caught in the Swalm, Vlootbeek, Worm and Roer.***

plaatselijk grindbanken. De oeverzones worden plaatselijk gedomineerd door slib en detritus. De breedte van de Vlootbeek varieert op deze plaatsen van vier tot zes meter.

Worm

De Worm is een circa 100 kilometer lange zijbeek van de Roer die zuidelijk van Aken ontspringt en voornamelijk door Duitsland stroomt. Tussen Kerkrade en Rimburg vormt ze over een lengte van circa zes kilometer de grens met Nederland (Crombaghs et al., 2000). Ter hoogte van het dorpje Kempen mondt de Worm uit in de Roer, op circa drie kilometer afstand van de Nederlandse grens bij Vlodrop. Grote delen van de Worm zijn genormaliseerd, vooral in de benedenloop. Langs de Nederlandse grens tussen Haanrade en Rimburg heeft de Worm nog een meanderende loop (figuur 6). Hoewel de Beekrombout overal langs de Worm wordt aangetroffen, zijn alleen de meanderende trajecten bij Rimburg en Haanrade geïnventariseerd. Omdat de oevers van de genormaliseerde delen met stortstenen zijn vastgelegd, kan het substraat hier niet met het steeknet worden bemonsterd.
De breedte van de geïnventariseerde trajecten van de Worm varieert van zes tot twaalf meter. Het aanwezige substraat wordt gedomineerd door zand en grind. Het grindsubstraat bestaat hier in tegenstelling tot de overige beken en de Roer uit grof grind wat de inventarisatie sterk bemoeilijkt. In de oeverzones domineren plaatselijk slib en klei en is ook meer detritus aanwezig. Watervegetatie is slechts sporadisch aanwezig en bestaat uit sterrekroos en Aarvederkruid. Het traject bij Haanrade is grotendeels beschaduwd, bij Rimburg is het bemonsterde traject gedeeltelijk beschaduwd.

Resultaten

Swalm

De Swalm is in 2009 en 2010 zes keer geïnventariseerd in de maanden maart, april en oktober. De inventarisaties zijn op vijf verschillende locaties uitgevoerd waarbij 51 larven zijn gevangen. De kopbreedtes variëren van 1,85 tot 6,05 millimeter. Op basis van Müller (1995) en Kern (1999) kan hieruit worden opgemaakt dat de larven zich in de laatste zes ontwikkelingsstadia bevinden (F-5 t/m F-0). Het merendeel van de larven bevindt zich in het laatste ontwikkelingsstadium (F-0) en zal in het eerstvolgende voorjaar uitsluipen (figuur 7). Van 29 dieren (de stadia F-1 en F-0) kon het geslacht worden bepaald. Er zijn 17 vrouwtjes tegenover

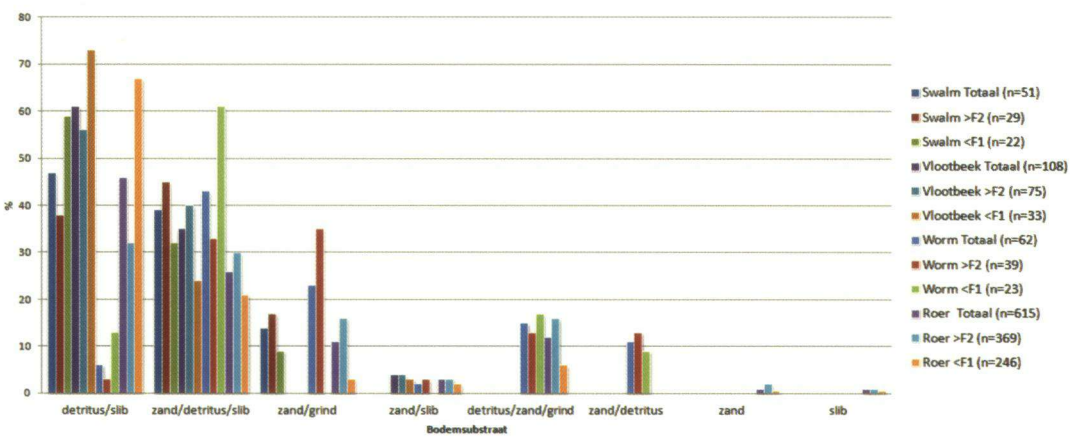
12 mannetjes gevangen.
Ruim de helft van de larven is tot een halve meter uit de dichtstbijzijnde oever gevangen, 73% is binnen een meter uit de oever gevangen. De kleine stadia (F-5 t/m F-2) zijn meer in de oeverzones aangetroffen dan de grote stadia (figuur 8). Bijna de helft van de larven is aangetroffen in substraten waarin alleen de combinatie van detritus en slib dominant is . De kleine larvenstadia (F-5 t/m F-2) zijn vaker in deze substraten gevonden. In substraten die alleen door zand en grind worden gedomineerd zijn geen Beekromboutlarven aangetroffen (figuur 9).
Naast larven van de Beekrombout zijn larven van de Weidebeekjuffer (*Calopteryx splendens*), Blauwe breedscheenjuffer (*Platycnemis pennipes*) en Gaffellibel (*Ophiogomphus cecilia*) gevangen.

Vlootbeek

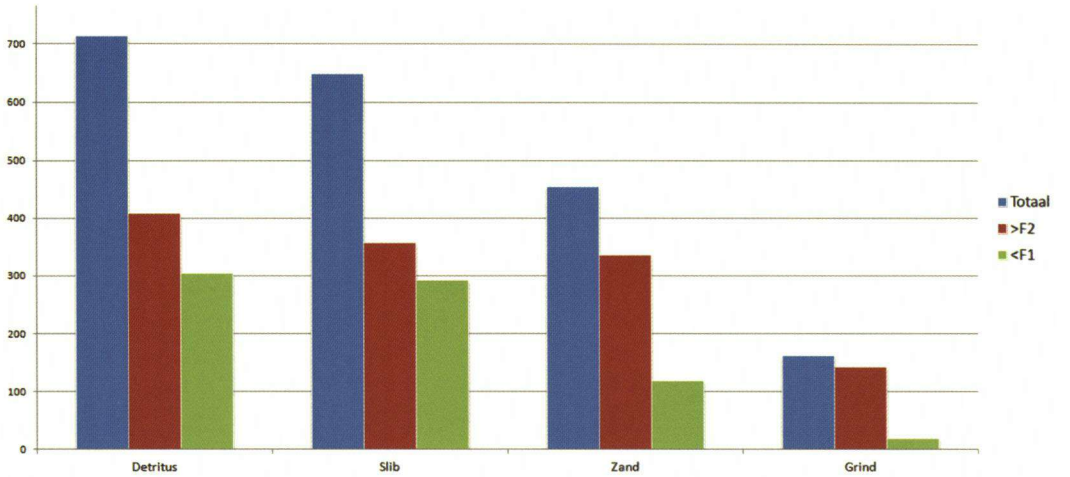
De twee trajecten in de Vlootbeek zijn in 2009 en 2010 drie keer bemonsterd in de maanden januari, oktober en november. Hierbij zijn 108 larven gevangen. De kopbreedtes variëren van 1,9 tot 6,2 millimeter wat overeenkomt met de stadia F-4 tot en met F-0 (figuur 6).
Circa twee derde van de larven is tot op een halve meter uit de dichtstbijzijnde oever aangetroffen. Voor de kleine larven (F-4 t/m F-2) geldt dit zelfs voor bijna 80% (figuur 8).
Ruim 60% van de larven is aangetroffen in substraten waarin alleen de combinatie van detritus en slib dominant is. Voor de kleine (F-4 t/m F-2) en grote (F-1 en F-0) larvenstadia geldt dit voor achtereenvolgens 73% en 56% (figuur 8). Van 73 dieren kon het geslacht worden bepaald, er zijn iets meer vrouwtjes (41) dan mannetjes gevangen. Naast larven van de Beekrombout zijn met de inventarisaties larven van de Weidebeekjuffer, Blauwe breedscheenjuffer en Vuurjuffer (*Pyrrhosoma nymphula*) gevangen.

Worm

De twee trajecten in de Worm zijn vier keer bemonsterd in de maanden april en oktober. Hierbij zijn 62 larven gevangen, in de stadia F-4 tot en met F-0 (figuur 7). De kopbreedtes variëren van 1,8 tot 6,15 millimeter.
Bijna twee derde van de larven is tot op een halve meter uit de dichtstbijzijnde oever aangetroffen. Dit is zelfs bij ruim 90% van de kleine larven (F-4 t/m F-2) het geval. Slechts één larve is verder dan twee meter uit de oever gevonden (figuur 8). Ruim 40% van de larven is in substraat gevangen dat wordt gedomineerd

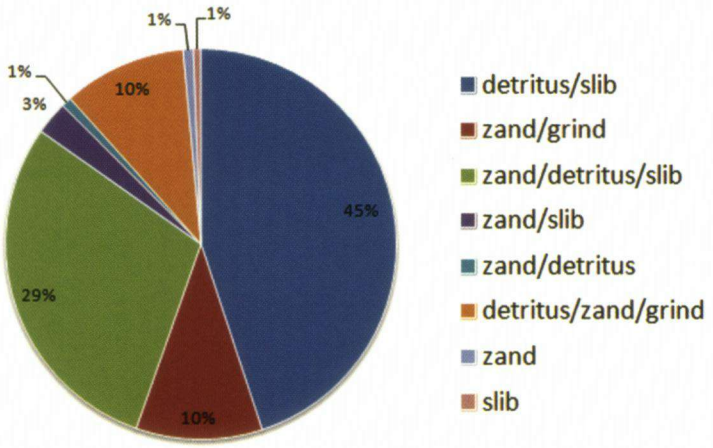


Figuur 9. Procentuele verdeling van de bodemsubstraten in de Swalm, Vlootbeek, Worm en Roer waarin oude stadia (F-1 en F-0, n = 512), jonge stadia (F-6 tot en met F-2, n = 324) en het totale aantal larven van de Beekrombout *(Gomphus vulgatissimus)* zijn gevangen. Substraattypen op de vindplaatsen die minder dan 25% van het totaal uitmaken zijn niet weergegeven.
Segmentation (in terms of percentage) of the substrates in the Swalm, Vlootbeek, Worm and Roer in which large (F-1 and F-0) and small (F-6 up to and including F-2) developmental stages and the total amount of larvae Gomphus vulgatissimus *have been caught. Types of substrate which are less than 25% of the total amount of substrates are not shown.*



Figuur 10. Het totale aantal larven, en de oude (F-1 & F-0) en jonge ontwikkelingsstadia (F-6 t/m F-2) van larven van de Beekrombout (*Gomphus vulgatissimus*) die zijn gevangen in Swalm, Vlootbeek, Worm en Roer in substraattypen die meer dan 25% van het totale aanwezig substraat op de vindplaats uitmaakte.
The total amount of larvae of Gomphus vulgatissimus, *and their big (F-1 and F-0) and small (F-6 up to and including F-2) developmental stages, caught in the Swalm, Vlootbeek, Worm and Roer in types of substrate (more than 25% of the total amount of substrates on the site).*

Figuur 11. De meeste larven van de Beekrombout (*Gomphus vulgatissimus*) zijn gevangen op plaatsen waar de onderwaterbodem uit verschillende substraattypen bestaat.
Most larvae of Gomphus vulgatissimus *are found in mixed substrates, dominated by a combination of silt and detritus. From left to right: gravel, silt, detritus & silt, gravel & sand, sand & silt (Foto: R. Geraeds).*



Figuur 11. Procentuele verdeling van de bodemsubstraten in de Swalm, Vlootbeek, Worm en Roer waarin oude stadia het totale aantal larven van de Beekrombout (*Gomphus vulgatissimus*) is gevangen. Substraattypen op de vindplaatsen die minder dan 25% van het totaal uitmaken zijn niet weergegeven (n=836).
Segmentation (in terms of percentage) of the substrates in the Swalm, Vlootbeek, Worm and Roer, in which the total amount of larvae Gomphus vulgatissimus *is caught. Types of substrate which are less than 25% of the total amount of substrates are not shown (n=836).*

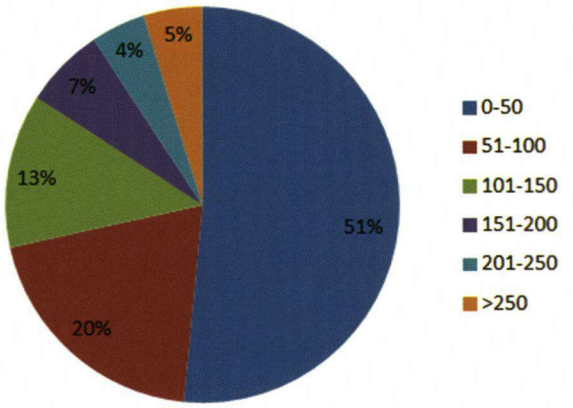
door de combinatie van zand, detritus en slib. Dit geldt voor ruim 60% van de kleine larven (F-4 t/m F-2). Bijna een kwart van de larven is gevangen in substraat dat door de combinatie van zand en grind wordt gedomineerd. In dergelijk substraat zijn geen kleine larven gevangen. Evenals in de Swalm en de Vlootbeek zijn ook in de Worm zijn geen larven gevangen op plaatsen die door slechts één type substraat worden gedomineerd (figuur 9). Van de larven in de stadia F-1 en F-0 waren er 21 vrouwelijk en 17 mannelijk. Naast de larven van de Beekrombout zijn in de Worm alleen Weidebeekjufferlarven gevangen.

Vergelijking resultaten Roer

De onderzoeksresultaten komen in grote lijnen overeen met het onderzoek in de Roer (Geraeds, 2010). Ook in de Swalm, de Vlootbeek en de Worm zijn de meeste larven in de oeverzones aangetroffen. Langs de Roer is 48% van de 615 larven binnen een halve meter uit de oever gevangen. In de Swalm, de Vlootbeek en de Worm liggen deze percentages hoger, namelijk respectievelijk 53%, 66% en 63% (figuur 8). Ter hoogte van de geïnventariseerde trajecten varieert de Roer in breedte van 20 tot 30 meter. Hiermee is ze aanzienlijk breder dan trajecten in de drie andere beken waardoor de larven zich over een grotere breedte in het stroombed kunnen verspreiden. Dit verklaart waarschijnlijk het lager percentage larven dat in de oeverzones van de Roer is gevangen.

Evenals in de Roer zijn de kleine larvenstadia (F-5 tot en met F-2) naar verhouding meer in de oeverzones gevangen dan de grotere stadia (F-1 en F-0). Van de kleine stadia is in de drie beken 79 tot 91% binnen een halve meter uit de oever aangetroffen. Voor de stadia F-1 en F-0 geldt dit voor slechts 28 tot 60%. In de Roer is 67% van de kleine stadia en 35% van de grote stadia binnen een halve meter uit de over gevangen (figuur 8).

De resultaten voor de bodemsubstraten waarin de dieren zijn gevangen komen ook overeen met de situatie in de Roer (Geraeds, 2010). In de drie beken, evenals in de Roer zijn detritus en slib de belangrijkste substraattypen in de habitat van de larven (figuur 10). In de Vlootbeek is maar liefst 96% van de larven gevangen in substraten waarin zowel het aandeel slib als detritus meer dan 25% van het totale substraat uitmaakt. Voor de Swalm en de Worm geldt dit voor achtereenvolgens 86% en 49% van de gevangen dieren (figuur 9). In de Roer ligt dit percentage rond de 72. In substraten waarin onder meer grind domineert



Figuur 13. Procentuele verdeling van afstanden uit de oeverlijn (in centimeters) waar het totale aantal larven van de Beekrombout (*Gomphus vulgatissimus*) in de Swalm, Vlootbeek, Worm en Roer zijn gevangen (n=836).
Segmentation (in terms of percentage) of the distance to the riverbank (in centimetres) of the total amount of larvae Gomphus vulgatissimus, *caught in the Swalm, Vlootbeek, Worm and Roer (n=836).*

zijn slechts weinig larven aangetroffen (figuur 10). In grindbanken, waar het substraat vrijwel uitsluitend uit grind bestaat, zijn nergens larven gevangen. Opmerkelijk is dat op plaatsen waar de onderwaterbodem vrijwel uitsluitend uit slib of zand bestaat nagenoeg geen larven zijn aangetroffen. In de drie beken is dit zelfs nergens het geval, terwijl de onderwaterbodem in de Vlootbeek en plaatselijk ook in de Swalm juist op veel plaatsen uit vrijwel alleen zand bestaat. Of dit ook voor detritus geldt, is onduidelijk omdat door detritus gedomineerde substraten niet op de geïnventariseerde trajecten zijn aangetroffen. Met uitzondering van de Vlootbeek zijn de kleine stadia (F-6 tot en met F-2) naar verhouding vaker in substraten gevonden waarin slib en detritus domineren (figuur 9). In de Swalm, de Worm en de Roer is achtereenvolgens 91, 74 en 88% van de kleine larvenstadia gevangen in substraten waarin detritus en slib beide meer dan 25% van het gehele substraat uitmaken. Dit geldt in deze waterlopen voor respectievelijk 83, 36 en 62% van de larven in de stadia F-1 en F-0. In de Vlootbeek is er nagenoeg geen verschil waarneembaar, hier is 97% van de kleine en 96% van de grote stadia gevangen in substraten waarin zowel slib als detritus meer dan 25% van het gehele substraat uitmaken (figuur 9). Reden hiervoor is dat het bodemsubstraat op de geïnventariseerde plekken in de Vlootbeek weinig variatie kent. Het substraat bestaat hier vrijwel geheel uit zand, zonder of met een zeer beperkte bijmenging van andere typen. In de oeverzones is meer variatie in het bodemsubstraat aanwezig waardoor geschikte larvenhabitats tot deze zones beperkt zijn.

Wanneer naar de verhouding tussen de verschillende ontwikkelingsstadia van de larven wordt gekeken valt op in de Swalm, de Vlootbeek en de Roer de stadia F-0 en F-2 domineren tijdens de diapauze, terwijl in de Worm de stadia F-0 en F-3 dominant zijn (figuur 7). Dit duidt erop dat de ontwikkeling van de verschillende larvenstadia in de Worm anders verloopt dan in de overige waterlopen. Hieruit kan echter niet geconcludeerd worden dat de totale larvale ontwikkeling in de Worm langer of korter duurt dan in de overige waterlopen.

Conclusie

Uit het voorliggende onderzoek in de Swalm, de Vlootbeek en de Worm en het eerder uitgevoerde onderzoek in de Roer komt naar voren dat de larven van de Beekrombout voornamelijk worden aangetroffen op plaatsen waar de bovenste laag van de onderwaterbodem bestaat uit een kleinschalige afwisseling van fijnkorrelige substraten en detritus (figuur 11). Bodemsubstraten die sterk of volledig door één substraattype worden gedomineerd worden door

de larven gemeden (figuur 12).
De voorkeur voor de aanwezigheid van detritus wordt ook door FOIDL ET AL. (1993) 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 bieden. Tijdens dit onderzoek viel op dat op plaatsen met veel detritus ook veel andere macrofauna werd aangetroffen. Mogelijk worden larven van de Beekrombout vaak in detritushoudende substraten aangetroffen vanwege het ruime aanbod van prooidieren.

Zowel in de drie beken als in de Roer worden de larven voornamelijk in de oeverzones aangetroffen (figuur 13). Hierbij worden de kleine larvenstadia in hogere dichtheden in de oeverzones aangetroffen dan de grotere stadia. Het lijkt aannemelijk dat de dieren geen directe voorkeur voor hebben voor oeverzones, maar dat dit samenhangt met grotere variatie in substraattypen in de onderwaterbodem op deze locaties. Met uitzondering van buitenbochten ligt de stroomsnelheid in de oeverzones lager dan in het midden van het stroombed. Hierdoor kunnen in de oeverzones fijnkorrelige substraten en organisch materiaal beter bezinken zodat hier meer variatie in het bodemsubstraat ontstaat. Over het algemeen overheersen verder van de oever gelegen substraten die sterk worden gedomineerd door zand of grind. Het is daarom waarschijnlijk dat de meeste dieren in de directe omgeving van de larvale habitat uitsluipen. Uit het onderzoek in de Roer blijkt echter ook dat de larvale habitat ook vele meters uit de oevers verwijderd kan liggen wanneer het bodemsubstraat in de oeverzone ongeschikt is (GERAEDS, 2010).
MÜLLER (1995) constateert eveneens dat de abundantie aan larven naar het midden van het stroombed afneemt. De resultaten ten opzichte van de verschillende ontwikkelingsstadia komen echter niet overeen met de bevindingen van MÜLLER (1995). Deze treft namelijk de kleine stadia (≤ F-3) van de Beekrombout vaker verder van de oeverlijn aan dan de grote stadia. Het onderzoek van MÜLLER (1995) is uitgevoerd in de Oder, die ter plaatse is voorzien van kribben. De kribben hebben een sterke invloed op de stroming van het water en hierdoor op de opbouw en samenstelling van het bodemsubstraat. Hierdoor is de situatie niet vergelijkbaar met dit in de onderzochte waterlopen.

Dankwoord

Een woord van dank gaat uit naar Staatsbosbeheer en de Waterschappen Roer en Overmaas en Peel en Maasvallei voor het verlenen van betredingsvergunningen.

R.P.G. Geraeds
Bergstraat 70
6131 AW Sittard
rob.geraeds@kpnplanet.nl

Literatuur

Crombaghs, B.H.J.M., R.W. Akkermans, R.E.M.B. Gubbels & G. Hoogerwerf, 2000. Vissen in Limburgse beken. De verspreiding en ecologie van vissen in stromende wateren in Limburg. Stichting Natuurpublicaties Limburg, Maastricht.

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., 2010. De habitaten ontwikkelingsduur van larven van de Beekrombout in de Roer. Natuurhistorisch Maandblad 99 (11): 249-255.

Geraeds, R.P.G. & V.A. van Schaik, 2002. Het voorkomen van de Beekrombout (*Gomphus vulgatissimus*) langs de Roer. Natuurhistorisch Maandblad 91 (6): 113-118.

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

Mars, H. de, 1998. Ecohydrologische atlas Limburg 1989-1996. Verdrogingsonderzoek Limburg. Provincie Limburg, Maastricht.

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. Aatmeyer, K. Burbach, D. Grand, D. Kern, K-G. Leipelt, A. Martens, F. Petzold, F. Suhling, F. Weihrauch, J. Werzinger & S. Werzinger, 2000. Entwiklungsdauer von *Gomphus vulgatissimus*: Einfluss von Gewässertyp und Klima (Odonata: Gomphidae). Libellula 19 (3/4): 175-198.

Schaik, V.A. van & R.P.G. Geraeds, 2001. Eerste vondsten larvenhuidjes Gaffellibel in Nederland. Natuurhistorisch Maandblad 90 (9): 166-167.

Schaik, 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.

Schaik, V.A. van & R.P.G. Geraeds, 2009. Driejarig onderzoek naar de uitsluipperiode van de Beekrombout langs de Roer. Natuurhistorisch Maandblad 98 (8): 153-158.

Suhling, F. & O. Müller, 1996. Die Flussjungfern Europas. Die Neue Brehm-Bücherei, 628, Magdenburg (Westarp-Wissenschaften).

Vermulst, J.A.P.H., 2001. Stroomgebiedsvisie Vlootbeek-Middelsgraaf. Royal Haskoning, Maastricht.

Summary

Geraeds, R.P.G., 2012. Habitat of larvae of *Gomphus vulgatissimus* in some streams in the Dutch province of Limburg. Brachytron 15(1): 3-15.

The locations and timing of emergence of Gomphidae in the river Rur have been thoroughly investigated in recent years. It is assumed that gomphid 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 Rur were checked for the presence of larvae of Common Clubtail (*Gomphus vulgatissimus*) during the years 2006-2009. The aim of this study was to discover what type of substrate the larvae prefer, and if the places where the dragonflies emerge are indeed situated close to the actual larval habitats.

The larvae were caught with a hand brailer, which is normally used for fish and amphibian surveys. For each of the larvae caught, the type of substrate in which it was caught and its distance to the river bank were noted. Most of the 615 larvae were found within one metre distance of the river bank, and almost 50% even within 0,5 metre from the bank. The largest distance from the bank at which larvae were caught was 5 metres. 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.

Because the river Rur is too deep to investigate the whole streambed, it was not certain if the results were a good representation of the actual situation. Therefore, in 2009 and 2010 three smaller streams were investigated, using the same method as in 2006-2009. During this period, 51, 108 and 62 larvae were caught in the rivers Swalm, Vlootbeek and Worm respectively. These results were similar to the situation in the river Rur. In the three streams most larvae (53% to 63%) were caught within 0,5 metre from the bank as well. Same as in the Rur most larvae were found in mixed substrates, which were dominated by a combination of silt and detritus. In substrates that consisted of just one type, almost no larvae were caught.

Most likely, the preference for locations near the river banks is a result of the greater diversity in types of substrate. Further up the streambed, the streaming velocity is too high for sedimentation of silt and detritus. Therefore, the diversity of types of substrate is much higher along the banks. The majority of larvae of Gomphus vulgatissimus were found close to the banks, and it is most likely that they emerge near the larval habitat.

Keywords:

Odonata, Anisoptera, Gomphidae, *Gomphus vulgatissimus*, The Netherlands, Limburg, Roer, Rur, Swalm, Vlootbeek, Worm, larva, larval habitat, substrate, preferences