

De Gaffellibel langs de Vlootbeek

DE ONTDEKKING VAN DE DERDE NEDERLANDSE VINDPLAATS IN EEN GENORMALISEERDE BEEK

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

Op 3 mei 2008 is de bovenloop van de Vlootbeek te Posterholt geïnventariseerd op de aanwezige visfauna. Omdat hier in 2006 en 2007 enkele larvenhuidjes van de Beekrombout (*Gomphus vulgatissimus*) werden gevonden is plaatselijk ook het bodemsubstraat bemonsterd op larven van deze soort. Hierbij werd al snel een kleine romboutlarve gevangen. Groot was de verrassing toen bleek dat het dier rugdoorns bezat en het uiteindelijk om een larve van de Gaffellibel (*Ophiogomphus cecilia*) bleek te gaan [figuur 1]. Vervolgens zijn nog elf andere larven van deze soort in de Vlootbeek gevangen. Tevens werden twee kleine larven in de nabij gelegen Duitse Kitschbach aangetroffen, een nieuwe vindplaats in Nordrhein-Westfalen (ARBEITSKREIS ZUM SCHUTZ UND ZUR KARTIERUNG DER LIBELLEN IN NORDRHEIN-WESTFALEN, 2008). Aanvullend zijn in de loop van juli 18 larvenhuidjes van de soort gevonden. Na de uitsluiperperiode is de beek steekproefsgewijs opnieuw bemonsterd waarbij nog eens negen larven zijn aangetroffen. Ook is de Kitschbach/Schaafbach in verschillende kilometerhokken geïnven-

tariseerd waarbij geen larven meer zijn gevangen. Na de Roer (GERAEDS & HERMANS, 2000) en de Swalm (VAN SCHAİK & GERAEDS, 2007) is de Vlootbeek de derde locatie in Nederland waar de beschermde Gaffellibel na de eeuwwisseling is aangetoond.

DE 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 18 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. Vanaf dat moment werd de beek hoofdzakelijk door kwel gevoed wat heeft geleid tot een daling van het waterpeil. Vervolgens is de beek eind jaren vijftig van de vorige eeuw grotendeels genormaliseerd. Alleen delen van de middenloop en de benedenloop hebben nog een meer natuurlijk karakter (DE MARS, 1998; CROMBAGHS *et al.*, 2000; VERMULST, 2001). Na de normalisatie vielen de bovenloop en een deel van de middenloop regelmatig droog wat de ecologische ontwikkeling sterk belemmerde. In 2000 is daarom een inlaatwerk vanuit de Duitse Kitschbach aangelegd. Deze beek stroomt in noordoostelijke richting verder onder de naam Schaafbach en mondt zuidelijk van Vlodrop uit in de Roer. De laatste 500 m voor de monding stroomt ze onder de naam Molenbeek door Nederland.

De waterkwaliteit van de Vlootbeek laat veel te wensen over. In de periode 1992 tot 1998 was de kwaliteit in het algemeen matig, met name voor wat betreft de gehalten aan eutrofiërende stoffen en enkele zware



FIGUUR 1

Een larve van de Gaffellibel (*Ophiogomphus cecilia*) uit de Vlootbeek. De larven van deze soort zijn vanwege de aanwezige rugdoorns eenvoudig te onderscheiden van die van de Beekrombout (*Gomphus vulgatissimus*) (foto: R. Geraeds).



FIGUUR 2

De bovenloop van de Vlootbeek in januari 2009. De beek is volledige genormaliseerd, ligt diep ingesneden in het landschap en is voorzien van steile oevers (foto: R. Geraeds).

veringsinstallatie in het Duitse Haaren bestaat, is de waterkwaliteit echter verslechterd. Uit waterkwaliteitsgegevens van het Waterschap Roer en Overmaas blijkt dat de MTR-normen (Maximaal Toelaatbare Risico) van de gehalten sulfata, totaal stikstof en totaal fosfaat in de bovenloop van de Vlootbeek ruim worden overschreden. Ook de gehalten koper en zink overschrijden de MTR-norm. De zuurgraad voldoet wel aan de

metalen. In biologisch opzicht was de kwaliteit van de bovenloop, tot voorbij Montfort, erg matig, waarschijnlijk ten gevolge van het regelmatig droogvallen van de bovenloop en de aanwezigheid van riooloverstorten. Het Ecologisch Beoordelingssysteem voor Stromende Wateren (EBEOSWA) beoordeelt vijf aspecten (stroming, saprobie, trofie, substraat en voedselstrategie) van stromende wateren op basis van de samenstelling van de macrofaunagemeenschap. De EBEOswA gaf aan dat in 1992 de aspecten stroming, trofie, substraat en voedselstrategie in de bovenloop een knelpunt voor aquatische organismen vormen. Deze aspecten hadden over het algemeen het laagste en het op een na laagste niveau (ZUIVERINGSCHAP LIMBURG, 2002).

Door de inlaat van water uit de Kitschbach vindt er vanaf 2000 minder droogval plaats. Doordat het aangevoerde water voor een groot deel uit vergaand gezuiverd effluent van de rioolwaterzui-

MTR en het zuurstofgehalte is zelfs goed te noemen (WATERSCHAP ROER EN OVERMAAS, 2008a; 2008b). Verder is het water met bestrijdingsmiddelen belast (WATERSCHAP ROER EN OVERMAAS, 2008c). De biologische kwaliteit laat echter een verbetering zien ten opzichte van 1992. De EBEOswA voor de periode 2004-2006 gaf aan dat alle beoordeelde aspecten het middelste tot het hoogste niveau hadden (WATERSCHAP ROER EN OVERMAAS, 2007). Hierbij dient wel te worden opgemerkt dat één van de twee monsterpunten niet hetzelfde is als die in 1992 is beoordeeld. Beide monsterpunten liggen echter wel in de bovenloop, stroomopwaarts van Montfort.

Ter plaatse van de vindplaatsen is de Vlootbeek volledig genormaliseerd. Ze ligt diep ingesneden in het landschap en heeft steile oevers [figuur 2]. Bij een beoordeling van de morfologie van beken in Zuid-Limburg viel dit traject dan ook in het laagste morfologische kwaliteitsniveau (VAN BUGGENUM, 2000). De beek is hier één tot anderhalve meter breed en de waterdiepte varieert van 10 tot 30 cm. Het waterpeil staat ongeveer anderhalve meter beneden maaiveld. Het bodemsubstraat bestaat voornamelijk uit zand dat plaatselijk grindhoudend is. Kleinere delen van het substraat worden gedomineerd door grind, slib en klei. Over een traject van circa 300 m vanaf de inlaat was het bodemsubstraat



anderhalve meter breed en de waterdiepte varieert van 10 tot 30 cm. Het waterpeil staat ongeveer anderhalve meter beneden maaiveld. Het bodemsubstraat bestaat voornamelijk uit zand dat plaatselijk grindhoudend is. Kleinere delen van het substraat worden gedomineerd door grind, slib en klei. Over een traject van circa 300 m vanaf de inlaat was het bodemsubstraat

FIGUUR 3

Grote delen van het bodemsubstraat in de bovenloop van de Vlootbeek zijn in mei 2008 bedekt met algen waardoor het als habitat voor romboutlarven (Gomphidae) ongeschikt is (foto: R. Geraeds).

FIGUUR 4

In juli 2008 is de algenbegroeiing op de beekbodem in de bovenloop van de Vlootbeek verdwenen (foto: R. Geraeds).



in het voorjaar van 2008 bedekt met algen [figuur 3]. In juli was deze algenbegroeiing echter weer verdwenen [figuur 4].

De beek is ter plaatse van de vindplaatsen voor circa 30% begroeid met sterrenkroos (*Callitriche spec.*). De oevers zijn voornamelijk met grassen begroeid waarin Zachte witbol (*Holcus mollis*) en Rietgras (*Phalaris arundinacea*) domineren. Enkele karakteristieke kruiden in deze vegetatie zijn Boerenwormkruid (*Tanacetum vulgare*), Smeewortel (*Symphytum officinale*), Gewone kattenstaart (*Lythrum salicaria*) en Grote wederik (*Lysimachia vulgaris*). Er komen echter ook op grote schaal ruigtes van Grote brandnetel (*Urtica dioica*), Kleefkruid (*Galium aparine*), Haagwinde (*Calystegia sepium*) en braam (*Rubus spec.*) voor. Parallel aan de beek ligt een houtwal waardoor het water een groot deel van de dag beschaduw wordt.

Andere libellensoorten waarvan larven op dit beektraject zijn gevangen zijn: Beekrombout (*Gomphus vulgatissimus*), Metaalglanslibel (*Somatochlora metallica*), Weidebeekjuffer (*Calopteryx splendens*), Blauwe breedscheenjuffer (*Platycnemis pennipes*), Vuurjuffer (*Pyrrhosoma nymphula*), Lantaarntje (*Ischnura elegans*) en Azuurwaterjuffer (*Coenagrion puella*).

LARVEN VAN DE GAFFELLIBEL

De Gaffellibel is een rheofiele (stromingsminnende) soort van beken en rivieren. De larven leven op de bodem van het water waar ze zich oppervlakkig ingraven. Op deze plaatsen wachten de dieren meestal passief op prooidieren, ze kunnen echter ook actief jagen (MÜLLER, 1993). De larven hebben een voorkeur voor zand en fijn grind. Substraten die door modder en slib worden gedomineerd, evenals sterk begroeide beek- of riviertrajecten worden gemeden (MÜLLER, 1995; SUHLING & MÜLLER, 1996).

De ontwikkeling van de larven kan twee tot vier jaar duren (SUHLING & MÜLLER, 1996). De groeisnelheid is sterk afhankelijk van de watertemperatuur en het voedselaanbod. Bij larven van rombouten kan aan de hand van de breedte van de kop worden bepaald in welk ontwikkelingsstadium de dieren zich bevinden. Dit larvale stadium kan vervolgens iets zeggen over de leeftijd van de larven wat weer informatie kan geven over de populatieopbouw. In het geval van de Gaffellibel is het echter onbekend hoeveel stadia de larven doorlopen. Ook blijken andere soortspecifieke gegevens over de ontwikkeling van de larven van deze soort niet bekend te zijn (MÜLLER, 1995; SUHLING & MÜLLER, 1996; STERNBERG *et al.*, 2000). Ondanks dat de kopbreedtes van de larven zijn gemeten, kunnen hierdoor

duis geen uitspraken worden gedaan of er daadwerkelijk sprake is van een populatie of dat het gaat om een eenmalige reproductieopgong. De vondst van de larvenhuidjes toont in ieder geval wel aan dat de soort in staat is om het larvale stadium in de Vlootbeek af te ronden. Omdat ook na de uitsluiperperiode larven zijn gevangen met uiteenlopende kopbreedtes en lichaamsslengtes, lijkt het er echter sterk op dat er daadwerkelijk een populatie aanwezig is.

LARVENHABITATS IN DE VLOOTBEEK

Concrete gegevens over de exacte habitats van larven van de Gaffellibel in Nederland zijn niet voorhanden. Een indicatie van deze habitats wordt verkregen uit de vindplaatsen van de larvenhuidjes. Hierbij wordt algemeen aangenomen dat de larven meestal in de directe omgeving leven van de plaatsen waar de dieren uitsluipen (STERNBERG *et al.*, 2000). Langs de Roer worden larvenhuidjes voornamelijk in de omgeving van slibhoudende substraten gevonden (GERAEDS & VAN SCHAİK, 2005). Of de larvenhabitats daadwerkelijk voor een groot deel uit slibhoudende substraten bestaan is echter zeer twijfelachtig. Gedurende een lopend, meerjarig onderzoek naar de daadwerkelijke habitats van larven van de Beekrombout in de Roer blijkt op basis van vangsten van enkele honderden larven, dat in substraten die uit een dikke laag slib bestaan nagenoeg geen larven aanwezig zijn, terwijl hier wel jaarlijks tientallen larvenhuidjes gevonden kunnen worden (eigen waarnemingen). Plaatselijk moeten de larvenhabitats minimaal vijf meter verwijderd van de uitsluipplaatsen liggen. Omdat de biotoopeisen en levenswijze van larven van de Beekrombout en de Gaffellibel veel overeenkomsten vertonen, lijkt het waarschijnlijk dat dit ook voor de Gaffellibel geldt.

Vangsten van larven van de Gaffellibel zijn schaars. Voor de eeuwwisseling zijn drie waarnemingen van larven bekend, uit 1922 bij Well en uit 1923 bij Belfeld (GERAEDS & HERMANS, 2000). Waarschijnlijk betreft het in beide gevallen waarnemingen uit de Maas, maar over de exacte vindplaatsen zijn geen gegevens voorhanden. In 2006 en 2007 zijn larven gevangen in drooggelegde delen van de



FIGUUR 5

De bovenloop van de Vlootbeek in Posterholt in mei 2008. Grote pollensterrenkroos (*Callitriche spec.*) zorgen plaatselijk voor een sterke versmalling van het stroombed (foto: R. Geraeds).

Hambeek en de Roer tijdens werkzaamheden aan twee vispassages. Van deze vangsten is echter niet duidelijk of de dieren in de oorspronkelijke habitats zijn gevangen of dat ze zich hebben verplaatst in de periode dat het water is afgedamd en grotendeels is weggepompt (SCHUT & GERAEDS, 2006; SCHUT & VAN SCHAİK, 2007).

De vangstlocaties van de larven in de Vlootbeek geven dus voor het eerst concrete informatie over de habitats in de Nederlandse situatie. In de Vlootbeek zijn alle larven gevangen in substraten die alleen door zand, of door de combinatie van zand en fijn grind worden gedomineerd. Op plaatsen waar naast zand veel slib aanwezig is en waar het substraat met algen is begroeid, zijn geen dieren gevangen. De stroomsnelheid ter plaatse van de vindplaatsen varieert van 0,2 tot 0,45 m/s, de waterdiepte varieert van 10 tot 30 cm. Achttien van de 21 larven, en 17 van de 18 larvenhuidjes zijn op een beektraject van circa 300 m lengte aangetroffen dat in de oeverzones sterk begroeid is met sterrenkroos en waar het substraat vrij was van algen [figuur 5]. Stroomopwaarts van dit traject was het bodemsubstraat in mei grotendeels bedekt met algen. Hier is op een kleine onbegroeide plek één kleine larve gevangen. Na het verdwijnen van de algen zijn hier in augustus nog twee larven gevangen en is in juli één larvenhuidje gevonden. Stroomafwaarts van de vindplaatsen wordt het substraat van de gehele Vlootbeek grotendeels gedomineerd door slib. Hier zijn geen larven meer gevangen en er zijn ook geen larvenhuidjes gevonden.

DISCUSSIE

Het leefgebied van de Gaffellibel langs de Vlootbeek wijkt sterk af van dat langs de Roer en de Swalm. Allereerst zijn Roer en de Swalm veel grotere waterlopen. De gemiddelde afvoeren zijn respectievelijk 23,5 en 1,35 m³/s, tegenover een gemiddelde afvoer van de Vlootbeek van 0,26 m³/s (CROMBAGHS *et al.*, 2000). Verder kennen de Roer en de Swalm nog een oorspronkelijke morfologie en meanderen ze grotendeels vrij door het landschap. Hierdoor is er een grote diversiteit in onder andere waterdiepte, stroomsnelheid en bodemsubstraat. De Vlootbeek daarentegen is genormali-

zichte van de waterkwaliteit dan vaak wordt aangenomen. STERNBERG *et al.* (2000) geven aan dat het zuurstofgehalte waarschijnlijk een belangrijke factor in het voorkomen is. Met name de jonge larven lijken zeer gevoelig voor lage zuurstofgehalten. Dit komt overeen met de Nederlandse situatie. De zuurstofgehalten van de Roer, de Swalm en de Vlootbeek zijn de enige fysisch/chemische parameters (samen met het gehalte totaal fosfaat in de bovenloop van de Roer) die volgens de MTR-normering goed zijn te noemen (WATERSCHAP ROER EN OVERMAAS, 2008a; WATERSCHAP PEEL EN MAASVALLEI, 2008).

Omdat de Vlootbeek na de realisatie van het inlaatwerk indirect, via de Kitschbach met de Roer in verbinding staat, is het waarschijnlijk dat kolonisatie vanuit de Roer heeft plaatsgevonden. De vangst van larven in de Kitschbach ondersteunt deze aanname. Hierbij is het mogelijk dat op drift geraakte larven via de inlaat de Vlootbeek hebben bereikt, of dat er rechtstreeks eieren in de Vlootbeek zijn afgezet. Deze laatste optie lijkt het meest voor de hand te liggen omdat onder natuurlijke omstandigheden larvale drift bij de Gaffellibel slechts zelden voorkomt (MÜLLER, 1995; SUHLING & MÜLLER, 1996) en in de Kitschbach/Schaafbach ondanks meerdere inventarisaties slechts twee larven zijn gevangen. Tevens wordt het bodemsubstraat van de Kitschbach/Schaafbach grotendeels gedomineerd door slib wat voor de larven ongunstig is.

Zoals reeds aangegeven zijn vrijwel alle larven en larvenhuidjes op een relatief kort stuk beektraject, met een lengte van circa 300 m aangetroffen. Opvallend hierbij is dat juist dit beektraject het sterkst met sterrenkroos begroeid is, terwijl de larven begroeiing juist mijden (MÜLLER, 1995; SUHLING & MÜLLER, 1996). Langs de Vlootbeek lijkt deze sterrenkroosbegroeiing op dit moment zelfs een belangrijke factor in het voorkomen van de soort. In tegenstelling tot in 2006 en 2007 zijn grote delen van het bodemsubstraat in de bovenloop in het voorjaar van 2008 begroeid met algen [figuur 3]. Deze delen zijn hierdoor grotendeels ongeschikt als habitat voor de larven. Op deze plaatsen zijn dan ook geen larven van zowel de Gaffellibel als de Beekrombout gevangen. Door de sterrenkroosbegroeiing versmalt het stroombed sterk waardoor de stroomsnelheid van het water hier toeneemt. De stroomsnel-

seerd en kent bijzonder weinig morfologisch variatie. Hoewel de Gaffellibel wordt geassocieerd met natuurlijke beken en rivieren is het voorkomen in genormaliseerde beken met een matige waterkwaliteit dus ook mogelijk. Ook in Duitsland worden populaties incidenteel onder dergelijke omstandigheden aangetroffen (STERNBERG *et al.*, 2000). Het lijkt er op dat de soort minder kritisch is ten op-

heid varieerde in mei op dergelijke plaatsen van 0,2 tot 0,45 m/s. Op de locaties waar de sterrenkroosvegetaties (nagenoeg) ontbraken en waar het bodemsubstraat met algen bedekt was varieerde de stroomsnelheid van 0,15 tot 0,2 m/s. Het lijkt er op dat de algen zich bij hogere stroomsnelheden niet op het bodemsubstraat kunnen ontwikkelen. Vrijwel alle larven zijn gevangen in deze onbegroeide substraten tussen pollen sterrenkroos [figuur 5]. Ook zijn hier vrijwel alle larvenhuidjes gevonden. De algenbloei die het bodemsubstraat afdekt vormt een ernstige bedreiging voor het voorkomen van de Gaffellibel, ook al lijkt dit slechts periodiek op te treden. Omdat het larvenstadium meerdere jaren duurt, moeten er jaarrond geschikte, onbegroeide zandbodems binnen de waterloop aanwezig zijn. Dit maakt de situatie natuurlijk zeer kwets-

baar waardoor de toekomst van de Gaffellibel in en langs de Vlootbeek erg onzeker is. Aan de andere kant toont deze situatie aan dat de soort niet uitsluitend is aangewezen op beken en rivieren met een natuurlijke morfologie en een goede waterkwaliteit. Hierdoor moet de vestiging van de soort in veel meer beken in Limburg mogelijk worden geacht.

DANKWOORD

Een woord van dank gaat uit naar Harry van Buggenum en Han Kessels van het Waterschap Roer en Overmaas voor het verstrekken van de waterkwaliteitsgegevens van de Vlootbeek.

Summary

THE GREEN SNAKETAIL ALONG DE VLOOTBEEK BROOK:

Discovery of the third dutch population in a CANALISED brook

On 3 May 2008, twelve larvae of the Green Snaketail (*Ophiogomphus cecilia*) were caught along the upper stretches of the Vlootbeek brook in Posterholt (NL), near the German border. Two more larvae were caught in the German Kitschbach brook, which is connected to the Vlootbeek. In the course of July, 18 exuviae were found along the Vlootbeek. This brook is the third location in the Netherlands where this species has been found, the other two being the Roer and Swalm rivers. Both are large, naturally meandering streams, whereas the Vlootbeek is a canalised brook. At the sites where the finds were made, the brook is 1 to 1.5 m wide and 10 to 30 cm deep. The water quality is not too good, as it contains high levels of sulphate, nitrate, phosphate, copper and nickel. The oxygen level is favourable, however.

Almost all of the larvae and exuviae were found along a 300 m stretch of the brook, where the substrate is dominated by sand that locally contains grit. Upstream and downstream of this location, the substrate was covered with algae in May, while the substrate further downstream is dominated by silt, making these stretches of the Vlootbeek unsuitable for the larvae of the Green Snaketail. The algae had disappeared in July.

Although the occurrence of the Green Snaketail is normally associated with larger natural rivers and brooks, we now find that the species also occurs in small, canalised streams with a mediocre water quality. The

oxygen level appears to be an important factor for the larvae of this species. The other two locations where this species has been found, the Roer and Swalm rivers, are also characterised by relatively poor water quality (with high levels of nutrients) but favourable oxygen levels.

Literatuur

- ARBEITSKREIS ZUM SCHUTZ UND ZUR KARTIERUNG DER LIBELLEN IN NORDRHEIN-WESTFALEN, 2008. Libellen in NRW. *Ophiogomphus cecilia* (Fourcroy, 1885) - Grüne Keiljungfer. 03 juni 07. 28 augustus 08. <http://www.ak-libellen-nrw.de>.
- BUGGENUM, H.J.M. VAN, 2000. Morfologische beoordeling van de Zuid-Limburgse beken. Waterschap Roer en Overmaas, Sittard.
- 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.
- GERAEDS, R.P.G. & J.T. HERMANS, 2000. De Gaffellibel (*Ophiogomphus cecilia*, Fourcroy, 1785) langs de Roer. *Natuurhistorisch Maandblad* 89 (12): 254-259.
- GERAEDS, R.P.G. & V.A. VAN SCHAİK, 2005. Ecologische aspecten van de levenswijze van de Gaffellibel langs de Roer. Inventarisatie van larvenhuidjes in 2002 en 2003 en een vergelijking van inventarisatiemethoden. *Natuurhistorisch Maandblad* 94 (1): 1-6.
- 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* (Linne). *Libellula* 12: 161-173.
- MÜLLER, 1995. Ökologische Untersuchungen an Gomphiden (Odonata: Gomphidae) unter Berücksichtigung ihrer Larvenstadien. Cuvillier Verlag, Göttingen.

sichtigung ihrer Larvenstadien. Cuvillier Verlag, Göttingen.

- SCHAİK, V.A. VAN & R.P.G. GERAEDS, 2007. Herontdekking van de Gaffellibel langs de Swalm. *Natuurhistorisch Maandblad* 96 (11): 299-302.
- SCHUT, D. & R. GERAEDS, 2006. Waarneming larve van de Gaffellibel in de Hambeek. *NVL-Nieuwsbrief* 10 (4).
- SCHUT, D. & V. VAN SCHAİK, 2007. Wederom larven Gaffellibel in een drooggelegde Roer. *NVL-Nieuwsbrief* 11 (3).
- STERNBERG, K., B. HÖPPNER, A. HEITZ & S. HEITZ, 2000. *Ophiogomphus cecilia*. In: Sternberg, K. & R. Buchwald (Hrsg.), *Die Libellen Baden-Württemberg*. Band 2. Verlag Eugen Ulmer GmbH & Co, Stuttgart: 358-373.
- SUHLING, F. & O. MÜLLER, 1996. Die Flussjungfern Europas. Die Neue Brehm-Bücherei, Magdenburg.
- VERMULST, J.A.P.H., 2001. Stroomgebiedsvisie Vlootbeek-Middelsgraaf. Royal Haskoning, Maastricht.
- WATERSCHAP PEEL EN MAASVALLEI, 2008. Integraal Waterbeheerplan Peel en Maasvallei 2004-2008. Waterschap Peel en Maasvallei, Venlo.
- WATERSCHAP ROER EN OVERMAAS, 2007. Waterkwaliteit in 2004-2006. EBEOSSWA-scores stromende wateren. Waterschap Roer en Overmaas, Sittard.
- WATERSCHAP ROER EN OVERMAAS, 2008a. Waterkwaliteit in 2005-2007. Fysisch/chemische parameters van de stromende wateren. Waterschap Roer en Overmaas, Sittard.
- WATERSCHAP ROER EN OVERMAAS, 2008b. Waterkwaliteit in 2005-2007. Microverontreinigingen in de stromende wateren. Waterschap Roer en Overmaas, Sittard.
- WATERSCHAP ROER EN OVERMAAS, 2008c. Bestrijdingsmiddelen in oppervlaktewateren in zuidelijk Limburg in de periode 1990-2005. Waterschap Roer en Overmaas, Sittard.
- ZUIVERINGSCHAP LIMBURG, 2002. Meerjarenrapport Waterkwaliteit Limburgse oppervlaktewateren 1992-1998. Rapport Mjr 3-05-035 Vlootbeek.wpd. Zuiveringschap Limburg, Roermond.