

ECOLOGISCHE ASPECTEN VAN DE LEVENSWIJZE VAN DE GAFFELLIBEL LANGS DE ROER

INVENTARISATIES VAN LARVENHUIDJES IN 2002 EN 2003 EN EEN VERGELIJKING VAN INVENTARISATIEMETHODEN

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

V.A. van Schaik, St. Luciaweg 20, 6075 EK Herkenbosch

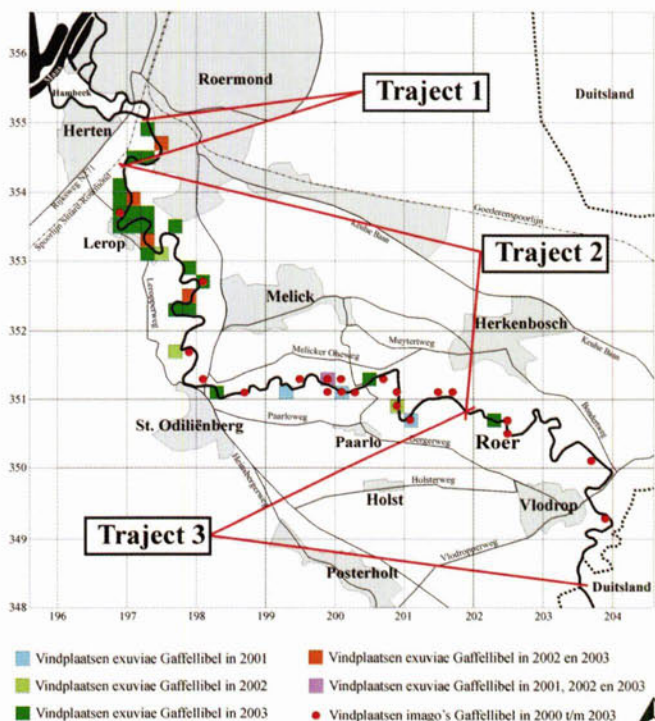
Tijdens inventarisatiewerkzaamheden in het Roerdal in 2000 zijn een aantal Gaffellibellen (*Ophiogomphus cecilia*) langs de Roer waargenomen (GERAEDS & HERMANS, 2000). Aangezien verschillende imago's werden gezien, waaronder twee eiafzettende vrouwtjes, rees het vermoeden dat hier sprake kon zijn van een gevestigde populatie. In 2001 is deze gedachte bevestigd door de vondst van een viertal larvenhuidjes (exuviae) van de Gaffellibel (VAN SCHAİK & GERAEDS, 2001). Aangezien de Roer moeilijk te voet vanaf de oever en vanuit het water is te bemonsteren, is het Waterschap Roer en Overmaas in december 2001 verzocht een boot ter beschikking te stellen. In 2002 en 2003 hebben dan ook naast bemonsteringen te voet, jaarlijks een viertal inventarisaties per boot plaatsgevonden. Dit artikel bespreekt de resultaten uit beide jaren en vergelijkt de twee inventarisatiemethoden. Daarnaast worden enkele ecologische aspecten van de levenswijze van de Gaffellibel nader toegelicht.

ONDERZOEKSGBIED

Het onderzoeksgebied beslaat nagenoeg het gehele Nederlandse stroomgebied van de Roer. Alleen de stedelijke Roer, vanaf de afsplitsing van de Hambeek tot de monding in de Maas, is niet bij dit onderzoek betrokken (figuur 1). De inventarisatieintensiteit binnen het onderzoeksgebied verschilt sterk per locatie. Omdat het gebied bovenstrooms van Herkenbosch (traject 3, figuur 1) moeilijk te voet en per boot is te bemonsteren, is dit deel het minst goed onderzocht. De Roer is het intensiefst onderzocht vanaf Herkenbosch tot aan de afsplitsing met de Hambeek (trajecten 1 en 2, figuur 1).

De waterafvoer bij Vlodrop bedraagt gemiddeld 23 m³/s. De minimale en de maximale afvoer bedragen hier respectievelijk 10 en 150 m³/s. De gemiddelde breedte van de Roer op het traject Vlodrop - Sint Odiliënberg bedraagt circa 20 m, de diepte varieert van 1,2 tot 3,5 m. Er heerst een sterke stroming (0,5-0,8 m/s). Het bodemsubstraat bestaat hier voornamelijk uit grof zand met veel grind. De watertemperatuur bedraagt maximaal 20°C (RIEMERSMA & VAN DER SPIEGEL, 1994).

De breedte van de Roer op het traject vanaf Sint Odiliënberg tot de afsplitsing met de Hambeek is gemiddeld 24 m, de diepte varieert hier van 2,0 tot 3,7 m. Er heerst een matige tot sterke stroming (0,3-0,6 m/s). Het bodemsubstraat bestaat voornamelijk uit zand en in mindere mate uit grind. De dynamiek van de Roer is op dit traject beduidend minder dan stroomopwaarts van Sint Odiliënberg het geval is. Stroomversnellingen en allerlei vormen van beschutting, zoals zandbanken en stroomkommen, worden hier minder frequent aangetroffen (RIEMERSMA & VAN DER SPIEGEL, 1994). De waterkwaliteit van de Roer kan tegenwoordig als vrij goed worden bestempeld (ZUIJVERINGSCHAP LIMBURG, 2001).



FIGUUR 1
Begrenzing van het onderzoeksgebied en verspreiding van de Gaffellibel (*Ophiogomphus cecilia*) langs de Roer.



FIGUUR 2

Larvenhuidje van de Gaffellibel (*Ophiogomphus cecilia*), Melick, 20 juli 2002 (foto: R. Geraeds).

METHODE

In beide jaren is op vier dagen vanuit een boot met buitenboordmotor, bestuurd door een medewerker van het Waterschap Roer en Overmaas, gezocht naar exuviae van de Gaffellibel (figuur 2). De duur van deze inventarisaties bedroeg gemiddeld zes uur. Om zoveel mogelijk gegevens te kunnen verzamelen zijn de onderzoeksdagen gespreid over de uitsluiperperiode van de soort. In Duitsland kan deze periode zich uitstrekken over de maanden mei tot en met augustus (GRIMMER & WERZINGER, 1998; GERKEN & STERNBERG, 1999; STERNBERG *et al.*, 2000; HEIDEMANN & SEIDENBUSCH, 2002). Op basis van deze gegevens zijn de boottochten in 2002 uitgevoerd op 29 juni, 13 en 19 juli en 2 augustus. Na ana-

lyse van de resultaten uit 2002 ontstond de indruk dat de uitsluiperperiode eerder begint. Om deze reden zijn de boottochten in 2003 uitgevoerd op 21 juni, 28 juni, 12 juli en 1 augustus. Tijdens iedere boottocht is circa één kilometer van de linkeroever, vanaf de afsplitsing van de Hambeek in zijn geheel bemonsterd (traject 1, figuur 1). Daarnaast zijn willekeurig locaties geïnventariseerd, zowel op de linker- als de rechteroever.

Tijdens de bootinventarisaties wordt zeer langzaam, stroomopwaarts langs de oever gevaren en wordt de oever(vegetatie) tussentijds door twee personen afgezocht naar larvenhuidjes (figuur 3). Alle larvenhuidjes van de Gaffellibel zijn verzameld. Huidjes van andere libellensoorten zijn niet in alle gevallen meegenomen, maar wel gedetermineerd en geregistreerd.



Naast deze inventarisaties is de Roer in 2002 en 2003 respectievelijk 27 en 20 keer vanaf de oever of (indien mogelijk) vanuit het water bemonsterd. Deze inventarisaties 'te voet' duerden gemiddeld drie uur en zijn gespreid uitgevoerd in de maanden juni, juli en augustus.

Tijdens het onderzoek zijn verschillende gegevens verzameld die betrekking hebben op de vindplaatsen van de larvenhuidjes. Op deze manier kan inzicht worden verkregen in de ecologie van de soort. Het gaat hierbij om het door de larven gekozen substraat op de oever om uit te sluipen en de (verticale) afstand van de exuviae tot de waterlijn. In de directe omgeving van de vindplaatsen is het waterbodems substraat nader bekeken. Hierbij is globaal onderscheid gemaakt in steenstort, grind, zand, slib en klei. Dit onderscheid is op het oog gemaakt, niet volgens de bodemkundige classificatie. Onder slib wordt hier verstaan het bezinksel dat op traag stromende delen van het stroombed wordt aangetroffen. Tevens is een schatting gemaakt van de gemiddelde stroomsnelheid nabij de vindplaatsen. De exacte coördinaten van de vindplaatsen zijn bepaald met behulp van een GPS (Global Positioning System).

Naast de gegevens over de vindplaats is de positie van de exuviae genoteerd en is het geslacht bepaald. Later is van alle verzamelde larvenhuidjes de lengte opgemeten met behulp van een schuifmaat met een nauwkeurigheid van 0,05 mm.

ONDERZOEKSRESULTATEN

VERSPREIDING EN ABUNDANTIE

In totaal zijn in de twee onderzoeksjaren 105 larvenhuidjes van de Gaffellibel langs de Roer gevonden. Deze huidjes zijn allemaal stroomafwaarts vanaf Herkenbosch verzameld (figuur 1). De hoogste dichtheden worden aangetroffen op het traject vanaf Lerop tot Roermond. Tijdens de vier bootinventarisaties in 2002 zijn

FIGUUR 3

In 2002 is voor het eerst vanuit een boot gezocht naar larvenhuidjes van de Gaffellibel (*Ophiogomphus cecilia*). Door langzaam stroomopwaarts langs de oevers te varen kunnen deze effectief bemonsterd worden. Herkenbosch, 2 augustus 2002 (foto: R. Geraeds).

TABEL I

Inventarisaties: inspanningen en resultaten.

	2002			2003			Totaal	
	Aantal inventarisaties	Aantal exuviae	Aantal nieuwe poelhokken (200x200 m)	Aantal inventarisaties	Aantal exuviae	Aantal nieuwe poelhokken (200x200 m)	Aantal inventarisaties	Aantal exuviae
Per boot	4	7	5	4	79	13	8	86
Te voet	27	3	2	20	16	7	47	19
Totaal	31	10	7	24	95	20	55	105

zeven exuviae van de Gaffellibel gevonden (tabel I). Het merendeel hiervan (vier) is op 29 juni aangetroffen. Tijdens de laatste boottocht op 2 augustus zijn geen exuviae meer gevonden. Wel zijn op deze dag twee mannelijke imago's waargenomen. Het veel groter aantal aanvullende inventarisaties 'te voet' (27) leverde slechts drie larvenhuidjes op. Larvenhuidjes van de Gaffellibel zijn in 2002 in zes kilometerhokken verspreid over het onderzoeksgebied aangetroffen (figuur 1).

Tijdens de vier bootinventarisaties in 2003 zijn maar liefst 79 exuviae van de Gaffellibel gevonden (tabel I). Tijdens alle boottochten zijn larvenhuidjes van de soort verzameld. Het merendeel hiervan (36) is op 28 juni aangetroffen. De twintig aanvullende inventarisaties 'te voet' leverden in totaal nog eens zestien larvenhuidjes van deze soort op. In 2003 zijn in tien kilometerhokken exuviae aangetroffen (figuur 1).

UITSLUIPPLAATSEN, -POSITIES EN -HOOGTEN

Van alle gevonden larvenhuidjes zijn de uitsluipplaatsen nader bekeken. Het overgrote deel van de larven (circa 59%) blijkt verticaal te zijn uitgeslopen. Dit gebeurt in hoofdzaak (circa 37%) in de vegetatie (figuur 4). Vrijwel alle larvenhuidjes (circa 91%) zijn tot op een afstand van 0,5 m van de waterlijn gevonden (figuur 5). De grootste afstand tot de waterlijn waarop een larvenhuidje van de Gaffellibel is gevonden

TABEL II

Geslachtsverhouding van exuviae van de Gaffellibel (*Ophiogomphus cecilia*) langs de Roer.

	2002		2003		Totaal	
Vrouw	7	70%	43	46%	50	48%
Man	3	30%	51	54%	54	52%
Totaal	10	100%	94	100%	104	100%

is 1,2 m. Als uitsluipsubstraat worden hoofdzakelijk diverse grassoorten gebruikt. De verticaal verankerde huidjes zijn voornamelijk aan de grasstengels en -wortels aangetroffen. De horizontaal verankerde huidjes zijn daarentegen met name op de bladeren gevonden.

Enkele kruiden waarop meerdere keren larvenhuidjes zijn aangetroffen, zijn Witte klaver (*Trifolium repens*), Geoord helmkruid (*Scrophularia auriculata*) en Moeras-vergeet-mij-nietje (*Myosotis palustris*). Ook hier zijn de verticaal en horizontaal verankerde exuviae respectievelijk aan de stengels en op de bladeren aangetroffen. Het waterbodemsuubstraat in de directe omgeving van de vindplaatsen vertoont nogal wat variatie maar bestaat meestal (circa 89%) uit een combinatie van zand en/of klei en slib (figuur 6). Daar waar het substraat overwegend uit grind bestaat (vooral het bovenstroomse gedeelte van de Roer) worden vrijwel geen exuviae gevonden. Slechts op circa 7% van de vindplaatsen is grind in het substraat aangetroffen.

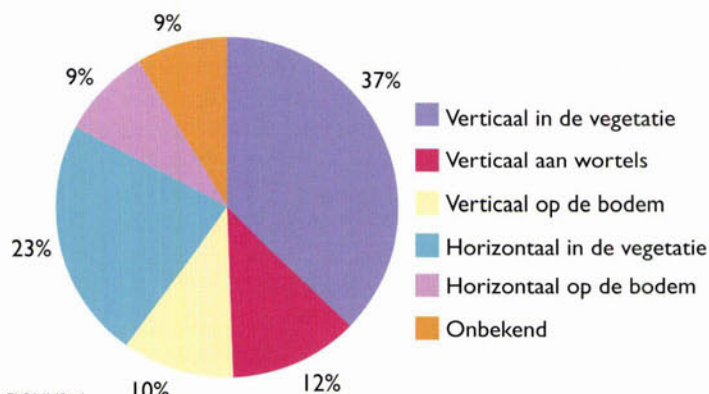
De stroomsnelheid op een meter uit de oever is meestal zwak, tot 0,1 m/s. Op plaatsen met een sterkere stroming worden maar weinig larvenhuidjes gevonden (figuur 7).

SEXRATIO EN LENGTE VAN EXUVIAE

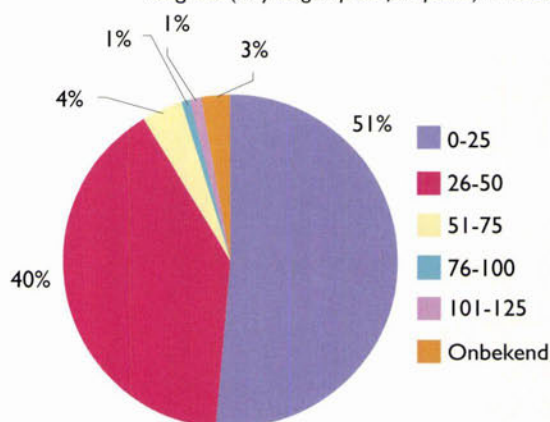
Van 104 van de 105 verzamelde exuviae is het geslacht van de uitgeslopen libellen bepaald. Eén van de larvenhuidjes is dusdanig beschadigd dat het geslacht niet meer met zekerheid is vast te stellen. De geslachtsverhouding lijkt ongeveer in evenwicht te zijn. In totaal zijn er iets meer larvenhuidjes van mannelijke, dan van vrouwelijke dieren gevonden (tabel II). Bij 95 van de 105 verzamelde larvenhuidjes is de lengte bepaald. Tien huidjes zijn dusdanig beschadigd dat de lengte niet, of niet meer nauwkeurig is op te meten. De lengte van de gevonden larvenhuidjes varieert van 27,0 tot 32,0 mm (figuur 8). De gemiddelde lengte bedraagt 29,5 mm.

BEGELEIDENDE LIBELLENSOORTEN

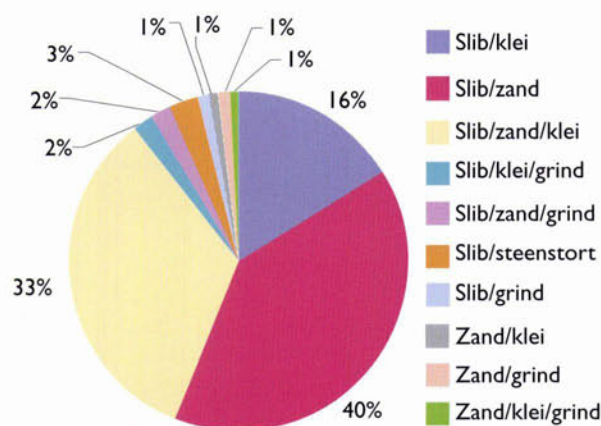
Naast larvenhuidjes van de Gaffellibel zijn tijdens de verschillende inventarisaties exuviae verzameld van Beekrombout (*Gomphus vulgatissimus*), Plasrombout (*Gomphus pulchellus*), Rivierrombout (*Gomphus flavipes*), Kleine tanglibel (*Onychogomphus forcipatus*), Weide-



FIGUUR 4
Uitsluipposities van de larven van de Gaffellibel (*Ophiogomphus cecilia*) langs de Roer (n = 105).

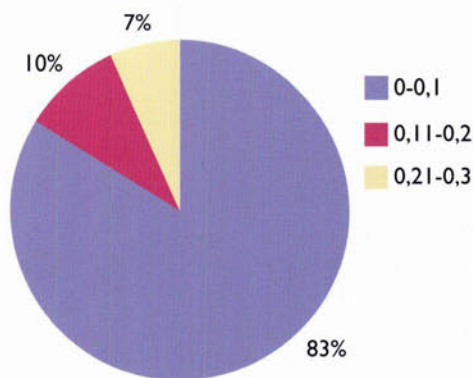


FIGUUR 5
Uitsluiphogten van de larven van de Gaffellibel (*Ophiogomphus cecilia*) langs de Roer in centimeters (n = 105).



FIGUUR 6

Waterbodensubstraat in de directe omgeving van de vindplaatsen van exuviae van de Gaffellibel (*Ophiogomphus cecilia*) langs de Roer (n = 105).



FIGUUR 7

Stroomsnelheid in de directe omgeving van de vindplaatsen van larvenhuidjes van de Gaffellibel (*Ophiogomphus cecilia*) langs de Roer in m/s (n = 105).

beekjuffer (*Calopteryx splendens*), Blauwe breedscheenjuffer (*Platynemesis pennipes*) en Kanaaljuffer (*Cercion lindenii*). Voortplanting van de Rivierrombout (VAN SCHAİK & GERAEDS, *in prep.*) en de Kleine tanglibel (GERAEDS & VAN SCHAİK, 2004) is niet eerder langs de Roer aangetoond.

DISCUSSIE

INVENTARISATIEMETHODEN

De inventarisatiemethode vanuit een boot blijkt zeer succesvol. Tijdens de acht tochten zijn 86 larvenhuidjes van de Gaffellibel gevonden, circa 82% van het totale aantal. Alleen tijdens de vierde boottocht in 2002 zijn geen exuviae gevonden. Het is aannemelijk dat de in de oever (vegetatie) verankerde larvenhuidjes door slagregens in de voorgaande dagen zijn losgeslagen en door het wassende water zijn weggespoeld. Tijdens de 47 zoektochten 'te voet' zijn op negen inventarisatiedagen

slechts negentien larvenhuidjes verzameld (tabel I).

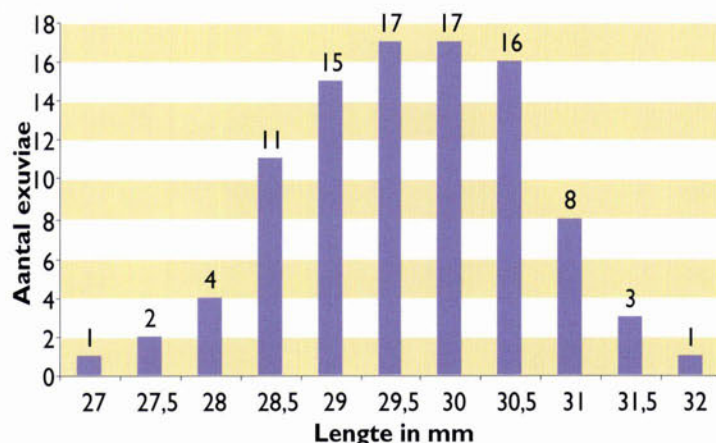
Inventarisaties vanuit een boot hebben als groot voordeel dat oevers sneller en effectiever bemonsterd kunnen worden en dat bij normale waterstanden vrijwel alle oevertrajecten bereikbaar zijn. Dit komt niet alleen tot uiting in de gevonden aantallen larvenhuidjes, maar ook in het aantal vindplaatsen (tabel I).

VERSPREIDING EN ABUNDANTIE

In 2001 en 2002 zijn respectievelijk vier (VAN SCHAİK & GERAEDS, 2001) en tien larvenhuidjes van de Gaffellibel gevonden. Of sprake is van een toename van de soort kan hieruit niet worden afgeleid. Omdat de oevers vanuit een boot beter toegankelijk zijn en gemakkelijker bemonsterd kunnen worden, zijn in 2002 meer trajecten van de Roer onderzocht. In ieder geval is in 2002 een beter beeld van de verspreiding verkregen; in zeven nieuwe poelhokken (200x200 m) zijn zes exuviae aangetroffen.

In 2003 zijn vervolgens 95 larvenhuidjes van de Gaffellibel gevonden, bijna een vertienvoudiging van het aantal dat in 2002 is verzameld. Aangezien de manier van inventariseren gelijk was als in het voorgaande jaar, lijkt er sprake van een duidelijke toename van de soort in het Roerdal. Hierbij dient wel in acht te worden genomen dat naar aanleiding van de resultaten uit 2002 de boottochten in 2003 eerder zijn uitgevoerd. Daarnaast waren de weersomstandigheden in 2003 gunstig om gedurende een relatief lange periode exuviae te vinden. Er is in dat jaar weinig regen gevallen waardoor de huidjes relatief lang in een goede staat op de uitsluipplaatsen konden worden gevonden. Verder kan het aantal dieren dat jaarlijks binnen een populatie uitsluipt sterk fluctueren (STERNBERG *et al.*, 2000).

De resultaten lijken erop te wijzen dat de verspreiding van de Gaffellibel zich tot de benedenloop van de Nederlandse Roer beperkt. Exuviae zijn voornamelijk alleen stroomafwaarts vanaf Herkenbosch gevonden (figuur 1). Dit houdt zeer waarschijnlijk verband met de hogere dynamiek van de Roer op het traject vanaf de Duitse grens tot aan Herkenbosch (RIEMERSMA & VAN DER SPIEGEL, 1994; GERAEDS, 2003). Hier is de Roer relatief smal wat met hogere stroomsnelheden gepaard gaat. Benedenstrooms wordt de Roer steeds breder en dieper waardoor de stroomsnelheid en de dynamiek afneemt (figuur 9). In het Duitse stroomgebied van de Roer is de Gaffellibel voor zover bekend nooit waargenomen (MENKE *et al.*, 2001). De aanname dat de verspreiding van de Gaffellibel wordt beïnvloed door de dynamiek van de Roer wordt verder gesteund door het verspreidingsbeeld van de Beekrombout, een soort die eveneens een voorkeur heeft voor een laag dynamisch milieu. Van deze soort wor-



FIGUUR 8
Lengte van exuviae van de Gaffellibel (*Ophiogomphus cecilia*) langs de Roer in mm (n = 95).

FIGUUR 9

In de omgeving van Roermond worden larvenhuidjes van de Gaffellibel (*Ophiogomphus cecilia*) in relatief hoge dichtheden aangetroffen. Tevens worden hier exuviae gevonden van Beekrombout (*Gomphus vulgatissimus*) en Rivierrombout (*Gomphus flavipes*). Roermond, 2 augustus 2002 (foto: R. Geraeds).

den weliswaar ook bovenstrooms van Herkenbosch larvenhuidjes gevonden, het zwaartepunt van de verspreiding ligt in het Roerdal echter op het traject vanaf Herkenbosch tot in Roermond (GERAEDS & VAN SCHAIK, 2002). Wat verder in figuur 1 opvalt is dat in tegenstelling tot de larvenhuidjes, imago's juist voornamelijk stroomopwaarts van Sint Odiliënberg worden waargenomen. Tussen Sint Odiliënberg en Roermond zijn vanaf 2000 tot en met 2003 slechts zes imago's waargenomen, op vier verschillende locaties. Twee van deze imago's betreffen vers uitgeslopen libellen (figuur 10). Er zijn dus maar vier imago's gezien die na de rijpingsfase op dit traject zijn teruggekeerd. In de Melicker Ohé worden daarentegen met enige regelmaat imago's waargenomen terwijl hier slechts sporadisch huidjes worden gevonden. Stroomopwaarts vanaf Sint Odiliënberg is in de periode 2000-2003, op zeventien verschillende locaties, 58 keer een imago gezien. Waarschijnlijk gaat het in het merendeel van deze gevallen daadwerkelijk om verschillende individuen.

Het is waarschijnlijk dat eieren die in het water worden afgezet een tijdlang met de stroming worden meegevoerd voordat ze op het bodemsubstraat terechtkomen. In 2000 is in de Melicker Ohé tweemaal een eiafzetting waargenomen waarbij opviel dat de eieren in snelstromend water werden afgezet (GERAEDS & HERMANS, 2000). Onduidelijk is welke afstand de eieren afleggen voordat ze zich hechten aan het substraat. Dat imago's het meest worden waargenomen stroomopwaarts vanaf Sint Odiliënberg is niet zo verwonderlijk aangezien de dieren een voorkeur hebben voor terreinen met opgaande beplantingen (STERNBERG *et al.*, 2000). In tegenstelling tot het traject tot aan Sint Odiliënberg heeft het traject Sint Odiliënberg – Roermond een zeer open karakter.

Een tweede mogelijke verklaring is dat de larven zelf tijdens piekafvoer in de winter op drift raken en zodoende benedenstrooms terechtkomen. Aangezien de larven zijn aangepast aan een gravende leefwijze in de stroming, lijkt dit niet voor de hand liggend. Lar-



ven van de Beekrombout verdragen minder hoge stroomsnelheden dan die van de Gaffellibel (SUHLING & MÜLLER, 1996), desalniettemin worden exuviae van deze soort in grote getale in de Melicker Ohé gevonden.

UITSLUIPPLAATSEN, -POSITIES EN -HOOGTEN

De Gaffellibel lijkt in het Roerdal bij voorkeur verticaal in de vegetatie uit te sluipen. Circa 37% van de verzamelde larvenhuidjes is in deze positie in de vegetatie aangetroffen. Of de Gaffellibel daadwerkelijk een voorkeur heeft om verticaal in de vegetatie uit te sluipen is echter niet duidelijk. Aangezien de oevers van de Roer in de meeste gevallen vrij steil en grotendeels begroeid zijn, zijn locaties waar dieren horizontaal kunnen uit-

sluipen minder voorhanden. De begroeiing van de oevers bestaat hoofdzakelijk uit verschillende grassoorten. De bladeren van de meestegrassoorten bieden de larven te weinig stabiliteit om horizontaal te kunnen uitsluipen. Het lijkt dan ook logisch dat het grootste deel van de larven langs de Roer verticaal in de vegetatie uitsluipt. Larven van de Gaffellibel sluipen langs de Roer opvallend dicht op de waterlijn uit. Ongeveer de helft van de verzamelde exuviae is binnen een afstand van slechts 25 cm uit het water gevonden. Ongeveer 90% van de larvenhuidjes wordt aangetroffen binnen een afstand van 50 cm. STERNBERG *et al.* (2000) geven aan dat het merendeel van de larven uitsluipt op een afstand van 30 tot 35 cm vanaf het water. Bij de Beekrombout is circa 29% en 23% van 1007 larvenhuidjes aangetroffen op een afstand van respec-



FIGUUR 10

Pas uitgeslopen Gaffellibel (*Ophiogomphus cecilia*) op het larvenhuidje. Roermond, 28 juni 2003 (foto: R. Geraeds).

tievelijk 0,5 tot 1 m en 1 tot 1,5 m uit de waterlijn (GERAEDS & VAN SCHAIK, 2002). Hierdoor is het onwaarschijnlijk dat het dicht op het water uitsluipen van de Gaffellibel een gevolg is van terreinomstandigheden. Blijkbaar is het gedrag typisch voor de soort.

Het bodemsubstraat in de directe omgeving van de vindplaatsen bestaat in het merendeel van de gevallen uit een combinatie van zand en/of klei met slib (figuur 6). Normaliter sluipen de larven van de Gaffellibel in de directe omgeving van het larvenhabitat uit (STERNBERG *et al.*, 2000). Aangenomen mag worden dat dit in de Roer ook het geval is. Concrete gegevens omtrent het larvenhabitat van de Gaffellibel in de Roer ontbreken echter vooralsnog.

In Duitsland worden de larven aangetroffen in zowel zandige als grindige substraten, waarbij geen duidelijke voorkeur voor een bepaald substraattype te herkennen is (SCHORR, 1990; SUHLING & MÜLLER, 1996; STERNBERG *et al.*, 2000; HEIDEMANN & SEIDENBUSCH, 2002). Volgens KREKELS & KALKMAN (2002) worden larven meestal aangetroffen in grof substraat zoals grind en grof zand. SUHLING & MÜLLER (1996) en STERNBERG *et al.* (2000) geven aan dat waterbodems die grotendeels uit slib bestaan door de larven worden gemeden. In Roemenië schijnt de soort juist een voorkeur voor zeer fijnkorrelige substraten te hebben (SCHORR, 1990). Het grootste deel van de exuviae wordt langs de Roer gevonden in de omgeving van fijnkorrelige substraten (slib en fijn zand). Slib maakt in vrijwel alle gevallen deel uit van het waterbodensubstraat, maar altijd in combinatie met een ander substraattype. De larven lijken langs de Roer juist de grindige substraten te mijden. Om gefundeerde uitspraken te kunnen doen over het larvenhabitat van de Gaffellibel in de Roer, is gericht onderzoek noodzakelijk. Hierbij dient in elk geval ook de stroomsnelheid van het water te worden betrokken, omdat deze factor voor de larven mogelijk meer beperkingen geeft dan het bodemsubstraat.

SEXRATIO EN LENGTE EXUVIAE

In totaal zijn in 2002 en 2003 meer larvenhuidjes van mannelijke dan van vrouwelijke dieren gevonden (tabel II). Dit is enigszins opvallend daar bij de familie van de Rombouten (*Gomphidae*), waartoe de Gaffellibel behoort, meestal juist meer vrouwtjes dan mannetjes binnen een populatie voorkomen (CORBET, 1999; SUHLING & MÜLLER, 1996). Eveneens is echter bekend dat de geslachts-

verhoudingen jaarlijks sterk kunnen fluctueren (CORBET & HOESS, 1998; CORBET, 1999). De gemiddelde lengte van de langs de Roer gevonden exuviae is 29,5 mm. Een vergelijking met literatuurgegevens uit Duitsland leert dat de larvenhuidjes langs de Roer een voor de soort normale lengte hebben. Volgens HEIDEMANN & SEIDENBUSCH (2002) varieert de lengte van exuviae van de Gaffellibel van 28 tot 32 mm. GERKEN & STERNBERG (1999) geven aan dat de exuviae van de soort groter zijn dan 29 mm.

VERVOLGONDERZOEK

Om inzicht te verkrijgen in de populatieontwikkeling van de Gaffellibel langs de Roer is meerjarig onderzoek noodzakelijk. Het systematisch verzamelen van exuviae gedurende een reeks van jaren kan meer waardevolle informatie opleveren omtrent de ecologie van de soort in Nederland. Tevens kan op deze manier inzicht worden verkregen in trends die betrekking hebben op de populatiegrootte langs de Roer. In dit kader wordt gestreefd om gezamenlijk met het Waterschap Roer en Overmaas de inventarisaties per boot gedurende een periode van vijf jaar te laten doorlopen.

DANKWOORD

Het Waterschap Roer en Overmaas bedanken we voor hun medewerking aan deze inventarisatie. In het bijzonder bedanken we Paul Pustjens, Dré Wassen en Joop Hakker voor bewezen stuurmanskunsten en hun aangename gezelschap.

SUMMARY

ECOLOGICAL ASPECTS OF THE DRAGONFLY *OPHIOGOMPHUS CECILIA* ALONG THE RIVER ROER MONITORING EXUVIAE IN 2002 AND 2003 AND A COMPARISON OF SURVEY METHODS

In the year 2000, a population of *Ophiogomphus cecilia* was discovered along the river Roer. Since monitoring exuviae of this species along the banks of the Roer is hampered by the limited accessibility of the terrain, we used a boat (provided by the local water board) to hold surveys in 2002 and 2003. Four of such boat surveys in each of these years, during June, July and August,

yielded 86 exuviae of *Ophiogomphus cecilia*. By contrast, 47 land surveys during the same period only yielded another 19 exuviae. This indicates that boat surveys are the most suitable method, allowing more locations to be accessed and monitored. Most larvae emerge vertically (59%) and close to the banks (0–0.25 m). They preferably seem to emerge amid the vegetation. The average length of the exuviae was 29.5 mm.

LITERATUUR

- CORBET, P.S., 1999. Dragonflies: behaviour and ecology of odonata. Harley Books, Colchester.
- CORBET, P.S. & R. HOESS, 1998. Sex ratio of odonata at emergence. *International Journal of Odonatology* 1(2): 99–118.
- GERAEDS, R.P.G., 2003. Perspectieven van de Roer voor stroomminnende libellen. *Natuurhistorisch Maandblad* 92(9): 223–227.
- 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 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.
- GERKEN, B. & K. STERNBERG, 1999. Die Exuvien Europäischer Libellen (*Insecta, Odonata*). Höxter, Jena (Amika & Eisvogel).
- GRIMMER, F. & J. WERZINGER, 1998. Grüne Keiljungfer - *Ophiogomphus cecilia* (Fourcroy 1785). In: Bayerisches Landesamt für Umweltschutz & Bund Naturschutz in Bayern e.V. (Hrsg.): Libellen in Bayern. Stuttgart (Ulmer): 114–115.
- HEIDEMANN, H. & R. SEIDENBUSCH, 2002. Die Libellenlarven Deutschlands – Tierwelt Deutschlands. 72. Verlag Goecke & Evers, Kelttern.
- KREKELS, R. & V. KALKMAN, 2002. Gaffellibel. In: Nederlandse Vereniging voor Libellenstudie 2002. De Nederlandse libellen (*Odonata*). Nederlandse Fauna 4. Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis, KNNV Uitgeverij & European Invertebrate Survey-Nederland, Leiden.
- MENKE, N., K.-J. CONZE, C. GOCKING & C. ARTMEYER, 2001. Ergebnisse der landesweiten Libellenerfassung/Rasterkartierung in NRW von 1996–2000. AK Libellen NRW, Essen.
- RIEMERSMA, P. & A. VAN DER SPIEGEL, 1994. De visstand in het Nederlandse deel van de Roer. Organisatie ter verbetering van de binnenvisserij, Nieuwegein.
- 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, IN PREP. De Rivierrombout langs de Roer. De vestiging van een nieuwe populatie in Limburg. *Natuurhistorisch Maandblad*.
- SCHORR, M., 1990. Grundlagen zu einem Artenhilfsprogramm. Libellen der Bundesrepublik Deutschland. Ursus Scientific Publishers, Bithoven.
- STERNBERG, K., B. HÖPPNER, A. HEITZ & S. HEITZ, 2000. *Ophiogomphus cecilia*. In: Sternberg, K. & R. Buchwald (Hrsg.). Die Libellen Baden-Württembergs. Band 2. Verlag Eugen Ulmer GmbH & Co, Stuttgart: 358–373.
- SUHLING, F. & O. MÜLLER, 1996. Die Flußjungfer Europas. Die Neue Brehm-Bücherei, 628, Magdenburg (Westarp-Wissenschaften).
- ZUIVERINGSCHAP LIMBURG, 2001. De Limburgse waterkwaliteit (1999–2001). Zuiveringschap Limburg, Roermond.