

Algemene libellensoorten als indicatoren voor waterhabitats: een aanzet voor een praktisch hulpmiddel

Bart Achterkamp & Rob J.W. van de Haterd

Bureau Waardenburg, postbus 365, 4100 AJ Culemborg
b.achterkamp@buwa.nl; r.vandehaterd@buwa.nl

Inleiding: Libellen als indicatoren

Libellen worden vaak gebruikt als indicatoren voor de kwaliteit van water en oever (Sahlén & Ekestubbe 2001, Chovanec et al. 2004, van de Haterd 2004, Simaika & Samways 2009, De Paiva Silva et al. 2009). De Bosbeekjuffer (*Calopteryx virgo*) bijvoorbeeld, heeft een duidelijke voorkeur voor koele, grotendeels beschaduwde, zuurstofrijke beken (Groenendijk 2002) en de Gevlekte witsnuitlibel (*Leucorrhinia pectoralis*) wordt gevonden bij verlandingsvegetaties bij helder en niet te voedselrijk water (Nederlandse Vereniging voor Libellenstudie 2002). Zulke specialisten zijn vrijwel altijd zeldzaam. In veel Nederlandse beken zoek je tevergeefs naar de Bosbeekjuffer en ook de Gevlekte witsnuitlibel komt maar op een beperkt aantal locaties voor (Bouwman et al. 2008). In de meeste wateren komen alleen vrij algemene soorten voor, die minder gebonden zijn aan een specifiek habitat. Met dit artikel willen we een leidraad bieden om, naast de zeldzame, ook deze algemene soorten als indicator te gebruiken. Met een aantal voorbeelden willen we dit illustreren. Als de Gewone oeverlibel (*Orthetrum cancellatum*) talrijk is, dan is er open water aanwezig, zonder veel emerse waterplanten. Als in hetzelfde water ook de Azuurwaterjuffer (*Coenagrion puella*) talrijk is, dan wordt doorgaans de oeverzone gekenmerkt door een structuurrijke vegetatie. Deze indicatie wordt sterker als hier ook andere soorten aanwezig zijn die dit type oevers prefereren, zoals Paardenbijter (*Aeshna mixta*) en Viervlek (*Libellula quadrimaculata*). Bij sommige door Liesgras (*Glyceria maxima*) gedomineerde oevers vind je veel Lantaarntjes (*Ischnura elegans*), maar ontbreken vrijwel alle

andere soorten. Dit is vaak een indicatie voor vervuiling en/of lage zuurstofgehalten in die oevers.

Op het eerste gezicht lijkt het eenvoudiger de waterkwaliteit, zoals de voedselrijkdom of zuurstof, direct te meten in plaats van af te leiden uit de libellenfauna. Metingen zijn echter altijd een momentopname. Bij de waterschappen in Nederland wordt standaard één keer per maand tussen 09.00 en 18.00 uur gemeten. De concentratie van een stof in het water fluctueert echter sterk, zelfs gedurende een dag. Zo zijn in vegetaties met veel ondergedoken waterplanten dagelijkse fluctuaties van 2 tot 10 mg/l zuurstof geen uitzondering, en kan ook de zuurtegraad sterk fluctueren (Bloemendaal & Roelofs 1988). Een kortdurend zuurstoftekort kun je in een meting volledig missen, maar de effecten op het ecosysteem kunnen zo groot zijn dat je die maanden later ook nog waarneemt. Bovendien is het de vraag wanneer een vervuiling of zuurstoftekort echt een effect heeft. Moet er daarvoor 24 uur minder dan 4 mg/l zuurstof zijn? Of een uur minder dan 3 mg/l? Wellicht doet een vervuiling er pas toe als de (doel)soorten er last van hebben en dat kun je het beste vaststellen door de ecologie te onderzoeken. Het is ook niet voor niets, dat de waterkwaliteitsstandaarden in de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) voor een belangrijk deel gebaseerd zijn op ecologische metingen van flora en fauna (van der Molen et al. 2013).

Nog lastiger wordt het om habitat en (vegetatie) structuur te meten, omdat de beschrijving hiervan niet altijd eenduidig te kwantificeren

en te bepalen zijn. Wanneer zijn er genoeg waterplanten in een waterloop, wat is de structuur onder water, is de oever voldoende gevarieerd of is er voldoende afwisseling in bodemsubstraat in de beek? Het eenvoudigste antwoord luidt dat de habitat goed genoeg is als de gewenste (doel)soorten of soortgroepen voldoende aanwezig zijn. Ook dat is het best vast te stellen door gericht onderzoek naar deze (indicatieve) soorten en hun abundantie.

Aanleiding: onderzoek voor waterschappen

Door terreinbeheerders wordt al lange tijd rekening gehouden met libellen bij het opstellen en evalueren van hun beheer. Sinds kort is monitoring van libellen voor bepaalde natuurtypen zelfs verplicht in de Nederlandse "Subsidieregeling Natuur en Landschap" (van Beek et al. 2014). Ook waterschappen maken steeds meer gebruik van libellen als indicator voor het bepalen van een goede (ecologische) waterkwaliteit (e.g. van Buggenum & Geraeds 2015). Zo hebben de auteurs de libellen geteld in opdracht van waterschappen in Noord-Brabant (van de Haterd et al. 2011), Gelderland (Achterkamp et al. 2007) en Drenthe (Bonhof et al. 2005). Tellingen werden uitgevoerd volgens de telmethodiek van het meetnet libellen (van Swaay et al. 2011). De monitoring voor waterschappen had als doel de inrichting en het beheer te evalueren. Concrete vragen van beleidsmakers en beheerders waren bijvoorbeeld:

- wat levert de aanleg van natuurvriendelijke oevers en poelen op?
- wat is het effect van beekherstel?
- komen de doelsoorten voor en zo nee waarom niet?
- is het mogelijk de soortenrijkdom te vergroten en zo ja, hoe?
- hoe kan het beheer en onderhoud worden verbeterd?
- wanneer groeit een poel teveel dicht en moet deze worden opgeschoond?

De meest voorkomende wateren in bovengenoemde onderzoeken zijn sloten, beken, kanalen, (amfibieën)poelen en plassen. De meest waargenomen libellensoorten zijn

Lantaarntje, Weidebeekjuffer (*Calopteryx splendens*), Azuurwaterjuffer, Variabele waterjuffer (*Coenagrion pulchellum*), Grote roodoogjuffer (*Erythromma najas*), Kleine roodoogjuffer (*Erythromma viridulum*), Watersnuffel (*Enallagma cyathigerum*), Gewone pantserjuffer (*Lestes sponsa*), Houtpantserjuffer (*Lestes viridis*), Gewone oeverlibel, Grote keizerlibel (*Anax imperator*), Paardenbijter en de Bloedrode, Bruinrode en Steenrode heidelibel (*Sympetrum sanguineum*, *S. vulgatum*, *S. striolatum*). Deze in Nederland algemene soorten (Bouwman et al. 2008, Termaat & Kalkman 2012) stellen op het eerste gezicht weinig eisen aan hun habitat. Zo is de Azuurwaterjuffer algemeen op de zandgronden en komt ze voor bij allerlei stilstaande watertypen en traag stromende beken en kanalen. De hoogste dichtheden van die soort komen echter voor bij stilstaande wateren met veel ondergedoken en drijvende waterplanten en een goed ontwikkelde oevervegetatie (Nederlandse Vereniging voor Libellenstudie 2002). Een hoog aantal Azuurwaterjuffers is dus een indicatie voor een bepaalde combinatie van vegetatiestructuren.

Een nieuwe indeling in groepen: waarom en hoe?

We hebben veel nagedacht over de vraag hoe je aan de hand van de libellenfauna met alleen algemene soorten, een antwoord kunt geven op bovengenoemde vragen over de effecten van herinrichting en beheer. Vertrekpunt voor de analyse is een soortenlijst met aantallen waarvan je de indicatiewaarde per soort beoordeelt. Het bespreken van alle aangetroffen soorten leidt echter tot lange teksten, waarin het zoeken is naar de grote lijnen. Het groeperen van de soorten met veel overeenkomst in habitatvereisten levert kortere teksten op, geeft de tekst meer structuur (soortenlijsten verschillen tussen locaties, maar de groepen blijven gelijk) en een beperkt aantal groepen vergroot de mogelijkheden voor grafische weergave. Een ander belangrijk voordeel is dat toeval minder invloed heeft op het resultaat: indien verschillende soorten uit een groep talrijk aanwezig zijn, is zeker dat het onderzochte water aan de habitateisen voldoet. Indien slechts weinig soorten uit een

groep aanwezig zijn of de aantallen van deze soorten laag zijn, dan zijn blijkbaar één of meer factoren ongunstig. Stel bijvoorbeeld dat in een beek alle soorten uit de groep zuurstofrijk ontbreken, ook de minder zeldzame soorten als Weidebeekjuffer, Blauwe breedscheenjuffer (*Platycnemis pennipes*) en Metaalglanslibel (*Somatochlora metallica*). Het lijkt dan vrijwel zeker dat de beek soms zuurstofarm is, en dat de Bosbeekjuffer niet te verwachten valt.

Een indeling naar watertypen/ecosystemen als beken, vennen, laagveen, zoals vermeld in de Nederlandse libellenatlas (Nederlandse Vereniging voor Libellenstudie 2002) voldeed niet voor ons doel. Deze geeft aan in wat voor ecosystemen een libel zit, niet wat de eisen zijn die de soort aan die habitat stelt. De habitatstructuur zit hier dan ook onvoldoende in verwerkt, zoals blijkt uit het voorbeeld van de Azuurwaterjuffer. Daarom hebben we in de loop der jaren een indeling in nieuwe groepen gemaakt. De eerste aanzet is gemaakt op basis van onze eigen veldervaringen: wat zijn locaties van territoria, eiafzet en het uitsluipen, bij welke vegetatiestructuur in het water zien we bepaalde soorten (o.a. van de Haterd et al. 2005)? Het gedrag van de imago's speelde hierin een grote rol, maar ook de jarenlange ervaring van de eerste auteur bij het monstereisen en determineren van macrofauna. Vervolgens is de indeling verbeterd aan de hand van literatuur, waarbij vooral gekeken is naar de larvenhabitat. Leven de larven tussen planten of op de bodem, in welk habitat komen ze voor en welke structuren hebben ze nodig? Sternberg & Buchwald (1999, 2000) waren hiervoor een belangrijke bron van informatie naast de Nederlandse en Belgische libellenatlas (Nederlandse Vereniging voor Libellenstudie 2002, De Knijf et al. 2006) en de monografieën over een aantal libellenfamilies (Jödicke 1997, Suhling & Müller 1996, Wildermuth 2008). Hoewel de focus van dit artikel op de indicatieve waarde van algemene soorten ligt, zijn ook de zeldzamere soorten opgenomen in de groepen. Het gaat dan om soorten die eenvoudig toegevoegd konden worden aan een bestaande groep. Soorten uit habitats die niet in ons onderzoek voorkomen en waarvoor dus een

nieuwe groep zou moeten worden gemaakt, zoals de hoogveenspecialisten, zijn niet opgenomen.

Presentatie van de groepen

Op basis van de habitatvereisten die libellen stellen aan hun voortplantingswater, in het bijzonder aan de microhabitats, hebben we vijf groepen onderscheiden: 'water', 'oever', 'ondiep', 'pionier' en 'zuurstof' (tabel 1). Vooral voor de eerste drie groepen spelen structuur van het water (diepte, morfologie, takken, dode bladeren en dergelijke) en de aanwezige vegetatiestructuren een bepalende rol. Dit zijn zaken waar de waterbeheerder een grote invloed op kan hebben door inrichting (natuurvriendelijke oevers, beekherstel) en beheer (verwijderen vegetatie en dood hout, kappen van bomen, etc.). De groepen 'zuurstof' en 'pionier' zijn niet nieuw, maar sluiten aan bij de libellen van stromende wateren en libellen van pionierbiotopen uit de libellenatlassen (Nederlandse Vereniging voor Libellenstudie 2002, De Knijf et al. 2006). En natuurlijk heeft ook een soort als de Weidebeekjuffer wel degelijk bepaalde structuren nodig, maar in de langzaam stromende Nederlandse en Vlaamse beken bepaalt het zuurstofgehalte toch meestal of de soort voorkomt of niet.

Soorten van een structuurrijke oever

De groep 'oeversoorten' is indicatief voor wateren met een goed ontwikkelde vegetatie in de ondiepe zone langs de oever. Libellen typisch voor deze groep komen optimaal voor als de overgang van open water naar land een brede zone is met ondergedoken waterplanten, drijfbladplanten en boven het water uitgroeiende, emerse oeverplanten. Ook drijvende kraggen vormen een geschikt habitat voor deze groep. In het ideale geval treden genoemde vegetaties niet op als scherp begrensde zones maar als een mozaïek of gemengd, bijvoorbeeld waterplanten tussen niet al te dicht Riet (*Phragmites australis*). Dan komen de meeste soorten en de hoogste aantallen uit deze groep voor. De imago's vliegen tussen, langs of boven de oeverzone en mijden meestal het open water. De groep is gevoelig voor het elk jaar geheel verwijderen van de oevervegetatie.

Tabel 1. De voorgestelde ecologische groepen voor libellen van eutrofe, stilstaande of langzaam stromende wateren.

Proposed ecological groups for Dutch dragonflies in eutrophic, stagnant or slow flowing waters. Oever = Riparian, Water = Water, Ondiep = Shallow, Pionier = Pioneer, Zuurstof = Oxygen and Overig = Other.

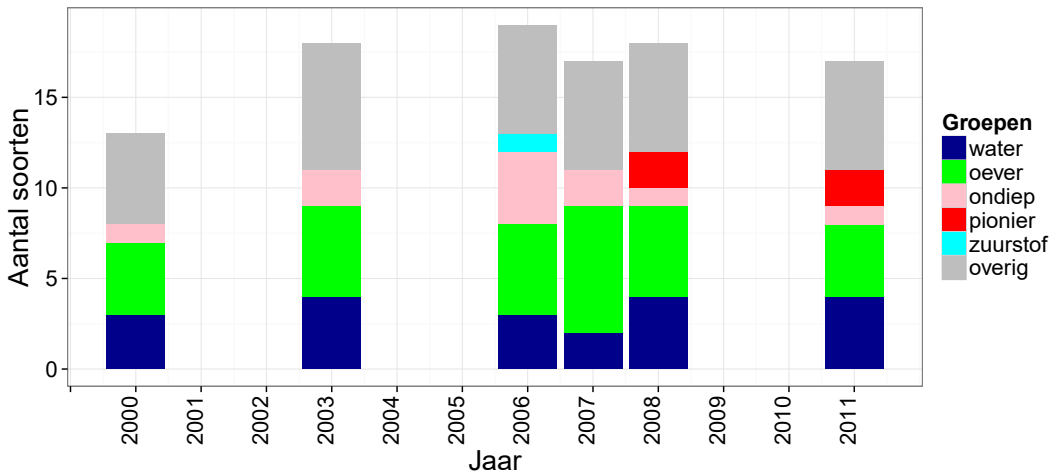
Groep	Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam
Oever	<i>Aeshna grandis</i>	Bruine glazenmaker
	<i>Aeshna isoceles</i>	Vroege glazenmaker
	<i>Aeshna mixta</i>	Paardenbijter
	<i>Brachytron pratense</i>	Glassnijder
	<i>Coenagrion puella</i>	Azuurwaterjuffer
	<i>Coenagrion pulchellum</i>	Variabele waterjuffer
	<i>Cordulia aenea</i>	Smaragdlibel
	<i>Leucorrhinia pectoralis</i>	Gevlekte witsnuitlibel
	<i>Libellula fulva</i>	Bruine korenbout
	<i>Libellula quadrimaculata</i>	Viervlek
	<i>Sympecma fusca</i>	Bruine winterjuffer
Water	<i>Anax imperator</i>	Grote keizerlibel
	<i>Enallagma cyathigerum</i>	Watersnuffel
	<i>Erythromma lindenii</i>	Kanaaljuffer
	<i>Erythromma najas</i>	Grote roodoogjuffer
	<i>Erythromma viridulum</i>	Kleine roodoogjuffer
	<i>Gomphus pulchellus</i>	Plasrombout
	<i>Orthetrum cancellatum</i>	Gewone oeverlibel
	<i>Ceriagrion tenellum</i>	Koraaljuffer
Ondiep	<i>Lestes barbarus</i>	Zwervende pantserjuffer
	<i>Lestes dryas</i>	Tangpantserjuffer
	<i>Lestes sponsa</i>	Gewone pantserjuffer
	<i>Lestes virens</i>	Tengere pantserjuffer
	<i>Sympetrum danae</i>	Zwarte heidelibel
	<i>Sympetrum flaveolum</i>	Geelvlekheidelibel
	<i>Sympetrum pedemontanum</i>	Bandheidelibel
	<i>Ischnura pumilio</i>	Tengere grasjuffer
Pionier	<i>Libellula depressa</i>	Platbuik
	<i>Orthetrum brunneum</i>	Zuidelijke oeverlibel
	<i>Calopteryx splendens</i>	Weidebeekjuffer
Zuurstof	<i>Calopteryx virgo</i>	Bosbeekjuffer
	<i>Cordulegaster boltonii</i>	Gewone bronlibel
	<i>Gomphus flavipes</i>	Rivierrombout
	<i>Gomphus vulgatissimus</i>	Beekrombout
	<i>Onychogomphus forcipatus</i>	Kleine tanglibel
	<i>Ophiogomphus cecilia</i>	Gaffellibel
	<i>Orthetrum coerulescens</i>	Beekoeverlibel
	<i>Platycnemis pennipes</i>	Blauwe breedscheenjuffer
	<i>Somatochlora metallica</i>	Metaalglanslibel
	Overig	<i>Aeshna cyanea</i>
<i>Crocothemis erythraea</i>		Vuurlibel
<i>Ischnura elegans</i>		Lantaarntje
<i>Lestes viridis</i>		Houtpantserjuffer
<i>Pyrrhosoma nymphula</i>		Vuurjuffer
<i>Sympetrum sanguineum</i>		Bloedrode heidelibel
<i>Sympetrum striolatum</i>		Bruinrode heidelibel
<i>Sympetrum vulgatum</i>		Steenrode heidelibel

Soorten indicatief voor structuren in het open water

De 'watersoorten' zijn indicatief voor de habitatstructuur van het open water, daar waar boven het water uitstekende (emerse) oeverplanten ontbreken. Ondergedoken waterplanten, drijfbladplanten of drijvende algen (flab) kunnen wel voorkomen en vergroten de diversiteit van deze groep. Het open water is dus niet hetzelfde als water zonder vegetatie. Doordat watersoorten geen emerse planten nodig hebben, kunnen ze voorkomen bij zandstranden of kademuren, waar oeversoorten ontbreken. De imago's van de watersoorten vliegen boven het open water en vermijden dichte emerse vegetaties. Vooral bij de juffers is dit opvallend, omdat ze vaak laag over het water scheren (snuffelen) of op drijfbladen zitten. In met emerse planten dichtgegroeide wateren, dus zonder open water is deze groep soorten dan ook vrijwel afwezig, in tegenstelling tot de groep oeversoorten.

Soorten van ondiepe, structuurrijke, snel opwarmende habitats (ondiep)

Deze groep bestaat uit de Koraaljuffer (*Ceriagrion tenellum*), enkele pantserjuffers en heidelibellen. Veel van deze soorten komen in hoge aantallen in vennen voor. Ze zijn echter zeker niet beperkt tot zuur water. De Koraaljuffer staat in Zuid-Duitsland zelfs te boek als een soort van kalkkwelmoerassen (Sternberg & Buchwald 1999). De soorten van deze groep kunnen zich in Nederland voortplanten in plassen, poelen, beken en sloten, mits er grote, ondiepe stukken zijn met een structuurrijke, vrij lage en niet gesloten vegetatie (dus geen dichte



Figuur 1. Het aantal soorten per ecologische groep van de tellingen uit tabel 2 en 3.

The number of species by ecological group of the counts from table 2 and 3.

Oever = Riparian, Water = Water, Ondiep = Shallow, Pionier = Pionier, Zuurstof = Oxygen and Overig = Other.

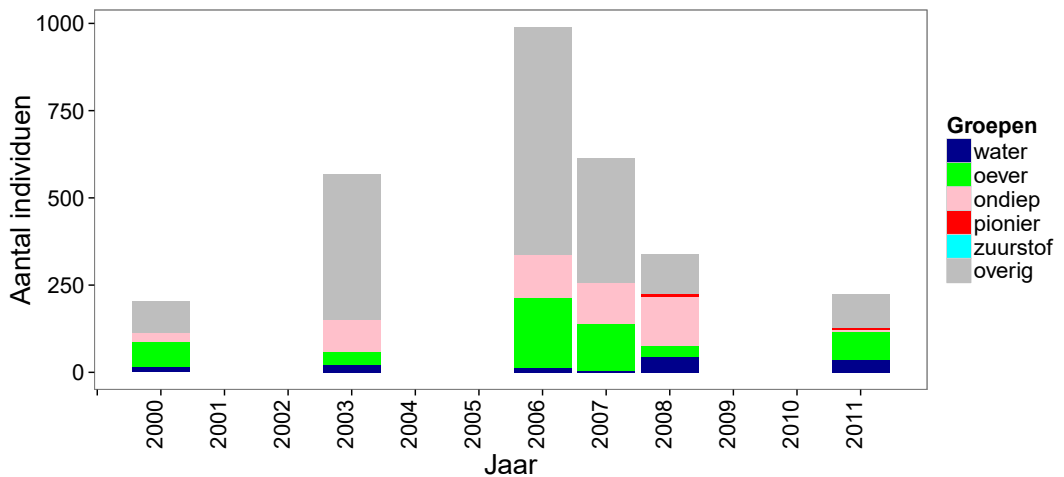
rietkragen). Zeer flauwe oevers zijn bijvoorbeeld geschikt, maar ook ondiepe zijtakken van beken of ondiepe delen van poelen. Het ondiepe en niet te dicht begroeide water warmt snel op in de zon. Dit is voor veel soorten uit deze groep een vereiste; alleen dan kunnen ze snel genoeg groeien om hun levenscyclus te volbrengen. De ondiepe delen kunnen ook droogvallen, veel van de soorten overleven deze ongunstige periode in het eistadium of als adult.

Pioniersoorten

Veel libellensoorten kunnen snel nieuw habitat koloniseren, maar er zijn twee soorten die speciaal hierin uitblinken: Tengere grasjuffer (*Ischnura pumilio*) en Platbuik (*Libellula depressa*). De achterliggende reden is waarschijnlijk dat deze soorten na enkele jaren door concurrentie met libellen of andere dieren het onderspit delven. Deze concurrentiestrijd speelt zich voor het grootste deel onder water af als larve. De pioniergroep is niet specifiek gebonden aan een bepaalde habitatstructuur, hoewel veel pionierwateren onderling wel veel overeenkomsten hebben: kale bodem en zeker geen hoge dichte vegetaties. In wateren die jaarlijks geheel droogvallen, kunnen deze soorten zich soms lang handhaven, vaak samen met een aantal soorten van de groep 'ondiep'.

Soorten van zuurstofrijke wateren

Voor enkele libellensoorten is het van belang dat het water vrijwel altijd een relatief hoog zuurstofgehalte heeft. Vaak gaat het om stromende wateren of grote wateren, waar zuurstof door golfwerking en menging makkelijker in doordringt (Pott & Remy 2000). Vooral in grotere plassen kan golfslag hetzelfde effect hebben. De Blauwe breedscheenjuffer wordt daar vrij veel aangetroffen. Aanwezigheid van soorten uit deze groep in een plas is dus een indicatie voor relatief zuurstofrijke omstandigheden in het water. Het is overigens een misvatting dat dit komt door waterplanten, die in de vijverhandel vaak voorzien zijn van het misleidende label 'zuurstofplanten'. Doordat waterplanten overdag zuurstof afgeven en het 's nachts weer opnemen zorgen ze niet voor minder, maar juist voor veel grotere fluctuaties in zuurstofgehalte (Bloemendaal & Roelofs 1988). Voor sommige soorten speelt naast zuurstof ook stroming een rol en tevens een vrij stabiele watertemperatuur, die tevens het zuurstofgehalte positief beïnvloed. Het ontbreken van deze groep in een beek betekent vrijwel altijd dat het zuurstofgehalte regelmatig te laag wordt. Oorzaken zijn vaak dat het water een deel van het jaar niet stroomt of dat het water teveel belast wordt met organische stoffen.



Figuur 2. Abundantie per ecologische groep van de tellingen uit tabel 2 en 3.

The number of individuals by ecological group of the counts from table 2 and 3.

Oever = Riparian, Water = Water, Ondiep = Shallow, Pionier = Pioneer, Zuurstof = Oxygen and Overig = Other.

Overige soorten

Een beperkt aantal algemene soorten zijn door ons niet ingedeeld in een van de groepen. Het gaat om soorten die niet specifiek gebonden zijn aan structuren in het water. De keuze om het uiterst algemene Lantaarntje niet in de 'oever'-groep in te delen is wellicht opmerkelijk omdat het Lantaarntje wel degelijk meer voorkomt bij brede zones met oeverplanten. Deze hoeven echter niet noodzakelijkerwijs rijk aan structuur te zijn. Opname van het Lantaarntje in de groep 'oever' zou tot gevolg hebben dat deze soort de oevergroep qua abundantie vaak domineert en dat de aantallen van deze groep nauwelijks verschillen tussen structuurrijke en structuurarme oevers. Andere soorten zijn de drie algemene rode heidelibellen (waarvan de aanwezigheid van adulten weinig zegt over de habitat vanwege hun zwerfgedrag), de Houtpantserjuffer (overal als er maar bomen staan), de Blauwe glazenmaker (*Aeshna cyanea*) (vooral in kleine wateren, bospoelen en bosbeken) en de Vuurjuffer (*Pyrrhosoma nymphula*) (zowel in structuurrijke oevers als kleine, beschaduwde en vaak stromende wateren).

Voorbeeld van de toepassing van de groepen

We werken nu acht jaar met deze indeling en hij is voor ons heel bruikbaar gebleken om effecten van inrichting en beheer te volgen (Achterkamp

2013). Bij de presentatie en interpretatie van de libellentellingen wordt zowel de soortenrijkdom als de abundantie per ecologische groep als maat gebruikt.

Als voorbeeld geven we hier een in 1994 aangelegde poel op rivierklei in een klein natuurgebied gelegen nabij Oss. Het is een ongeveer 750 m² grote, schotelvormige poel met een maximale diepte van 60 cm. In 2000, bij de start van de monitoring, was de poel deels begroeid met Riet, Grote lisdodde (*Typha latifolia*) en Scherpe zegge (*Carex acuta*), maar er is nog kale bodem en open water aanwezig (Albers 2000). In 2003 groeien deze oeverplanten over de hele breedte van de poel, met hier en daar kleinere open plekken met open water, waarin ondertussen ondergedoken waterplanten groeien. Vanaf 2003 wordt het gebied ook begraasd met runderen (Albers et al. 2004). In een zone langs de oever die wordt begraasd, verdwijnen de hoge emerse oeverplanten en ontstaat een lagere vegetatie met onder meer Zompрус (*Juncus articulatus*) en Gewone waterbies (*Eleocharis palustris*). In de iets diepe delen van de poel blijven Grote lisdodde en Riet dominant. De poel bleek behoorlijk soortenrijk met maar liefst 25 soorten libellen waargenomen, waarvan 19 soorten meerdere jaren zijn aangetroffen. Tabel 2 geeft

Tabel 2. Resultaten van libellentellingen van een poel nabij Oss, op taxonomische volgorde. In rood de soorten die ten tijde van het onderzoek op de Rode Lijst stonden (Wasscher 1999).

The results of standard counts of dragonflies at a pond near Oss, by taxonomic order. The species printed in red were on the Red List at that time (Wasscher 1999).

Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	2000	2003	2006	2007	2008	2011
Weidebeekjuffer	<i>Calopteryx splendens</i>			1			
Tangpantserjuffer	<i>Lestes dryas</i>			2			
Gewone pantserjuffer	<i>Lestes sponsa</i>	27	89	119	116	140	6
Tengere pantserjuffer	<i>Lestes virens</i>			1			
Houtpantserjuffer	<i>Lestes viridis</i>	4	6	3	1	7	4
Bruine winterjuffer	<i>Sympecma fusca</i>			2	5		
Azuurwaterjuffer	<i>Coenagrion puella</i>	14	14	104	73	8	44
Variabele waterjuffer	<i>Coenagrion pulchellum</i>	48	5	65	33	9	16
Kleine roodoogjuffer	<i>Erythromma viridulum</i>		1			4	4
Vuurjuffer	<i>Pyrrhosoma nymphula</i>						1
Watersnuffel	<i>Enallagma cyathigerum</i>	1	8	5		1	15
Lantaantje	<i>Ischnura elegans</i>	79	354	626	338	93	83
Tengere grasjuffer	<i>Ischnura pumilio</i>					1	2
Blauwe glazenmaker	<i>Aeshna cyanea</i>		2				
Vroege glazenmaker	<i>Aeshna isoceles</i>				2		
Paardenbijter	<i>Aeshna mixta</i>	4	12	15	8	9	13
Grote keizerlibel	<i>Anax imperator</i>	3	2	2	2	1	4
Glassnijder	<i>Brachytron pratense</i>		3	1	6	2	
Platbuik	<i>Libellula depressa</i>					7	4
Viervek	<i>Libellula quadrimaculata</i>	4	4	15	10	2	8
Gewone oeverlibel	<i>Orthetrum cancellatum</i>	13	11	6	4	40	13
Vuurlibel	<i>Crocothemis erythraea</i>		1				
Zwarte heidelibel	<i>Sympetrum danae</i>		1	2	1		
Bloedrode heidelibel	<i>Sympetrum sanguineum</i>	2	5	7	3	3	1
Steenrode heidelibel	<i>Sympetrum vulgatum</i>	1	27	9	10	7	7
Bruinrode heidelibel	<i>Sympetrum striolatum</i>	5	22	6	6	4	

de waargenomen libellen taxonomisch geordend en tabel 3 geeft diezelfde waargenomen soorten maar dan ingedeeld volgens de voorgestelde ecologische groepen. Figuur 1 en 2 geven respectievelijk de aantallen soorten en de abundantie per ecologische groep weer. Met de indeling in ecologische groepen in tabel 3 en beide figuren zijn de ontwikkelingen makkelijker te analyseren en uit te leggen, zoals in onderstaande tekst wordt toegelicht.

Uit tabel 3 en figuur 1 en 2 blijkt dat de soorten van de groep 'water' slechts in lage aantallen aanwezig zijn, hun habitat (open water) is immers ook schaars in deze poel. De watersoorten namen tussen 2000 en 2007 nog in diversiteit en abundantie af. Zo neemt het aantal Gewone oeverlibellen af en verdwijnt de Watersnuffel

in 2007. Dit is een gevolg van het dichtgroeien van het 'open water' met Grote lisdodde en Riet. De begraasde zone met lage vegetatie langs de oever voldoet niet als habitat voor de watersoorten.

De soorten van de groep 'oever' doen het zeer goed in deze poel en nemen toe in aantal en diversiteit tussen 2000 en 2007. In 2003, 2006 en 2007 verschijnen achtereenvolgens Glassnijder, Bruine winterjuffer (*Sympecma fusca*) en Vroege glazenmaker (*Aeshna isoceles*), alle drie soorten die destijds op de Rode Lijst stonden (Wasscher 1999). Voortplanting van de Glassnijder in de poel is aannemelijk gezien het aantal waarnemingen, voor Bruine winterjuffer werd dit aangetoond met uitsluitende dieren. Er lijkt dus geen sprake van zwervers, maar van een patroon waarbij steeds

Tabel 3. Resultaten van libellentellingen bij een poel nabij Oss, gegroepeerd volgens de voorgestelde ecologische groepen.

The results of standard counts of dragonflies at a pond near Oss, ordered according to the proposed ecological groups.

Groep	Nederlandse naam		2000	2003	2006	2007	2008	2011
oever	Azuurwaterjuffer	<i>Coenagrion puella</i>	14	14	104	73	8	44
	Paardenbijter	<i>Aeshna mixta</i>	4	12	15	8	9	13
	Variabele waterjuffer	<i>Coenagrion pulchellum</i>	48	5	65	33	9	16
	Viervlek	<i>Libellula quadrimaculata</i>	4	4	15	10	2	8
	Glassnijder	<i>Brachytron pratense</i>		3	1	6	2	
	Bruine winterjuffer	<i>Sympecma fusca</i>			2	5		
	Vroege glazenmaker	<i>Aeshna isoceles</i>				2		
water	Gewone oeverlibel	<i>Orthetrum cancellatum</i>	13	11	6	4	40	13
	Grote keizerlibel	<i>Anax imperator</i>	3	2	2	2	1	4
	Watersnuffel	<i>Enallagma cyathigerum</i>	1	8	5		1	15
	Kleine roodoogjuffer	<i>Erythromma viridulum</i>		1			4	4
ondiep	Gewone pantserjuffer	<i>Lestes sponsa</i>	27	89	119	116	140	6
	Zwarte heidelibel	<i>Sympetrum danae</i>		1	2	1		
	Tangpantserjuffer	<i>Lestes dryas</i>			2			
	Tengere pantserjuffer	<i>Lestes virens</i>			1			
pionier	Platbuik	<i>Libellula depressa</i>					7	4
	Tengere grasjuffer	<i>Ischnura pumilio</i>					1	2
stroming	Weidebeekjuffer	<i>Calopteryx splendens</i>			1			
overig	Bloedrode heidelibel	<i>Sympetrum sanguineum</i>	2	5	7	3	3	1
	Houtpantserjuffer	<i>Lestes viridis</i>	4	6	3	1	7	4
	Lantaarntje	<i>Ischnura elegans</i>	79	354	626	338	93	83
	Bruinrode heidelibel	<i>Sympetrum striolatum</i>	5	22	6	6	4	
	Steenrode heidelibel	<i>Sympetrum vulgatum</i>	1	27	9	10	7	7
	Blauwe glazenmaker	<i>Aeshna cyanea</i>		2				
	Vuurjuffer	<i>Pyrrosoma nymphula</i>						1
	Vuurlibel	<i>Crocothemis erythraea</i>		1				

meer oersoorten de poel koloniseren. Hoewel dit patroon met enige zoeken natuurlijk ook in tabel 2 is terug te vinden, valt het in tabel 3 en beide figuren sneller op. De vegetatie met Grote lisdodde en Riet is blijkbaar zeer geschikt voor de oersoorten. Tijdens het onderzoek hebben wij vaker poelen zien dichtgroeien, veelal met een dichte Rietvegetatie. Dat leidt vrijwel altijd tot een sterke afname van het aantal libellen en het aantal soorten. Dat deze poel zo soortenrijk is, komt ons inziens omdat de vegetatie relatief ijl is, en er daardoor tussen het Riet en de Grote lisdodde andere planten kunnen groeien: Gewone waterbies, Zomprus, Naaldwaterbies (*Eleocharis acicularis*), Grote waterweegbree (*Alisma plantago-aquatica*), Smalle waterpest (*Elodea nuttallii*) en kranswieren (*Chara* sp.). Hierdoor fungeert de hele poel feitelijk

als een brede, structuurrijke oever, met allerlei microhabitats die geschikt zijn voor de verschillende libellensoorten.

De poel blijkt ook een goed habitat voor de Gewone pantserjuffer, die na het Lantaarntje zelfs de meest algemene libel is. Het ondiepe water met de structuurrijke vegetatie is blijkbaar heel geschikt voor deze soort, waarschijnlijk zit deze soort vooral in de begraaide zone langs de oever. Daarnaast zijn enkele andere soorten van de groep 'ondiep' waargenomen. Het gaat om de Zwarte heidelibel (*Sympetrum danae*), Tengere pantserjuffer (*Lestes virens*) en Tangpantserjuffer (*Lestes dryas*), alle drie soorten die meestal met vennen worden geassocieerd. Het dichtstbijzijnde ven ligt echter op meer dan 5 km afstand en de Zwarte



Figuur 3. De poel bij Oss in 2008 na het opschonen. Rechts een stuk van de lisdoddevegetatie die is gespaard bij de werkzaamheden.

*The pond near Oss in 2008 after the manual removal of vegetation. On the right, the remaining vegetation with *Typha latifolia* that has not been removed (Foto: Bart Achterkamp).*

heidelibel is drie jaar achtereenvolgens gezien bij de poel. De Zwarte heidelibel is een goede zwerver en kolonisator, maar in vergelijking met andere heidelibellen zijn de aantallen zwervers klein (Nederlandse Vereniging voor Libellenstudie 2002). Wij vermoeden dat de Zwarte heidelibel zich incidenteel wel voortplant in dit soort ondiepe poelen op klei. Bij sloten op de zeelei in Groningen vindt ook voortplanting plaats (Nederlandse Vereniging voor Libellenstudie 2002).

In de winter van 2007/2008 is de poel opgeschoond om te voorkomen dat hij dichtgroeit. Daarbij is de vegetatie voor 80% verwijderd en de poel ook iets dieper gemaakt (figuur 3). In tabel 2 zijn de gevolgen met enige moeite terug te vinden. In tabel 3 is het effect veel duidelijker te zien: de watersoorten nemen toe in diversiteit en abundantie (Gewone oeverlibel neemt toe, Kleine roodoogjuffer en Watersnuffel verschijnen). Daarnaast verschijnen Platbuik

en Tengere grasjuffer, twee pioniersoorten, die profiteren van de kaal geschraapte bodem. De soorten van de groepen 'oever' en 'ondiep' nemen sterk af in aantal of verdwijnen, zoals de Bruine winterjuffer, Vroege glazenmaker en Glassnijder. Sommige soorten, zoals de Gewone pantserjuffer en de Glassnijder, worden in 2008 nog gezien maar in 2011 niet of nauwelijks meer. De natuurkwaliteit van deze poel, waarvoor we de libellen als indicatoren gebruiken, was naar onze mening niet gebaat bij het opschonen omdat alle bijzondere soorten erdoor afnamen. Het beheeradvies voor dergelijke poelen luidt dan ook om deze niet of slechts voor een klein deel te schonen. Met behulp van de tabel 3 zijn dit soort effecten ook goed uit te leggen aan iemand zonder libellenkennis.

Discussie

Het indelen van libellen in ecologische groepen is natuurlijk niet nieuw, net als het koppelen hiervan aan watertypen of habitats (Schindler

et al. 2003, Chovanec et al. 2004, Remsburg & Turner 2009). Ook de beschreven indeling is niet geheel nieuw. Zo komt de groep 'zuurstof' overeen met de soorten van beken en rivieren en ook de pioniersoorten staan als zodanig bekend (Nederlandse Vereniging voor Libellenstudie 2000, De Knijf et al. 2006). Wel relatief nieuw is om de aan- of afwezigheid van libellengroepen niet te koppelen aan een volledig water, maar aan de aanwezige deelhabitats binnen een water. Hierdoor zijn de groepen beter geschikt om wateren onderling te vergelijken of om maatregelen te evalueren dan bestaande indelingen in watertypen (vennen, beken, etc.).

Geen enkele indeling in groepen is perfect en universeel bruikbaar. De soorten binnen een groep verschillen wel degelijk van elkaar en sommige soorten hebben affiniteit met meerdere groepen. De Kanaaljuffer (*Erythromma lindenii*) bijvoorbeeld is ingedeeld bij de groep 'water', maar heeft ook een vrij hoog zuurstofgehalte nodig. De indeling is gebaseerd op onderzoek in beken, sloten, weteringen, kleine kanalen, plassen en poelen op de zand- en rivierkleigronden in het oosten en zuiden van Nederland. Toch is de indeling niet alleen daar bruikbaar. Een onderzoek naar libellengemeenschappen in een riviervallei in het

oosten van Oostenrijk (Chovanec et al. 2015) leverde een vergelijkbare indeling op:

- een groep 'open water';
- een groep 'Riet en beboste oevers' en een groep 'Riet en ondergedoken waterplanten' die samen de meeste 'oeversoorten' bevatten;
- een groep van 'temporaire wateren', vergelijkbaar met de groep 'ondiep';
- een groep van 'kale oevermilieus' met vooral 'pioniersoorten';
- een 'potamon-groep' die sterk overeenkomt met onze groep 'zuurstof';
- een 'rithron-groep' voor bovenlopen van beken, die wij samengevoegd hebben met bovenstaande.

Hoewel de groepen sterk overeenkomen, is een aantal soorten in een andere groep ingedeeld. Deels komt dat doordat de grenzen tussen groepen net anders worden gekozen, zoals bij bovenstaand voorbeeld van de Kanaaljuffer, deels omdat soorten in andere regio's een andere voorkeur kunnen hebben (Sahlén & Ekestubbe 2001). Het kan dus nodig zijn de indeling in andere regio's kritisch tegen het licht te houden en waar nodig aan te passen. Het doel van dit artikel is dan ook niet een perfecte en definitieve indeling af te leveren; die bestaat ons inziens niet. Ons doel is dat de indicatiewaarde



Figuur 4. Eén van de soorten van de groep 'water': de Watersnuffel (*Enallagma cyathigerum*). Wouwse Plantage, 14 augustus 2008.

The Common blue damselfly Enallagma cyathigerum, one of the species included in the ecological group 'water'. Wouwse Plantage, 14 August 2008 (Foto: Jan Dirk Buizer).

van algemene soorten beter wordt benut. Ten tweede hopen we dat libellenwaarnemers hierdoor (nog) meer gaan kijken naar de relaties tussen libellen en hun habitat. Door het gebruik van de groepen door andere waarnemers en in andere regio's ontstaan waarschijnlijk nieuwe ideeën. Dat horen we graag en we zijn altijd bereid hierover mee te denken.

De indeling in groepen in dit artikel is gebaseerd op literatuurgegevens en expertoordeel. Het zou goed zijn de indeling te onderbouwen met gelijktijdige monitoringdata van habitats en libellen en verder uit te breiden met tellingen van verschillende locaties uit meerdere regio's. Dit kan bijvoorbeeld door libellentellingen en oppervlaktes van habitattypen in een analyse te combineren. Omdat onze gegevens niet zijn verzameld met het doel om een indeling te maken, is hier van afgezien. Voor diegenen die de habitatbinding willen verklaren is er nog veel interessant onderzoek te doen naar groei en overleving van alle levensstadia in de verschillende (micro)habitats.

Libellen vormen slechts één groep van de macrofauna en leveren dus minder informatie op dan bemonstering van de hele macrofauna. Zo zijn haften, kokerjuffers en steenvliegen bijvoorbeeld veel kritischer op het zuurstofgehalte dan libellen en geven borstelwormen en muggenlarven meer informatie over het bodemmilieu. Libellentellingen zijn dan ook geen alternatief van de macrofaunabemonsteringen zoals die onder meer voor de Kaderrichtlijn Water worden uitgevoerd. Libellentellingen zijn echter eenvoudiger en sneller te verzamelen, al dan niet met vrijwilligers. Hierdoor kunnen meerdere locaties langs een beek of verschillende plassen worden onderzocht, ontstaat een meer compleet beeld van de natuurwaarde van een beekdal of plassencomplex en krijgen aanbevelingen voor inrichting en beheer meer waarde.

Dankwoord

We bedanken het Waterschap Aa en Maas voor de kans libellenonderzoek te verrichten langs diverse Brabantse wateren, en voor het gebruik van de tellingen.

Literatuur

- Achterkamp B. 2013. Monitoring natuurwaarden Dynamisch Beekdal. Aanvullende rapportage 2012. Rapport 12-186, Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Achterkamp B., H. Inberg, S. Vleeming & R. van de Haterd 2007. Effecten van aangepast maaibeheer op flora, insecten en amfibieën. Eindrapport pilot onderhoudsplan Waterschap Rijn en IJssel. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Albers K. 2000. Monitoring van oevers en natuurontwikkelingsprojecten. Project functiegerichte monitoring 2000. Ecologica in opdracht van Waterschap de Maaskant, Maarheeze.
- Albers K., T. Faasen & I. Raemakers 2004. Monitoring van oevers en natuurontwikkelingsprojecten 2003. Ecologica in opdracht van Waterschap de Maaskant, Maarheeze.
- Bloemendaal F.H.J.L. & J.G.M. Roelofs (red.) 1988. Waterplanten en waterkwaliteit. KNNV-uitgeverij, Utrecht en vakgroep Aquatische Oecologie en Biogeologie van de Katholieke Universiteit Nijmegen.
- Bonhof G., R. van de Haterd, B. Achterkamp & J. Reitsma 2005. Effecten van ecologisch maaibeheer op fauna (libellen, vlinders, sprinkhanen en vissen) in en rond watergangen (Waterschap Reest & Wieden). Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Bouwman J.H., V.J. Kalkman, G. Abbingh, E.P. de Boer, R.P.G. Geraeds, D. Groenendijk, R. Ketelaar, R. Manger & T. Termaat 2008. Een actualisatie van de verspreiding van de Nederlandse Libellen. *Brachytron* 11: 103-198.
- Chovanec A., J. Waringer, R. Raab & G. Laister 2004. Lateral connectivity of a fragmented large river system: assessment on a macroscale by dragonfly surveys (Insecta: Odonata). *Aquatic Conservation and Freshwater Ecosystems* 14: 163-178.
- Chovanec A., M. Schindler, J. Waringer & R. Wimmer 2015. The dragonfly association index (Insecta: Odonata) - A tool for the type-specific assessment of lowland rivers. *River Research Applications* (2015). Published Online. DOI: 10.1002/rra.2270.
- De Knijf G., A. Anselin, P. Goffart & M. Tailly (eds.) 2006. De Libellen (Odonata) van België: verspreiding,

- evolutie, habitats. Libellenwerkgroep Gomphus i.s.m. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.
- De Paiva Silva D., P. De Marco, D. Chaves Resende 2009. Adult odonate abundance and community assemblage measures as indicators of stream ecological integrity: A case study. *Ecological Indicators* 10: 744–752.
- Groenendijk D. 2002. Bosbeekjuffer en Gewone bronlibel in Nederland: ecologie en bescherming. VS2002.006 De Vlinderstichting, Wageningen.
- Jödicke R. 1997. Die Binsenjungfern und Winterlibellen Europas: Lestidae. Die Libellen Europas - Band 3. Die Neue Brehm-Bücherei Bd. 631. Westarp Wissenschaften, Magdeburg.
- Nederlandse Vereniging voor Libellenstudie 2002. De Nederlandse Libellen (Odonata). Nederlandse fauna deel 4. Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis, KNNV Uitgeverij & European Invertebrate Survey-Nederland, Leiden.
- Pott R. & D. Remy 2000. Gewässer des Binnenlandes. Ökosysteme Mitteleuropas aus geobotanischer Sicht. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
- Remsburg A.J. & M.G. Turner 2009. Aquatic and terrestrial drivers of dragonfly (Odonata) assemblages within and among north-temperate lakes. *Journal North American Benthological Society* 28: 44–56.
- Sahlén G. & K. Ekstubbé 2001. Identification of dragonflies (Odonata) as indicators of general species richness in boreal forest lakes. *Biodiversity and Conservation* 10: 673–690.
- Simaika J.P. & M. J. Samways 2009. An easy-to-use index of ecological integrity for prioritizing freshwater sites and for assessing habitat quality. *Biodiversity and Conservation* 18: 1171–1185.
- Schindler M., Ch. Fesl & A. Chovanec 2003. Dragonfly associations (Insecta: Odonata) in relation to habitat variables: a multivariate approach. *Hydrobiologia* 497: 169–180.
- Sternberg K. & R. Buchwald 1999. Die Libellen Baden-Württembergs. Band 1, Allgemeiner Teil, Kleinlibellen. Verlag Eugen Ulmer GmbH & Co., Stuttgart.
- Sternberg K. & R. Buchwald 2000. Die Libellen Baden-Württembergs. Band 2, Großlibellen. Verlag Eugen Ulmer GmbH & Co., Stuttgart.
- Suhling F. & O. Müller 1996. Die Flussjungfern Europas: Gomphidae. Die Libellen Europas - Band 2. Die Neue Brehm-Bücherei Bd. 628. Westarp Wissenschaften, Magdeburg.
- Termaat T. & V.J. Kalkman 2012. Basisrapport Rode Lijst Libellen 2011 volgens Nederlandse en IUCN-criteria. *Brachytron* 14: 75-187.
- van Beek J.G., R.F. van Rosmalen, B.F. van Tooren & P.C. van der Molen (red.) 2014. Werkwijze Natuurmonitoring en –beoordeling Natuurnetwerk en Natura 2000/PAS, BIJ12, Utrecht.
- van Buggenum H.J.M. & R.P.G. Geraeds 2015. Een ecologische analyse van de Middelsgraaf, een langzaam stromende watergang in Midden-Limburg (NL), op basis van libellen. *Brachytron* 17: 3-15.
- van de Haterd R. J. W. 2004. Glassnijder (*Brachytron pratense*) en Smaragdlibel (*Cordulia aenea*) als waterkwaliteitsindicatoren. *Brachytron* 8: 9-14.
- van de Haterd R.J.W., B. Achterkamp & M.J.M. Poot, 2005 Libellen en habitatkwaliteit in vennen en wielen. Beheersgebied Waterschap Aa en Maas. Rapport 05-267. Bureau Waardenburg bv, Culemborg.
- van de Haterd R.J.W., R.H.A van Grunsven & B. Achterkamp 2011. Monitoring van oevers en natuurontwikkelingsgebieden 2010. Waterschap Aa en Maas, districten Hertogswetering, Raam, Boven Aa en Beneden Aa. Rapport 11-032a. Bureau Waardenburg bv, Culemborg.
- van der Molen D.T., R. Pot, C.H.M. Evers & L.L.J. van Nieuwerburgh 2013. Referenties en maatlatten voor natuurlijke watertypen van de KaderRichtlijn Water 2015-2021. Stowrapport 2012-31, Amersfoort.
- van Swaay C.A.M., T. Termaat & C.L. Plate 2011. Handleiding Landelijke meetnetten Vlinders en Libellen. Rapport 2011.001. De Vlinderstichting, Wageningen & Centraal Bureau voor de Statistiek, Den Haag.
- Wasscher M. 1999. Bedreigde en kwetsbare libellen in Nederland (Odonata). Basisrapport met voorstel voor Rode lijst. Stichting European Invertebrate Survey - Nederland, Leiden.
- Wildermuth H. 2008. Die Falkenlibellen Europas. Corduliidae. Die Neue Brehm-Bücherei Bd. 653. Westarp Wissenschaften, Hohenwarsleben.

Summary

Achterkamp B. & R.J.W. van de Haterd 2015. Common dragonflies as indicators for water habitats: a start on a practical approach. *Brachytron* 17: 87-99.

Dragonflies are widely used as indicator species for water and habitat quality, especially rare species with very specific habitat requirements. However, in many waters only common species occur that have less strict habitat requirements. Nevertheless, even from these common species, indications can be derived about water and habitat quality. During research for water boards in the Netherlands, the authors have developed a system of ecological groups. The groups were developed on the basis of the larval habitat (mainly based on literature) and behaviour of the adults (mainly based on field experience). Each group is indicative for the habitat quality in a certain zone, or of a certain aspect like oxygen concentration. The 'riparian' group consists of species that prefer riparian vegetation with emergent plants in combination with submerged and floating-leaved plants. The 'water' group seeks the open water surface without emergent vegetation; submerged and floating-leaved plants can be present and improve habitat quality. The 'shallow' group is comprised of species that can reproduce in eutrophic waters only when there is a broad zone of shallow water with an open vegetation structure that quickly heats in the sun. The groups 'oxygen' and 'pioneer' are self-explanatory. The groups have been developed for relatively eutrophic, stagnant or slow flowing waters in the eastern and southern part of the Netherlands. Comparable classifications in international literature show that the groups are wider applicable. Of course, such grouping always has to be adapted to regional dragonfly faunas, other water types or specific ecological questions. We hope that these groups will inspire other observers to look closer at the relations between dragonflies and their (micro-) habitat.

Samenvatting

Libellen worden vaak gebruikt als indicatoren voor de waterkwaliteit, maar dit geldt vooral voor zeldzame soorten met zeer specifieke habitateisen. In de meeste wateren komen echter alleen algemene soorten voor, die minder specifieke eisen stellen. Toch kunnen ook uit een libellenfauna met algemene soorten indicaties worden afgeleid over de kwaliteit van een water en de habitats daarin. Tijdens diverse onderzoeken voor waterschappen hebben de auteurs ecologische groepen samengesteld, die indicatief zijn voor de kwaliteit van bepaalde deelhabitats of van aspecten zoals de zuurstofconcentratie. De indeling is gebaseerd op zowel de habitateisen van de larven (vooral uit literatuur) als op het gedrag van de adulten (vooral op basis van veldkennis). De groep 'oever' bestaat uit soorten die indicatief zijn voor de zone met emergente planten en met name de overgang naar drijfbladplanten en ondergedoken planten. De groep 'water' zijn indicatief voor de open water zone, zonder emergente planten, maar bij een goede ontwikkeling wel met ondergedoken planten en drijfbladplanten. De soorten van de groep 'ondiep' komen alleen voor in eutrofe wateren als er ondiepe, structuurrijke en snel opwarmende habitats zijn. De namen van de groepen 'pionier' en 'zuurstof' spreken voor zich. In principe geldt dat hoe meer individuen en soorten van een bepaalde groep aanwezig zijn, hoe diverser de habitatstructuur en hoe beter de habitatkwaliteit. De groepen zijn ontworpen voor relatief voedselrijke, stilstaande en langzaam stromende wateren in het zuiden en oosten van Nederland. Vergelijkbare indelingen in de internationale literatuur laten zien dat de groepen breder toepasbaar zijn. Natuurlijk moet een indeling altijd kritisch worden bekeken en zo nodig aangepast voor andere gebieden, andere watertypen of andere ecologische vragen. We hopen dat de groepen anderen zullen inspireren om meer te kijken naar de relatie tussen libellen en hun (micro)habitat.

Keywords: Odonata, indicator, habitat, vegetation structure, water type, ecological group