

# Libellen op Noord-Brabantse vennen; een aanzet tot een synecologische analyse van het databestand libellenwaarnemingen

R.C.M. Verdonschot, D. Groenendijk, J.H. Bouwman

## Inleiding

In Noord-Brabant liggen 584 vennen. Door hun ligging op voedsel- en kalkarme zandgrond hebben deze vennen van oorsprong een relatief oligotroof karakter en zijn ze niet of slechts in geringe mate gebufferd. Er worden verschillende typen vennen onderscheiden, zoals zure vennen zonder hoogveenverlanding, hoogveenvennen, zeer zwak gebufferde vennen en zwak gebufferde vennen (ARTS, 2000). Deze ventypen zijn niet alleen hydrologisch verschillend, maar verschillen ook in samenstelling van flora en fauna.

Libellen vormen een relatief talrijke groep insecten in dit type ecosystemen. In de periode 1990-2000 heeft bijna driekwart van de Nederlandse libellensoorten zich op de Noord-Brabantse vennen voortgeplant (KETELAAR, 2000). De grote hydrologische verschillen tussen de ventypen zijn een oorzaak van het voorkomen van zoveel verschillende libellensoorten. Bepaalde vennen hebben overeenkomsten met andere typen oppervlaktewateren. In gebufferde vennen met een zwak zure tot neutrale pH zijn bijvoorbeeld laagveenachtige omstandigheden aan te treffen. De libellensoorten die bij dat type vennen voorkomen, zijn ook aan te treffen in de Nederlandse laagveengebieden.

Vennen zijn gevoelig voor eutrofiëring, verdroging en verzuring (ARTS, 2000). Veel Noord-Brabantse vennen zijn hierdoor aangetast, met als gevolg dat de samenstelling van de flora en fauna in deze vennen is veranderd. Dit geldt ook voor de libellenfauna. De afgelopen eeuw zijn vijf soorten libellen verdwenen van de Brabantse vennen en zijn nog eens dertien soorten achteruitgegaan. Vrijwel al deze soorten zijn kenmerkend voor niet verzuurde en niet vermeste vennen (KETELAAR, 2000). De Speerwaterjuffer (*Coenagrion hastulatum*) is één van de soorten die sterk achteruit gegaan is.

Hoewel libellen regelmatig geïnventariseerd worden, is er nog weinig bekend over de relatie tussen het voorkomen van (groepen van) libellen en typen ven-ecosystemen. De libellenfauna verschilt van ven tot ven. De vraag is nu of bepaalde typen vennen gekarakteriseerd kunnen worden door een specifieke combinatie van libellensoorten, ofwel een soortgemeenschap. Het werken met soortgemeenschappen is een methode om de verschillen tussen verschillende ecosystemen aan te geven. Voor libellen zijn dit soort analyses, in tegenstelling tot veel andere insectengroepen zoals loopkevers (TURIN *et al.*, 1991) en zweefvliegen (JAGERS OP AKKERHUIS *et al.*, 2004), nog niet veel uitgevoerd.

Van veel Noord-Brabantse vennen zijn libellenwaarnemingen beschikbaar uit het landelijk gegevensbestand van libellenwaarnemingen. Een aantal vennen is uitgebreid onderzocht op het gebied van hydrologie en vegetatie (VAN BEERS, 1996, ARTS *et al.*, 2002). In dit onderzoek is op basis van deze gegevens onderzocht of er herkenbare patronen te ontdekken zijn in de verspreiding van (groepen van) libellen, gerelateerd aan verschillende typen ven-ecosystemen. Ook wordt ingegaan op de problemen die zich voordoen bij het analyseren van dit type datasets.

## Methode

### Gegevensbestand libellenwaarnemingen

In deze studie is gebruik gemaakt van gegevens afkomstig uit het landelijk gegevensbestand van libellenwaarnemingen (Nederlandse Vereniging voor Libellenstudie, De Vlinderstichting en EIS-Nederland). Uit dit bestand zijn waarnemingen van imago's geselecteerd die verricht zijn bij Noord-Brabantse vennen. Alleen waarnemingen van imago's zijn gebruikt, omdat deze van alle vennen beschik-

baar waren, dit in tegenstelling tot waarnemingen van larven en larvenhuidjes.

Van alle beschikbare gegevens zijn alleen waarnemingen geselecteerd die toe te wijzen zijn aan een individueel ven. Soms ligt een ven in meer dan één kilometerhok; in dat geval zijn de waarnemingen uit al deze kilometerhokken geselecteerd. In een aantal andere gevallen zijn waarnemingen wel in één kilometerhok vericht, maar hebben de waarnemingen betrekking op meerdere wateren. Daarom zijn naast de coördinaten ook de plaatsaanduidingen gecontroleerd. Gaf deze iets anders aan dan de naam van het ven (bijvoorbeeld een sloot) of is deze vaag of te algemeen (bijvoorbeeld uitsluitend de gebiedsnaam ingevuld), dan is deze waarneming verwijderd. Van alle vennen die in de maanden mei, juni, juli en augustus bezocht zijn in de periode 1990-2003, zijn de libellenwaarnemingen geselecteerd. Per ven is het maximaal aantal waargenomen imago's door een waarnemer op een bepaalde datum als maat van talrijkheid genomen. Bij enkele soorten is het aantal aanwezige exemplaren als klasse gegeven. In dit geval is steeds de ondergrens van de klasse genomen.

Enkele soorten planten zich niet op vennen voort; waarnemingen van zulke soorten betreffen zwervers en zijn daarom niet opgenomen in het gegevensbestand. Het gaat hierbij om de volgende soorten: Zuidelijke glazenmaker (*Aeshna affinis*), Zuidelijke keizerlibel (*Anax parthenope*), Weidebeekjuffer (*Calopteryx splendens*), Bosbeekjuffer (*C. virgo*), Vuurlibel (*Crocothemis erythraea*), Beekoeverlibel (*Orthetrum coerulescens*), Blauwe breedscheenjuffer (*Platycnemis pennipes*), Metaalglanslibel (*Somatochlora metallica*) en Zwerfende heidelibel (*Symptetrum fonscolombii*) (KETELAAR, 2000).

### Selectie van vennen

Van 55 van de 584 Noord-Brabantse vennen zijn in de libellendatabase in de periode 1990-2003, libellenwaarnemingen beschikbaar uit alle vier de maanden in de periode mei-augustus. Deze selectie is verder beperkt, omdat van slechts 13 van de 55 vennen uitgebreide hydrologische informatie beschikbaar was. Een korte karakteristiek van de dertien vennen wordt gegeven in tabel 1, waarin de hydrologie,

Foto: T. Termaat



**Figuur 1**

Dichte helofytenvegetaties in het Greveschutven, één van vennen in de analyse.

*Dense helophytes in the 'Greveschutven', one of shallow soft-water lakes in the analysis.*

Tabel 1

Korte karakteristiek van de geselecteerde Noord-Brabantse vennen, op basis van ARTS *et al.* (2002) en VAN BEERS (1996). Bij elk ven wordt de dichtstbijzijnde grote plaats genoemd. De laatste kolom geeft, na aftrek van de in de tekst genoemde zwerfende soorten, het totale aantal aangetroffen libellensoorten weer in de maanden mei-augustus van de periode 1990-2003.

*Short description of hydrology and vegetation of the selected shallow soft-water lakes. The last column shows the total number of observed species in the period 1990-2003. Only Odonata which could reproduce on shallow soft-water lakes are selected; records of vagrants are not used in the analysis.*

**Groot Huisven (Boxtel, 146, 398), 19 soorten libellen**

Verzuurd ven. Omgeving sinds 1988 begraasd met runderen.

**Patersmoer (Strijbeek, 114, 390), 22 soorten libellen**

Ringven met veeneiland. Sterk verzuurd als gevolg van atmosferische depositie. Bijzondere overgang van hoogveenbultgemeenschappen op de oever, via vochtige dopheidevegetaties naar droge struikheidevegetaties. Plaatselijk is veel Waterlelie (*Nymphaea alba*) aanwezig.

**Rondven (Strijbeek, 114, 391), 12 soorten libellen**

Verzuurd ven. In 1993 geplagd en gebaggerd. De waterlaag is vol gegroeid met Waterveenmos (*Sphagnum cuspidatum*), Vensikkelmos (*Drepanocladus fluitans*) en Knolrus (*Juncus bulbosus*).

**Rozenven (Roosendaal, 093, 390), 17 soorten libellen**

Vrij eutroof ven; geëutrofeerd door landbouw, eenden en honden. Met een dikke drijvende mat Knolrus (*Juncus bulbosus*) bedekt ven. Rond het ven staat een zoom van Riet (*Phragmites australis*).

**Padvinderven (Etten-Leur, 104, 393), 13 soorten libellen**

Verzuurd ven. In 1989 opgeschoond en sindsdien jaarlijks bekalkt.

**Leikeven (Tilburg 130, 402), 21 soorten libellen**

Ven met enige toestroom van grondwater, sterk verzuurd door atmosferische depositie en geëutrofeerd door landbouw. In 1993 opgeschoond tot minerale bodem, waardoor veel soorten uit het Oeverkruidverbond zijn teruggekomen, maar deels ook weer zijn verdwenen.

**Zwartven (Hooge Mierde 135, 376), 17 soorten libellen**

Verzuurd ven. Oevers geplagd.

**Van Esschenven (Oisterwijk 142, 397), 20 soorten libellen**

Verzuurd ven. In 1996 slib verwijderd. Toevoer alkalisch grondwater.

**Voorste Goorven (Oisterwijk 142, 397), 22 soorten libellen**

Voormalig verzuurd ven. Tijdens opschoonwerkzaamheden in 1996 slib verwijderd en toevoer alkalisch grondwater hersteld. Zuurgraad en alkaliniteit zijn nu op doelniveau.

**Witven (Oisterwijk 142, 397), 20 soorten libellen**

Verzuurd ven. In 1996 slib verwijderd. Toevoer alkalisch grondwater.

**Kannunikesven (Eindhoven 163, 380), 20 soorten libellen**

Van nature zuur, zeer zwak gebufferd, ionenrijk hoogveenven. Ringven met hoogveeneiland. Goed ontwikkelde hoogveenachtige vegetaties; door verzuring lijken meest kritische soorten echter verdwenen. Oevers recentelijk geschoond en opslag verwijderd (figuur 2).

**Beuven (Someren 173, 379), 21 soorten libellen**

Door landbouw geëutrofeerd ven. In 1985/86 gebaggerd en opgeschoond. Sindsdien toevoer zwak gebufferd grondwater (figuur 3).

**Greveschutven (Valkenswaard 163, 375), 30 soorten libellen**

Ven met inlaat van kalkrijk en eutroof beekwater. Oostzijde is vegetatiekundig zeer waardevol. Fraaie overgang van voedselrijk ven naar voedselarme heidevegetaties. Soortenrijke watervegetatie. Oeverzone en delen van het ondiepe water begroeid met dichte helofytenzones (figuur 1).

morfologie, bedreigingen, vegetatie en eventuele herstelmaatregelen beschreven worden. De in de database opgenomen waarnemingen zijn niet allemaal volgens dezelfde vaste inventarisatiemethode verzameld. Sommige vennen zijn systematisch geïntariseerd, terwijl van andere slechts losse waarnemingen bekend zijn. Naar verwachting zijn er ook verschillen in onderzoeksintensiteit, ervaring van de waarnemer(s), weersomstandigheden

en onderzoeksmethode (zichtwaarnemingen of vangwaarnemingen). Deze heterogeniteit heeft grote invloed op de bruikbaarheid van de dataset. Zo is het moeilijk om een betrouwbare inschatting te geven van de aantallen libellen van een soort bij een ven. Het gebruik van deze gegevens is daarom niet mogelijk bij een statistische analyse. Daarom is besloten de analyses te baseren op aan- of afwezigheid van soorten (presentie). Deze maat neemt de

## Tabel 2 (volgende pagina)

TWINSPAN-clustering imago's libellen van 13 Noord-Brabantse vennen. Er worden twee clusters onderscheiden: cluster X en cluster O. Waterkwaliteitsgegevens zijn afkomstig uit ARTS *et al.* (2002). Voeding is opgesplitst in drie categorieën: a: in huidige toestand (bijna) alleen door regenwater gevoed, b: in huidige toestand mede beïnvloed door aanvoer van bufferstoffen en/of nutriënten door grond- of oppervlaktewater, vogelkolonies of recreatie, ba: vroeger mede beïnvloed door aanvoer van bufferstoffen en/of nutriënten, maar in huidige toestand (bijna) alleen door atmosferische depositie. Biotoop geeft het type vennen weer waarin de soort zich optimaal voortplant: 1 zure, voedselarme vennen, 2: matig zure, matige voedselrijke vennen, 3: voedselrijke vennen, 4: droogvallende wateren, 5: ubiquist (KETELAAR, 2000). TWINSPAN-clustering is gebaseerd op de aan- of afwezigheid van een soort, aangegeven met 1 en –.

bovengenoemde problemen echter niet geheel weg.

De vennen zijn geclusterd op basis van de libellenfauna met het programma TWINSPAN (HILL, 1979). Dit programma groepeerde de vennen naar soortensamenstelling. Binnen deze groepen zoekt hij dan weer naar groepjes die op elkaar lijken. Zo ontstaan clusters van vennen die een vergelijkbare soortensamenstelling hebben. Deze clusters zijn geïnterpreteerd aan de hand van hydrologische variabelen van de desbetreffende vennen. Informatie hierover bleek echter erg fragmentarisch. De tijdsperiode waarin de libellenwaarnemingen zijn verzameld omvat meerdere jaren, maar hydrologische gegevens waren vaak slechts van één jaar beschikbaar. Uiteindelijk werden voor een gedeelte van de vennen uitgebreide gegevens over de periode 1990-2000 gevonden. Deze gegevens zijn overgenomen uit ARTS *et al.* (2002) en de referenties hierin.

Er zijn verschillende hydrologische variabelen opgenomen. Ten eerste de gemiddelde zuurgraad over de periode 1990 tot 2000. Dit is bruikbaar omdat het meerdere metingen over een langere tijdsperiode omvat. Eén losse meting geeft niet zoveel informatie, aangezien de pH kan fluctueren, zelfs binnen een etmaal. Ten tweede is de gemiddelde alkaliniteit opgenomen, een maat voor de buffercapaciteit van het ven. Ten derde is aangegeven hoe het ven wordt gevoed: is er sprake van voeding door alleen regenwater, of wordt het ven in huidige toestand mede beïnvloed door aanvoer van bufferstoffen en/of nutriënten door grond- of oppervlaktewater, vogelkolonies of recreatie. De buffercapaciteit vertoont meestal een sterke correlatie met het voorkomen van bepaalde plantensoorten (AGGENBACH *et al.*, 1998). De samenhang tussen deze drie factoren geeft een indicatie van het watertype (ORANJEWOUDE, 1998).

## Resultaten

In totaal zijn er bij de dertien geselecteerde vennen (exclusief de zwerfende soorten) 38 soorten libellen aangetroffen. Op basis van de soortensamenstelling is een afsplitsing zichtbaar in twee clusters (tabel 2). Het ene cluster, aangeduid met O, bevat zeven vennen; het andere cluster (X) bevat zes vennen.

Cluster O wordt gekenmerkt door de volgende soorten: Bruine glazenmaker (*Aeshna grandis*), Paardenbijter (*A. mixta*), Blauwe glazenmaker (*A. cyanea*), Grote roodoogjuffer (*Erythromma najas*), Glassnijder (*Brachytron pratense*) en Smaragdlibbel (*Cordulia aenea*). De waterkwaliteit van de vennen in deze groep wordt mede beïnvloed door aanvoer van bufferstoffen en/of nutriënten door grond- of oppervlaktewater, vogelkolonies of recreatie. De verschillen in pH binnen deze groep zijn groot, variërend van een minimale gemiddelde waarde van 4,3 (zuur) tot een maximale waarde van 8,4 (licht alkalisch). Ook de alkaliniteit verschilt sterk, van bijna 0 tot 1,0 meq/l, wat wil zeggen van vrijwel niet gebufferd tot matig tot zeer gebufferd.

Cluster X wordt gekenmerkt door de volgende soorten: Tangpantserjuffer (*Lestes dryas*) en Platbuik (*Libellula depressa*). De vennen in cluster X worden vooral gevoed door regenwater. Ook hier is het pH-bereik groot, van 4,1 (zuur) tot 6,9 (zwak zuur tot circumneutraal). Wederom verschilt de alkaliniteit van ven tot ven, variërend van 0,1 tot 0,4 meq/l, oftewel van vrijwel niet gebufferd tot matig gebufferd. Wordt de soortensamenstelling van beide clusters vergeleken met de indeling naar voortplantingsbiotoop door KETELAAR (2000), dan blijkt dat cluster X relatief veel soorten bevat van zure, voedselarme vennen en van droogvallende wateren. Cluster O bevat relatief veel soorten van matig zure, matige voedselrijke vennen en voedselrijke vennen.

**Table 2**

TWINSpan analysis of presence/absence data on adult Odonata at 13 shallow soft-water lakes in Noord-Brabant, the Netherlands. The divisions made by the program are compared with three hydrological parameters: acidity (pH), alkalinity (alkaliniteit), source of the water in the lake (voeding): just rain water (a), ground water and rainwater (b), former ground water fed lake, now just fed by rainwater (ba). There is a difference in species composition between shallow soft-water lakes just fed by rain water (cluster X) and lakes also fed with ground water (cluster O).

	Cluster	Biotoop													
		O	O	O	O	O	O	O	O	O	X	X	X	X	X
	pH	4,3	8,4	5,2	6,6	5,2	6,9	6,1	4,1	4,4	5,4	6,5	4,8	6,9	
	Alkaliniteit (meq/l)	0,0	1,0	0,1	0,2	0,1	1,1	0,3	0,1	0,4	0,0	0,1	0,4	?	
	Voeding	b	b	b	b	b	b	ba	a	ba	a	a	a	b	
Vroege glazenmaker ( <i>Aeshna isoceles</i> )	3	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gevlekte witsnuitlibel ( <i>Leucorrhinia pectoralis</i> )	2	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gevlekte glanslibel ( <i>Somatochlora flavomaculata</i> )	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bruine glazenmaker ( <i>Aeshna grandis</i> )	3	-	1	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Plasrombout ( <i>Gomphus pulchellus</i> )	5	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Paardenbijter ( <i>Aeshna mixta</i> )	3	-	1	-	1	1	1	-	-	1	-	-	-	-	-
Glassnijder ( <i>Brachytron pratense</i> )	2	1	1	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Grote roodoogjuffer ( <i>Erythromma najas</i> )	3	1	-	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-
Variabele waterjuffer ( <i>Coenagrion pulchellum</i> )	3	-	1	1	1	-	-	1	-	-	-	-	-	1	1
Bruine winterjuffer ( <i>Sympecma fusca</i> )	2	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Blauwe glazenmaker ( <i>Aeshna cyanea</i> )	3	-	1	1	1	1	1	-	1	-	1	-	-	-	-
Smaragdlibel ( <i>Cordulia aenea</i> )	5	1	1	1	1	1	-	-	1	-	-	1	-	-	-
Steenrode heidelibel ( <i>Sympetrum vulgatum</i> )	5	1	1	-	1	-	1	1	-	1	1	1	-	-	1
Kleine roodoogjuffer ( <i>Erythromma viridulum</i> )	5	1	1	1	-	1	-	1	-	1	1	1	-	-	-
Houtpantserjuffer ( <i>Lestes viridis</i> )	5	1	1	1	1	1	1	1	-	1	1	1	-	-	-
Vuurjuffer ( <i>Pyrrhosoma nymphula</i> )	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-	-	1	1	1
Grote keizerlibel ( <i>Anax imperator</i> )	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-	1	1
Azuurwaterjuffer ( <i>Coenagrion puella</i> )	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-	1	1	1
Watersnuffel ( <i>Enallagma cyathigerum</i> )	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Lantaarntje ( <i>Ischnura elegans</i> )	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Gewone pantserjuffer ( <i>Lestes sponsa</i> )	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Viervlek ( <i>Libellula quadrimaculata</i> )	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Gewone oeverlibel ( <i>Orthetrum cancellatum</i> )	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Zwarte heidelibel ( <i>Sympetrum danae</i> )	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Bruinrode heidelibel ( <i>Sympetrum striolatum</i> )	5	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-	1	1
Bloedrode heidelibel ( <i>Sympetrum sanguineum</i> )	3	-	1	1	1	1	1	-	1	1	1	-	1	-	-
Koraaljuffer ( <i>Ceriagrion tenellum</i> )	1	-	1	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-
Speerwaterjuffer ( <i>Coenagrion hastulatum</i> )	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Venwitsnuitlibel ( <i>Leucorrhinia dubia</i> )	1	-	1	-	-	1	1	-	-	-	1	-	1	1	1
Noordse witsnuitlibel ( <i>Leucorrhinia rubicunda</i> )	1	1	1	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	1
Venglazenmaker ( <i>Aeshna juncea</i> )	1	1	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-
Zwervende pantserjuffer ( <i>Lestes barbarus</i> )	4	-	-	-	1	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-
Platbuik ( <i>Libellula depressa</i> )	4	1	-	-	-	-	1	-	1	1	1	1	-	-	-
Tengere pantserjuffer ( <i>Lestes virens</i> )	1	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	1
Maanwaterjuffer ( <i>Coenagrion lunulatum</i> )	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	1
Tengere grasjuffer ( <i>Ischnura pumilio</i> )	4	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	1
Tangpantserjuffer ( <i>Lestes dryas</i> )	1	-	1	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1	1
Geelplekheidelibel ( <i>Sympetrum flaveolum</i> )	4	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	1	-
<b>TWINSpan-clustering</b>		0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
		0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1
				0	0	0	1	1							



**Figuur 2**

Het Kannunikesven bij Eindhoven is een ven met hoogveenvorming.

*The Kannunikesven near Eindhoven is a soft-water lake with Sphagnum peat formation.*

## Discussie

Op basis van de TWINSPAN-clustering van de imago's van de libellensoorten van dertien Noord-Brabantse vennen is een opsplitsing te maken in twee groepen. Deze opsplitsing komt overeen met de voeding van de vennen. De vennen van cluster O worden gevoed door zowel regenwater, als door bufferstoffen en/of nutriënten van elders. De vennen van cluster X daarentegen alleen door regenwater of in het geval van het Beuven en Leikeven met geringe toevoer van zwak gebufferd grondwater. Opvallend is het grote verschil in waterparameters van de vennen waar de verschillende soorten voorkomen. Een kanttekening hierbij is echter wel dat zowel de libellengegevens als de waterparameters een langere periode omvatten. Eventuele veranderingen, bijvoorbeeld wijzigingen in het waterbeheer, komen hierdoor minder duidelijk naar voren. Veel libellensoorten worden bij uiteenlopende pH-waarden gevonden en tolereren lage pH-waarden (KINSMAN *et al.*, 1984); dit geldt echter niet voor alle soorten. POLLARD & BERRILL (1992) onderzochten bijvoorbeeld de verspreiding van de libellenlarven in 19 kleine meren in Ontario,

Canada. De pH van deze meren varieerde van 4,9 tot 8,1. Het totaal aantal soorten per meer bleek niet gecorreleerd met de pH. Wel bleek dat de verspreiding van sommige soorten beperkt was tot meren met of een lage of hoge pH.

Deze analyse laat zien dat de verspreiding van bepaalde soorten vooral samenvalt met de voeding van een ven. De voeding van een ven is op te vatten als een overkoepelende factor. Of een ven gevoed wordt door alleen regenwater, of door grondwater en/of nutriënten van elders, heeft namelijk grote effecten op de totale waterchemie van een ven. De effecten van waterchemie op libellen zijn waarschijnlijk indirect. De waterchemie van een ven heeft wel directe invloed op de vegetatiesamenstelling (VAN DAM *et al.*, 2004).

Onderzoek van SUH & SAMWAYS (2005) wijst uit dat de libellensoortensamenstelling voornamelijk wordt bepaald door de samenstelling en structuur van de vegetatie. HORNUNG & RICE (2003) vonden een positieve correlatie tussen het aantal plantensoorten en de libellendiversiteit. Mogelijk is de libellenfauna ook gerelateerd aan de vegetatie(structuur) in en

langs de oevers van vennen. De vegetatie van niet gebufferde zure vennen verschilt namelijk sterk van de vegetatie van gebufferde vennen, zowel wat betreft aantal plantensoorten als vegetatiestructuur (VAN DAM *et al.* 2004). Wanneer in en rondom het ven meer of bepaalde plantensoorten voorkomen, heeft dit gevolgen voor de vegetatiestructuur. Plantensoorten hebben vaak een eigen specifieke groeivorm en bepalen hiermee de structuur van de vegetatie (SCHAMINÉE *et al.*, 1995). Over het algemeen zijn gebufferde vennen rijker aan plantensoorten (ARTS, 2000). Dit zou kunnen verklaren waarom de vennen van de afgesplitste groep (alle mede gevoed met gebufferd water en/of nutriënten van elders) op basis van de libellensoortensamenstelling binnen cluster O vallen. Alle soorten uit dit cluster hebben namelijk een voorkeur voor begroeide wateren met een rijke vegetatie. Dit soort wateren hebben een meer laagveen-achtig karakter. De soorten specifiek voor de vennen in cluster O zijn allemaal soorten die in Nederland voornamelijk gevonden worden in laagveengebieden.

De Grote roodoogjuffer komt voor bij allerlei wateren, mits deze begroeid zijn met drijvende waterplanten met brede bladeren. De Glassnijder is te vinden bij helder, matig voedselarm tot voedselrijk water met een goed ontwikkelde vaak hoge en gevarieerde oever- en watervegetatie. De Smaragdlibel prefereert matig voedselrijke vennen met een vegetatie van zeggen en biezen. Ook de Bruine glazenmaker heeft een voorkeur voor rijk begroeide wateren (DIJKSTRA *et al.*, 2002). De minder vaak voorkomende soorten in deze groep: Gevlekte witsnuitlibel (*Leucorrhinia pectoralis*), Vroege glazenmaker (*Aeshna isoceles*) en Gevlekte glanslibel (*Somatochlora flavomaculata*) zijn alle indicatief voor min of meer ongestoorde natuurlijke vennen (KETELAAR, 2000). Ook deze soorten hebben een voorkeur voor matig voedselrijke wateren met een goed ontwikkelde vegetatie.

Wanneer de TWINSPAN-clustering (tabel 2) vergeleken wordt met de biotoop-indeling van libellen van vennen (KETELAAR, 2000), dan komt deze indeling terug in de rangschikking van de libellensoorten. Het bovenste gedeelte



Foto: T. Termaat

**Figuur 3**  
Het Beuven is hersteld in 1985/1986.  
*The Beuven was restored in 1985/1986.*

van de tabel wordt gedomineerd door soorten van matig zure tot voedselrijke vennen. Dit zijn de soorten die cluster O kenmerken. Het onderste gedeelte wordt gedomineerd door soorten van zure, voedselarme vennen en soorten van droogvallende wateren. Deze soorten zijn kenmerkend voor cluster X. Droogval is een milieufactoor die niet is meegenomen in de analyse, omdat hier geen gegevens van beschikbaar waren. Droogval is echter wel een bepalende factor voor het voorkomen van veel aquatische insecten (WILLIAMS, 1996). In het middengedeelte zijn vooral soorten te vinden die in allerlei watertypen voorkomen, en hier dus geen duidelijke voorkeur hebben voor het ene of andere cluster. Opvallend is dat in deze groep ook de soorten te vinden zijn die talrijk zijn bij sterk verzuurde vennen: Watersnuffel, Gewone pantserjuffer en Zwarte heidelibel.

### Conclusies en aanbevelingen

Op basis van presentiegegevens, afgeleid van libellenwaarnemingen uit het landelijke gegevensbestand, blijkt dat met behulp van TWINSPAN een clustering gemaakt kan worden van de libellensoortensamenstelling van Noord-Brabantse vennen. Vennen die, behalve met regenwater, ook gevoed worden door aanvoer van bufferstoffen en/of nutriënten, verschillen in soortensamenstelling van vennen die uitsluitend met regenwater worden gevoed. Een aantal soorten dat op dit type vennen is aangetroffen is zeldzaam en wordt beschouwd als indicatief voor min of meer ongestoorde, natuurlijke vennen.

Uit dit onderzoek blijkt dat het gebruik van presentiegegevens ecologisch interpreteerbare resultaten geeft, ondanks de beperkte selectie van vennen. De resultaten zijn dan ook op te vatten als een aanwijzing dat deze methode geschikt is om de relatie tussen libellensoorten en watertypen te onderzoeken. Aan de hand van het voorkomen van bepaalde soorten libellen kan een uitspraak gedaan worden over de voeding van een ven. Bepaalde libellensoorten kunnen dus gebruikt worden als indicator.

In deze analyse is echter gebruik gemaakt van een kleine steekproef van vennen. Een groot deel van de Noord-Brabantse vennen is niet in dit onderzoek betrokken omdat er van een deel van de maanden geen waarnemingen bekend waren. Het opvullen van deze hiaten in het waarnemingenbestand kost relatief weinig inspanning en zou de uitkomst van dit soort

analyses zeer versterken. Het opnemen van meer milieuvariabelen in de analyse, bijvoorbeeld van vegetatiegegevens, het optreden van droogval en uitgebreidere waterkwaliteitsgegevens, kan nadere aanwijzingen geven waarom bepaalde libellensoorten voorkomen bij bepaalde typen vennen.

### Dankwoord

Dit artikel is geschreven als onderdeel van een MSc thesis Biologie onder begeleiding van De Vlinderstichting en de vakgroep Aquatische Ecologie & Waterkwaliteitsbeheer van de Wageningen Universiteit. Wij willen graag dr. Edwin T.H.M. Peeters bedanken voor het kritisch commentaar op een eerdere versie van dit artikel.

*Ralf C.M. Verdonshot  
Haarweg 101  
6709 PV Wageningen  
ralf.verdonshot@wur.nl*

*Dick Groenendijk  
De Vlinderstichting  
Postbus 506  
6700 AM Wageningen  
dick.groenendijk@vlinderstichting.nl*

*Jaap Bouwman  
De Vlinderstichting  
Postbus 506  
6700 AM Wageningen  
jaap.bouwman@vlinderstichting.nl*

### Literatuur

- AGGENBACH, C.J.S., M.H. JALINK & A.J.M. JANSEN, 1998. Indicatorsoorten voor verdroging, verzuring en eutrofiëring van plantengemeenschappen in vennen. Deel 5 uit de serie Indicatorsoorten. Staatsbosbeheer, Driebergen.
- ARTS, G.H.P., 2000. Natuurlijke levensgemeenschappen van de Nederlandse binnenwateren deel 13, Vennen. Achtergronddocument bij het 'Handboek Natuurdoeltypen in Nederland' Rapport EC-LNV AS-13. Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte, Wageningen.
- ARTS, G.H.P., H. VAN DAM, F.G. WORTELBOER, P.W.M. VAN BEERS & J.D.M. BELGERS, 2002. De toestand van het Nederlandse ven. Alterra-rapport 542. AquaSense-rapport 02.1715. Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte, Wageningen.



BEERS, P.W.M. VAN, 1996. Inventarisatie Noord-Brabantse vennen 1994. Provincie Noord-Brabant. Hoofdrapport en bijlagen.

BOS, F. & WASSCHER, M., 1997. Veldgids libellen. Stichting Uitgeverij KNNV, Utrecht.

BOUWMAN, J.H. & V.J. KALKMAN, 2004. Handleiding waarnemingen Nederlandse libellen. Nederlandse Vereniging voor Libellenstudie. De Vlinderstichting. European Invertebrate Survey. Wageningen/Leiden.

DAM, H. VAN, J. SPIER, W. GOTJÉ, G.H.P. ARTS, J.J.C.W. VAN DELFT, R. KETELAAR & H.H. VAN KLEEF, 2004. Ontwikkeling STOWA-beoordelingssysteem vennen. Vooronderzoek. STOWA-rapport 2004-02.

DIJKSTRA, K.B., V.J. KALKMAN, R. KETELAAR & M.J.T. VAN DER WEIDE (red.), 2002) De Nederlandse libellen (Odonata). Nederlandse fauna 4. Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis, KNNV Uitgeverij & European Invertebrate Survey-Nederland, Leiden.

HILL, M.O., 1979. TWINSpan. A FORTRAN program for arranging multivariate data in an ordered twoway table by classification of the individuals and attributes. Cornell University, Ithaca New York.

HORNUNG, J.P. & C.L. RICE, 2003. Odonata and wetland quality in southern Alberta, Canada: A preliminary study. *Odonatologica* 32(2): 119-129.

JAGERS OP AKKERHUIS, G., D. LAMMERTSMA, G. MARTAKIS & A. VAN DEN BERG, 2004. Functioneel ecologische voorwaarden voor hotspots van biodiversiteit: verspreiding van cryptobiota met zweefvliegen (Syrphidae) als voorbeeld. Alterra-rapport, 937, Wageningen.

KETELAAR, R., 2000. Libellen op vennen in Noord-Brabant – een database en richtlijnen voor herstel. Rapport VS2000.22. De Vlinderstichting, Wageningen.

KINSMAN, D.J.J., E. D. LE CREN, J. BEAMENT & A. D. BERRIE, 1984. Ecological Effects of Deposited S and N Compounds: Effects on Aquatic Biota. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences* 305: 479-485.

ORANJEWOUDE, 1998. De vennen verkend. Kansen voor behoud en herstel van unieke Brabantse waarden. Hoofdrapport. Documentnummer 98670-R-001. Provincie Noord-Brabant.

POLLARD, J.B. & M. BERRILL, 1992. The distribution of dragonfly nymphs across a pH gradient in South-central Ontario lakes. *Canadian journal of zoology* 70(5): 878-885.

SCHAMINÉE, J.H.J., A.H.F. STORTELDER & V. WESTHOFF, 1995) De vegetatie van Nederland. Deel 1. Inleiding tot de plantensociologie – grondslagen, methoden en toepassingen. Opulus Press, Leiden.

AUGUSTINE, N.S. & M.J. SAMWAYS, 2005. Significance of temporal changes when designing a reservoir for conservation of dragonfly diversity. *Biodiversity and conservation* 14(1): 165-178.

TURIN, H., K. ALDERS, P.J. DEN BOER, S. VAN ESSEN, T. HEIJERMAN, W. LAANE & E. PENTERMAN, 1991. Ecological characterization of Carabid species (Coleoptera, Carabidae) in the Netherlands from thirty years of

pitfall sampling. *Tijdschrift voor Entomologie* 134: 279-304.

WILLIAMS, D.D., 1996. Environmental constraints in temporary fresh waters and their consequences for the insect fauna. *Journal of the North American Benthological Society* 15: 634-650.

## Summary

VERDONSCHOT, R.C.M., D. GROENENDIJK & J.H. BOUWMAN, 2007. Dragonflies on shallow soft-water lakes in Noord-Brabant; a first attempt for a synecological analysis of the Dutch national dragonfly database. *Brachytron* 10(2): 185-193.

Shallow soft-water lakes are one of the most Odonata rich habitats in the Netherlands. Different types of shallow soft-water lake ecosystems are distinguished. To test whether the Odonata species composition of those waters reflect this classification, a comparison was made of observations of adults at 13 shallow soft-water lakes in the province of Noord-Brabant, which is situated on sandy soils in the southern part of the Netherlands. Information about the species composition was gathered using the database of Odonata observations of the Netherlands, considering the period 1990-2003, the months may-august.

TWINSpan was used to analyse the species composition data. Because observations from the database are used, there is a lot of uncertainty regarding investigated area, search time, number of individuals. Therefore, only present/absent data were used. Despite this drastic transformation, the analysis shows that the species composition of shallow soft-water lakes fed by rain water differs from lakes which are fed by both rain water and buffered ground water. The lakes fed by buffered ground water were characterised by *Aeshna grandis*, *Aeshna mixta*, *Aeshna cyanea*, *Erythromma najas*, *Brachytron pratense* and *Cordulia aenea*. The lakes fed by rainwater were characterised by *Lestes dryas* and *Libellula depressa*.

## Keywords

Odonata, species-environment relationships, shallow soft-water lakes, dragonfly communities, TWINSpan analysis, The Netherlands, Noord-Brabant.