

Libellen in noordwest-Vlaanderen: status, belang en behoud

Tim Adriaens

Instituut voor Natuurbehoud, Kliniekstraat 25, B-1070 Brussel

tim.adriaens@instnat.be

Summary

Dragonflies of the northern part of Western Flanders: status, importance and conservation. The odonatofauna of the north of the province West-Flanders (Belgium) is relatively well-known. This article deals with historical and recent distribution of observed species (31 in total) and aims to determine the most important sites (species diversity, rarity) for dragonflies. Sites were clustered in respect to species composition using TWINSpan software. Division levels were then displayed in a GIS-environment, so as to get an idea about the usefulness of the current ecodistricts in interpreting distribution patterns of dragonflies in the region. The Houtland ecodistrict, a region of pleistocene sands, appeared most species diverse, with the Bell Heather Reserve fen (Zevenkerke) displaying the highest species richness in the region (22 species). No less than three Red List species were recorded in this district, the latter probably being extinct: *Cordulia aenea*, *Leucorrhinia dubia* and *Coenagrion pulchellum*. The ecodistrict "dunes" is important for the vulnerable *Ischnura pumilio*. It is suggested that ecodistricts might be too detailed for interpreting dragonfly distribution. Finally we present ideas for maintaining and managing populations of some delicate species.

Samenvatting

De regio noordwest-Vlaanderen kent een lange odonatologische traditie. Dit artikel behandelt historische en recente verspreidingsgegevens van de geobserveerde soorten (31 in totaal) en wil nagaan wat de belangrijkste gebieden voor libellen (soortenrijkdom, zeldzaamheid) zijn. Gebieden werden geclusterd op basis van soortensamenstelling met behulp van TWINSpan software. De divisieniveaus werden daarna gevisualiseerd in een GIS-omgeving. Op die manier konden we een idee krijgen over de bruikbaarheid van de indeling in ecodistricten bij de interpretatie van verspreidingspatronen van libellen in de regio. Het Houtland, een ecodistrict met pleistocene dekzanden, bleek meest soortenrijk. Het Rode dopheideveldje (Zevenkerke) staat aan kop met 22 waargenomen soorten. Drie rodelijst soorten werden in het Houtland waargenomen: *Cordulia aenea*, *Leucorrhinia dubia* and *Coenagrion pulchellum*. De laatste is vermoedelijk uitgestorven. In het ecodistrict "duinen" komt de kwetsbare *Ischnura pumilio* voor. Uit de analyse blijkt dat de indeling in ecodistricten mogelijks te verfijnd is om uitspraken te doen over verspreidingspatronen van libellen. Ten slotte worden enkele suggesties aangehaald voor het beheer en behoud van relevante soorten.

Résumé

Les libellules du nord-ouest de la Flandre: statut, importance et conservation.

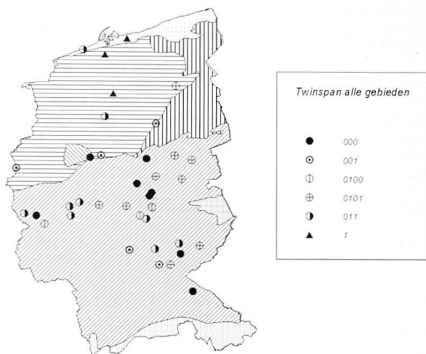
Le nord-ouest de la Flandre-Occidentale a une longue tradition odonatologique. Cet article discute la répartition historique et récente des espèces rencontrées (31 en total) et détermine les sites les plus importants (diversité d'espèces, rareté) pour les libellules. Les sites ont été groupés en fonction de leur composition en espèces en utilisant le logiciel TWINSpan. Les divers niveaux de division ont ensuite été visualisés à l'aide d'un SIG (système d'information géographique) pour avoir une idée de la valeur des écodistricts dans l'interprétation de la distribution de libellules dans la région. Le district Houtland, une région de sables pléistocènes, présente la plus grande diversité d'espèces. Trois espèces de la Liste Rouge ont été notées dans ce district: *Cordulia aenea*, *Leucorrhinia dubia* et *Coenagrion pulchellum*, cette dernière ayant probablement disparue. La lande protégée de Zevenkerke obtient le record de la région avec 22 espèces observées. Le district "dunaire" est important pour le vulnérable *Ischnura pumilio*. Il est suggéré que les écodistricts pourraient être trop détaillé pour interpréter la distribution de libellules. Enfin, quelques idées sont présentées pour le maintien et la gestion de populations d'espèces sensibles.

Inleiding

De regio Noord-West-Vlaanderen kent een lange odonatologische traditie en behoort dankzij het werk van een gemotiveerde kern inventariseerders tot de best onderzochte gebieden in Vlaanderen. Alhoewel van relatief geringe betekenis voor de Vlaamse Odonatofauna, tekenen de Brugse veldgebieden voor de drie enige biodiversiteits hot-spots (maximaal 22 soorten) en de enige rodelijst hot-spot (3 soorten) in West-Vlaanderen (DE KNIJF & ANSELIN, 1999).

De behandelde regio behelst de fusiegemeentes Brugge, Blankenberge, Knokke-Heist, Zuienkerke, Jabbeke, Damme, Beernem, Oostkamp, Zedelgem, Wingene en Ruiselede. Voor een grove ecologische indeling van het gebied volgen we de klassieke indeling in ecodistricten (DE BLUST, 1993) aangezien de status van soorten in Vlaanderen eveneens op dit niveau geïnterpreteerd wordt (KUIJKEN, 1999). Ecoregio's zijn geografisch afgelijnde gebieden op basis van geomorfologische en landschappelijke karakteristieken. Ze vertonen homogeniteit in abiotische kenmerken en zijn toch groot genoeg om een zinvolle kwantitatieve analyse van verspreidingsgegevens van organismen toe te laten. Ecoregio's verzamelen een aantal ecodistricten (figuur 1, legende figuur 4).

We willen nagaan of er verschillende distincte groepen libellenhabitats voorkomen met karakteristieke soortencombinaties in de regio en welke



Figuur 1 : Visualisatie van de TWINSpan-analyse m.b.v. de splitsingniveaus voor alle locaties tegen de ondergrond van de ecodistricten.

Figure 1 : Visualisation of the TWINSpan-analysis by display of the division levels for all locations, plotted against the ecodistricts.

van deze habitats de belangrijkste zijn voor libellen (soortendiversiteit, zeldzaamheid). Uit de analyse zal ook blijken of de indeling in ecoregio's en ecodistricten voldoende verfijnd is om uitspraken te doen over verspreidingspatronen van libellen. Ten slotte willen we enkele suggesties aanhalen voor het beheer en behoud van relevante soorten.

Methodiek

Uitgangspunt van de analyse was een matrix met aan- of afwezigheid van 32 voorkomende soorten op 37 locaties (tabel 1). Hierop werd een TWINSpan (cutlevels = 0 i.e. presentie/absentie) uitgevoerd met het softwarepakket PC-Ord (MC CUNE & MEFFORD, 1997). Op deze manier wordt nagegaan of locaties geclusterd kunnen worden op basis van verschillen in soortensamenstelling. De analyse is analoog aan die voor andere groepen ongewervelden (o.a. VAN VEEN, 1996), zij het dat hier gezien het schaalniveau met locaties i.p.v. hokken wordt gewerkt. Enkel gegevens na 1990 werden in de analyse opgenomen.

Tabel 1: Geselecteerde locaties voor de TWINSPAN-analyse. In vet de intuïtief geselecteerde **voedselarme plassen** waarop nog eens een aparte TWINSPAN werd uitgevoerd.

Table 1 : Selected locations included in the TWINSPAN-analysis. Intuitively selected "oligotrophic waters" are displayed in bold.

AANWPUTT	Aanwijspuiten
ASSEMEER	Assebroekse meersen
BEISHEID	Heideven Rode dopheidereservaatje Beisbroek
BERGSPUT	Putje kasteel Bergskens Assebroek
BLAUTORE	Vijver Blauwe toren
BORNEBEE	Bornebeek Bulskampveld
BOUDKANA	Jaagpad Boudewijnkanaal
CTOZEEBR	CTO-vlakte achterhaven Zeebrugge
DAMSVAAR	Damse Vaart
DUIVNEST	Duivelsnest Sint-Andries
E40PUTJE	Putje langs de E40
FORTEINT	Fonteintjes Blankenberge
GROENHOV	Putje in Groenhovebos
GULKPUTT	Gulke Putten
HOOFDSLO	Hoofdsloot Assebroekse meersen
KASDRIEK	Kasteel Driekoningen Beernem
KASROOIG	Kasteel Rooigem
KRUIGEFU	Kruis der Gefusilleerden Tillegem
KWETHAGE	Kwetshage
LEIEMEER	Leiemeersen Oostkamp
MALEPUT	Stortputje Maleveld
MEIBVIJV	Meibosvijver Sijsele
MISEBOCH	Miseriebocht Beernem
MOLENVIS	Zandwinningsput Molenvissers Snellegem
OOSTKPUT	Veedrinkpoel Oostkerke
OOSTVAAR	Oostendse Vaart
OSENEZEL	Putje Den Os en den Ezel Zedelgem
SCHOBHOO	Schobbejakshoogte
SIJSGOLF	Plassen Golf Sijsele
SPOORPUT	Spoorwegputjes Oostkamp
STAPHEIS	Stapelterrein Heist
STJANPUT	Putjes AZ Sint-Jan
VELDTUIN	Tuinvijver veldstraat Oostkamp
VLOETEMV	militair domein Vloetemveld
WARANPUT	Warandepuiten Moerbrugge
WELLTUIN	Tuinvijver Wellingstraat Beernem
ZEVENKPU	Vennetje heideveldje Zevenkerke

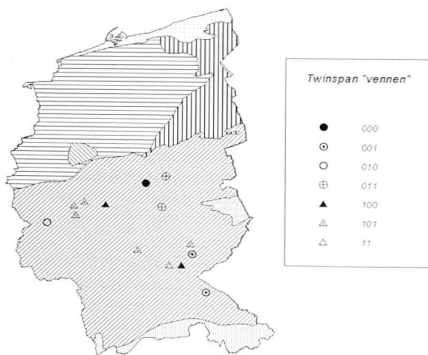
Het resultaat van de opsplitsingen werd daarop gevisualiseerd onder de vorm van splitsingsniveaus voor puntlocaties in een GIS-omgeving met het softwarepakket Arcview 3.2a. Deze visualisatie maakt duidelijk of de gevonden clusters van locaties al dan niet concordant zijn met de indeling in ecodistricten. Dezelfde analyse werd herhaald voor een selectie van 13 intuïtief geselecteerde "voedselarme plassen" binnen het eco-district Houtland (tabel 1). Deze selectie is heterogeen en omvat plassen in heidegebieden, tuinvijvers op zandgrond en poelen in zure bossen.

Resultaten - TWINSPAN

Het resultaat van de analyse met alle 37 locaties wordt weergegeven op figuur 1 en tabel 3. In een eerste opsplitsing worden drie kustlocaties (driehoekjes) samen geclusterd: het Stapelterrein van Heist, het CTO-terrein in de Zeebrugse achterhaven en het Boudewijnkanaal (eigenwaarde 0.52) op basis van de karakteristieke soortencombinatie Bruine winterjuffer (*Sympecma fusca*), Tengere grasjuffer (*Ischnura pumilio*), Zuidelijke glazenmaker (*Aeshna affinis*) en Zwervende heidelibel (*Sympetrum fonscolombii*). Deze zijn gespreid over twee ecodistricten. Twee ervan zijn gelegen in de Oudland- en Middellandpolders, één ervan in het ecodistrict duinen. Alle deze locaties hebben een antropogeen karakter, veelal betreft het opgespoten terreinen ontstaan bij de aanleg van haven-infrastructuur. In een tweede afsplitsing (met een relatief lage eigenwaarde 0.27) worden Bornebeek, Damse Vaart, Groenhovebos, Kwetshage, de plasjes aan het Sint-Janshospitaal, De Assebroekse meersen, Den Os en Den Ezel, de Hoofdsloot, Kasteel Rooigem, de Oostendse Vaart, de Gulke Putten en kasteel Bergskens afgescheiden op basis van Geelvlakheidelibel (*Sympetrum flaveolum*). Dit is echter duidelijk een invasieve soort die in vele jaren ontbreekt in de regio en nergens permanente populaties lijkt te ontwikkelen (zie verder). Het hiervan afgescheiden cluster locaties Beisbroek, Blauwe toren, Molenvissers Snellegem, Aanwijspotten, De Fonteintjes, Duivelsnest, Schobbejakshoogte, kasteel Driekoningen, Kruis der gefusilleerden, Maleput, Meibosvijvers, Miseriebocht, Golf Sijsele, Oostkerkeput, Spoorwegputten Oostkamp, tuinvijver Wellingstraat, tuinvijver Veldstraat, Warandeputten en putje Zevenkerke is duidelijk erg heterogeen. Uitgesproken positief preferentiële soorten die in dit cluster voorkomen zijn Kanaaljuffer (*Cercion lindenii*), Grote roodoogjuffer (*Erythromma najas*), Kleine roodoogjuffer (*E. viridulum*), Plasrombout (*Gomphus pulchellus*), Vuurlibel

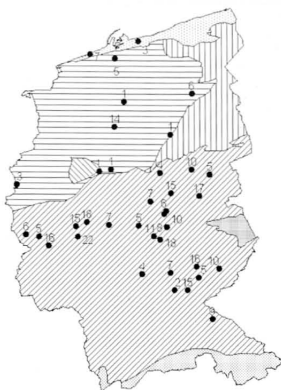
(*Crocothemis erythraea*) e.a. Min of meer opvallend is wel dat een aantal "voedselarme locaties" (Beisbroek, Aanwijspotten, Schobbejakshoogte, kasteel Driekoningen, Kruis der gefusilleerden, putje Zevenkerke) weliswaar in dezelfde groep voorkomen, maar toch samen geclusterd worden met voedselrijkere wateren (meibosvijver, Maleput, Duivelsnest...). Vanaf de afsplitsing op het derde divisie-niveau zijn de resultaten nagenoeg oninterpreteerbaar.

Figuur 2 en tabel 2 tonen het resultaat van de analyse met de 14 intuïtief geselecteerde "voedselarme vennen" binnen het ecodistrict Houtland. Een eerste afsplitsing (eigenwaarde 0.30) clustert putje kasteel Bergskens, Gulke Putten, E40-putjes, Vloetenveld, tuinvijver Veldstraat en Schobbejakshoogte tegenover de andere locaties op basis van de soortcombinatie Viervlek (*Libellula quadrimaculata*), Vuurjuffer (*Pyrrosoma nymphula*), Gewone oeverlibel (*Orthetrum cancellatum*),



Figuur 2 : Visualisatie van de TWINSpan-analyse m.b.v. de splitsingsniveaus voor de geselecteerde voedselarme wateren in het ecodistrict Houtland.

Figure 2 : Visualisation of the TWINSpan-analysis by display of the division levels for the selected oligotrophic locations.



Figuur 3 : Aantal waargenomen soorten op de verschillende locaties

Figure 3 : Number of observed species at the different locations.



Figuur 4 : Legende ecodistricten:

Figure 4 : Ecodistricts, legend.

Tabel 2 : Resultaat van de TWINSPAN-analyses met aanduiding van de eigenwaardes, de positief preferentiële soorten en de indicatorsoorten per divisieklasse.

Table 2 : Result of the TWINSPAN-analysis with eigenvalues, positive preferentials and indicators (bold) per division level.

Divisie- klasse	Eigen- waarde	Gebieden	Positief preferentiële soorten (indicatorsoorten in vet)
Alle gebieden			
1	0.52	BOUDKANA,CTOZEEBR, STAPHEIS	<i>Sympecma fusca</i> , <i>Ischnura pumilio</i> , <i>Aeshna affinis</i> , <i>Sympetrum fonscolombii</i> , <i>Sympetrum striolatum</i>
011	0,24	BEISHEID,BLAUTORE, MOLENVIS, FONTEINT, DUIVNEST,KASDRIEK, LEIEMEER,WELLTUIN, ZEVENKPU	<i>Lestes barbarus</i> , <i>Lestes sponsa</i> , <i>Lestes viridis</i> , <i>Ischnura elegans</i> , <i>Aeshna affinis</i> , <i>Gomphus pulchellus</i> , <i>Leucorrhinia dubia</i>
000	0,5	BORNEBEE,DAMSVAAR, GROENHOV, KWETHAGE, STJANPUT	<i>Aeshna mixta</i> , <i>Sympetrum danae</i>
001		ASSEMEER,OSENEZEL, GULKPUTT, HOOFDSLO, KASROOIG, OOSTVAAR, BERGSPUT,E40PUTJE	<i>Lestes viridis</i> , <i>Coenagrion puella</i> , <i>Enallagma cyathigerum</i> , <i>Aeshna cyaena</i> , <i>Libellula quadrimaculata</i> , <i>Sympetrum sanguineum</i> , <i>Sympetrum striolatum</i>
0100	0,34	VELDTUIN,VLOETEMV, WARANPUT	<i>Lestes barbarus</i> , <i>Lestes sponsa</i> , <i>Lestes viridis</i> , <i>Enallagma cyathigerum</i> , <i>Pyrrhosoma nymphulla</i> , <i>Cordulia aenea</i> , <i>Libellula depressa</i> , <i>Libellula</i> <i>quadrimaculata</i> , <i>Orthetrum cancellatum</i> , <i>Sympetrum sanguineum</i>
0101		AANWPUTT,SCHOBHOO, KRUIGEFU, MALEPUT, MEIBVIJV, MISEBOCH, SIJSGOLF,OOSTKPUT, SPOORPUT	<i>Cercion lindenii</i> , <i>Coenagrion pulchellum</i> , <i>Crocothemis erythraea</i> , <i>Gomphus pulchellus</i>

Geselecteerde "vennen"			
011	0,27	BORNEBEE	<i>Sympetrum danae</i>
101	0,2	GROENHOV	<i>Sympetrum danae</i>
100		BEISHEID,AANWPUTT, DUIVNEST, KRUIGEFU, WELLTUIN,ZEVENKPU	<i>Lestes barbarus</i> , <i>Lestes sponsa</i> , <i>Lestes viridis</i> , <i>Coenagrion pulchellum</i> , <i>Coenagrion puella</i> , <i>Cercion lindenii</i> , <i>Erythromma najas</i> , <i>Erythromma</i> <i>viridulum</i> , <i>Aeshna cyanea</i> , Anax imperator , <i>Gomphus pulchellus</i> , <i>Libellula depressa</i> , <i>Orthetrum cancellatum</i> , <i>Crocothemis erythraea</i> , <i>Leucorrhinia dubia</i>
000	0,37	BERGSPUT	<i>Lestes barbarus</i> , <i>Coenagrion puella</i> , <i>Orthetrum cancellatum</i> , <i>Sympetrum striolatum</i>
001		GULKPUTT,E40PUTJE	<i>Sympecma fusca</i> , <i>Pyrrhosoma nymphula</i> , <i>Anax imperator</i> , <i>Aeshna cyanea</i> , <i>Libellula quadrimaculata</i>
010	0,23	VLOETEMV	<i>Lestes sponsa</i> , <i>Lestes viridis</i> , <i>Pyrrhosoma nymphula</i> , <i>Erythromma</i> <i>najas</i> , <i>Ischnura elegans</i> , <i>Aeshna cyanea</i> , <i>Cordulia aenea</i> , <i>Libellula depressa</i> , <i>Libellula quadrimaculata</i> , <i>Sympetrum striolatum</i>
011		SCHOBHOO,VELDTUIN	<i>Lestes barbarus</i> , <i>Coenagrion pulchellum</i> , <i>Cercion lindenii</i> , <i>Erythromma viridulum</i> , <i>Crocothemis erythraea</i>

Bloedrode heidelibel (*Sympetrum sanguineum*) en Bruinrode heidelibel (*S. striolatum*). Dit cluster is duidelijk een mix van "heidevennen" en "voedselarme wateren in een niet-heideomgeving". Het cluster Heideveldje Beisbroek, putje Zevenkerke, putje Groenhove, tuinvijver Wellingstraat lijkt logisch (eigenwaarde 0.18). Venwitsnuitlibel (*Leucorrhinia dubia*), Gewone pantserjuffer (*Lestes sponsa*) en Zwervende pantserjuffer (*L. barbarus*) zijn enkele van de meest in het oog springende soorten die deze afsplitsing bewerkstelligen (de belangrijkste positieve preferentiën). De twee eerste locaties zijn zeer gelijkwaardig en liggen vlak bij elkaar in het Sint-Andriesveld. Het putje in Groenhobebos ligt eveneens in een heide-omgeving. De tuinvijver in de Wellingstraat te Beernem wijkt echter qua omgevende vegetatie en waterplanten sterk af van de andere drie.

Resultaten - Soortenrijkdom

In het ecodistrict Houtland komen de meest soortenrijke locaties voor (figuur 3). Het totaal aantal waargenomen soorten (historisch én actueel) in het hier besproken gebied bedraagt 31. Het vennetje in het Heideveldje te Zevenkerke (foto 1) is koploper met 22 waargenomen soorten. In het Houtland werden drie rodelijst soorten waargenomen: Smaragdlibel (*Cordulia aenea*), Venwitsnuitlibel (*Leucorrhinia dubia*) en Variabele waterjuffer (*Coenagrion pulchellum*). Daarvan is vooral Venwitsnuitlibel in Vlaanderen een typische soort van de pleistocene zandgronden. Ook Smaragdlibel komt in Vlaanderen vooral op de zandgronden in de Kempen voor. In het ecodistrict duinen, meer bepaald op opgespoten terreinen in het havengebied van Zeebrugge, komt de in Vlaanderen bedreigde Tengere grasjuffer (*Ischnura pumilio*) voor.

We kunnen besluiten dat intuïtieve verschillen in soortencombinaties slechts gedeeltelijk ondersteund worden door de TWINSpan-analyse. De "voedselarme" wateren in het Houtland lijken minder te verschillen van de zandwinningsputten, visvijvers en eutrofe milieus dan verwacht. Soorten die aan deze voedselrijke wateren voorkomen, zijn ook aan de voedselarmere vennetjes in het Houtland aan te treffen. Daarbij dient opgemerkt dat in deze analyse niet werd nagegaan of een soort zich ook daadwerkelijk voortplant in een bepaald gebied, aangezien dit soms



Foto 1 : Het vennetje in het rode dopheidereservaatje van Zevenkerke scoort met 22 libellensoorten het hoogst van gans de streek.

Photo 1 : The Bell Heather Reserve fen (Zevenkerke) displays the highest species richness in the region with 22 species of Odonata.

moeilijk met zekerheid vast te stellen is. De GIS-matige verwerking maakt duidelijk dat de hier verkregen clusters van gebieden niet eenduidig zijn toe te kennen aan een welbepaald ecodistrict, met uitzondering van de kustgebieden die een duidelijk verschillende soortensamenstelling kennen dan de habitats in het binnenland. Waar op niveau Vlaanderen de Kempische zandgronden odonatologisch duidelijk als een entiteit naar voor komen, verschilt het Houtland, dat geomorfologisch en landschappelijk nochtans goed overeenkomt met de Kempen, minder sterk van de andere ecodistricten in de regio. We krijgen algemeen de indruk dat de indeling in ecodistricten te fijn is om de lokale verspreidingspatronen van libellen in de regio te verklaren. Hierbij weze opgemerkt dat de gegevens niet met het doel op deze analyse verzameld is. De analyse geeft wel aan dat puntlocaties een meerwaarde kunnen betekenen bij het interpreteren van verspreidingsgegevens van libellen op regionaal niveau.

Historisch en actueel voorkomen van enkele interessante soorten met suggesties voor beheer en behoud van populaties

Bruine winterjuffer (*Sympecma fusca*)

Door het toenemend aantal waarnemingen sinds 1991 (HOSTE, 1991; DE KNIJF, 1994; WASSCHER et al., 1995; BONTE, 1998; GEENEN et al., 1999; WASSCHER, 1999) werd deze soort bij herziening van de Rode Lijst uit de categorie "bedreigd" naar "zeldzaam" verschoven (DE KNIJF et al., in voorb.). Op enkele plassen in het CTO-terrein (Zeebrugse achterhaven) komt een vermoedelijk vrij grote populatie voor. Ook aan de plasjes op het stapelterrein van Heist betreft het waarschijnlijk een populatie. Bruine winterjuffers zijn door hun onopvallende kleur en levenswijze vermoedelijk ondergeïnventariseerd in de regio. De soort overwintert als adult, vaak ver van het water verwijderd waar ze voorkomt, en kent een snelle larvale ontwikkeling van enkele maanden (o.a. ASKEW, 1988; JÖDICKE, 1997). Ze komt dan ook vooral voor in ondiepe, snel opwarmende zones van matig voedselrijke wateren in de buurt van geschikte overwinteringssites (bosjes). In 1994 werd een geïsoleerde waarneming verricht in het natuureservaat Gulke Putten te Wingene (VERSCHEURE, 1994). Wellicht zijn in deze bos- en waterrijke omgeving nog populaties te ontdekken. De enige historische waarneming dateert van 1971 in de kleiputten van Hoeke (ANSELIN, 1972, 1978). Het gebied lijkt nog steeds een geschikt biotoop en dient opnieuw onderzocht op het voorkomen van Bruine winterjuffers.

Zwervende pantserjuffer (*Lestes barbarus*)

Van deze soort is een historische waarneming bekend uit Knokke (1911). De eerste recente populatie zwervende pantserjuffers in Vlaanderen werd in 1983 in het duingebied De Fonteintjes te Blankenberge ontdekt. Met de vangst-hervangst methode werd deze populatie in 1985 geschat op enkele tientallen dieren (K. Decler, ongepubl.). Zwervende pantserjuffers (foto 2) zijn sinds 1995 een algemene verschijning in de ganse regio, een trend die ook in de rest van Vlaanderen merkbaar was (STOKS et al. 1995, 1997). De soort plant zich momenteel in de streek in een range aan habitats voor: veedrinkpoelen, tuinvijvers, "venen", pioniersmilieus (vb. plassen op opgespoten terreinen) en moerasgebieden. Veel van deze habitats drogen regelmatig uit. Waarschijnlijk zijn



Foto 2 : Zwervende pantserjuffer (*Lestes barbarus*) eiafzettend op Knolrus (*Juncus bulbosus*) (Zevenkerke).

Photo 2 : *Lestes barbarus* ovipositing on Bulbous Rush (*Juncus bulbosus*) (Zevenkerke).

de populaties ontstaan uit een aantal opeenvolgende invasies van zwervers gevolgd door successieve warme zomers. In hoeverre *L. barbarus* permanente populaties heeft ontwikkeld in de regio (cfr. JÖDICKE 1997) dan wel (tijdelijk) zal verdwijnen na enkele slechte zomers valt af te wachten.

Tengere grasjuffer (*Ischnura pumilio*)

De gegevensbank vermeldt één historische waarneming te Lapscheure (1.VI.1975). Verder werden enkele mannetjes en een volwassen vrouwtje waargenomen op het stapelterrein van Heist (5.IX.1999). Het daaropvolgende voorjaar (12.VI.2000) vlogen hier ook enkele dieren rond, zodat we aannemen dat er voortplanting was. Deze populatie is daarop verdwenen door aanhoudende uitdroging van het voortplantingsbiotoop (med. W. Vercruyse).

De Tengere grasjuffer verdween eveneens uit de categorie bedreigd bij recente herziening van de rode lijst (DE KNIJF et al., in prep.). De soort lijkt met een zekere cycliciteit algemener in Vlaanderen op te treden, getuige de vele waarnemingen in 2002 (med. R. Guelinckx,

W. Vercruysse ; TAILLY, 2001). Het ontbreken van waarnemingen in de duinen (Zwinbosjes, Fonteintjes) is frappant en wellicht een gevolg van onderbemonstering van deze nochtans geschikte habitats. Meer aandacht voor ogenschijnlijk weinig waardevolle natte pioniersmilieus kan de Tengere grasjuffer ten goede komen. Vaak gaat het om ondiepe (tot 20 cm) efemere plassen in recente vergravingen, tractorsporen, modderpoelen e.d. met weinig interessante vegetatie : Gewone waterbies (*Eleocharis palustris*), Knolrus (*Juncus bulbosus*),.... Een onbeschaduwde wateroppervlak met 10-40% vegetatiebedekking is essentieel voor de soort (GLITZ, 1988). De eieren verdragen tijdelijk uitdroging (CHAM, 1992). In de omgeving van Heist (vb. Vlaams natuurreservaat De Sashul vlakbij het stapelterrein van Heist en het duingebied De Fonteintjes te Blankenberge), de reliëfrijke graslanden van de oudlandpolders net achter de kustlijn (vb. Uitkerkse polder) en meer in het binnenland (Meetkerkse Moeren, Paddegat, Kwetshage, Damse polders, polder- en krekengebied rond Lapscheure) zijn opportuniteiten voor de instandhouding van een voldoende grote dynamiek, eventueel in een rotatiemodel waarbij verschillende successiestadia van open water worden onderhouden. Vooral de gebieden op de overgangszone van polders naar zandstreek lijken geschikt, aangezien de Tengere grasjuffer toch een voorkeur vertoont voor zandgronden (NEDERLANDSE VERENIGING VOOR LIBELLENSTUDIE, 2002). Een dergelijk model is beheerstechnisch perfect verenigbaar met de inrichting van graslanden voor weidevogels. Bij machinaal natuurbeheer i.f.v. botanische doeleinden behoort een slordige "uitschuiver" met maaibalk of tractor tot de mogelijkheden. Het tijdelijk afsluiten van ondergelopen trapplekken van vee is tevens een uit te testen maatregel.

Variabele waterjuffer (*Coenagrion pulchellum*)

Historische waarnemingen te Zeebrugge (1955), Hoeke (1972), Lapscheure (1975), Varsenare (1975), de spoorwegputten van Oostkamp (1975), de Assebroekse Meersen (1975) en Loppem (1976) bevestigen dat deze thans bedreigde soort vroeger vrij algemeen in de streek voorkwam. Populaties kwamen voor aan het zwemdok te Zevenkerke en de spoorwegputten van Oostkamp (tabel 3). De laatste waarnemingen van variabele waterjuffers in de regio werden midden de jaren 1980 gedaan : in 1984 in de kleiputten van het Fort Sint-Donaas (Hoeke), in 1986 in de Aanwijspotten te Beernem (maximaal 6 mannetjes) en in datzelfde jaar aan een kasteelvijver in het centrum van Beernem. De aanwezigheid van

Tabel 3 : Historisch voorkomen van enkele interessante libellensoorten naar de inventarisatie van Anselin (1978). x = waarneming zonder indicatie van voortplanting xx = waarneming met indicatie van voortplanting

Table 3 : Historical occurrence of some interesting Odonata after Anselin (1978). x = no indication of reproduction observed xx = observation with indication of reproduction

	Witte Paters	Fonteinjies	Kleiputten Hoeke	Zwemdok evenkerke	Droseraputje	Droseraputje	Fribona
<i>Coenagrion pulchellum</i>	.	.	x	xx	.	.	xx
<i>Cordulia aenea</i>	x	.	.	xx	.	.	.
<i>Gomphus pulchellus</i>	.	.	.	x		xx	x
<i>Sympecma fusca</i>	.	.	x	.	.	.	.
<i>Sympetrum danae</i>	.	x	.	.	xx	.	.
<i>Sympetrum vulgatum</i>	.	x	.	.	.	.	.

de soort in de Leiemeersen dient geverifieerd (med. K. Decler). Een recentere, losse waarneming te Oostkamp (1994) berust vermoedelijk op een foute determinatie (med. B. Janssens), zodat we voorlopig aannemen dat de soort uitgestorven is in de regio. Daarmee houdt de trend in de regio gelijke tred met de rest van Vlaanderen, waar de soort midden de jaren '80 sterk terugviel (DE KNIJF & ANSELIN, 1996). Visbepotingen en verdwijnen van waterplanten zijn wellicht de belangrijkste reden van de achteruitgang. Aan de spoorwegputten van Oostkamp verdwenen zowel rietoevers als waterplantpartijen met o.a. Aarvederkruid (*Myriophyllum spicatum*), Pijlkruid (*Sagittaria sagittifolia*) en Veenwortel (*Polygonum amphibium*) (cfr. ANSELIN, 1978). De enige West-Vlaamse populatie houdt stand in de oude coupures van de Avelgemse Scheldemeersen. DOCHY (2000) vermeldt er >100 dieren voor de Waarmaardecoupure. Meer dan de helft van het areaal van de soort ligt in het West-Palearctisch gebied (OSIECK & HUSTINGS,

mein Driekoningen (Beernem) en aan enkele visvijvers te Oostkamp toch populaties ophouden (cfr. ANSELIN, 1975; ADRIAENS, 1994). De vele verspreide waarnemingen in het Sint-Andriesveld (Zevenkerke, Duivelsnest, Witte paters Varsenare,...) doen vermoeden dat zich ook daar een florerende populatie ophoudt.

Smaragdlibel (*Cordulia aenea*)

Een vermoedelijk grote populatie van deze kwetsbare soort houdt stand in het militair domein van Vloetenveld, Zedelgem. De enige andere bekende populatie in West-Vlaanderen komt voor in de Gavers te Harelbeke (med. M. Tailly). In het erg gelijkende militair domein van Houthulst werd de soort voorlopig nog niet waargenomen, wel komt daar een populatie Metaalglanslibel (*Somatochlora metallica*) voor (VANLERBERGHE, 2002). Een systematische inventarisatie van deze beide militaire domeinen dringt zich op. Verder wordt de databank bevolkt door enkele historische, geïsoleerde waarnemingen van Smaragdlibel op de vijvers van de Witte Paters te Varsenare (1977) en aan de vijver van Zevenkerke (ANSELIN, 1978) die doen vermoeden dat Smaragdlibellen vroeger algemeen waren (tabel 3).

In het Vloetenveld worden de dieren vooral fouragerend en patrouillerend waargenomen aan de betere voedselarme vennen bij de ingang van het domein, met veel ondergedoken en amfibische vegetatie: Hoornblad (*Ceratophyllum* sp.), Teer vederkruid (*Myriophyllum alterniflorum*), Pilvaren (*Pilularia pilulifera*), Vlottende bies (*Scirpus fluitans*), veenmossen (*Sphagnum* spp.), fonteinkruiden (*Potamogeton* spp.) enz. Op zonbeschenen partijen waterplanten in deze vennen, o.a. Snavelzegge (*Carex rostrata*) en veenmossen (*Sphagnum* spp.), werd reeds eileg waargenomen, naar analogie met literatuurgegevens (o.a. GEIJSKES & VAN TOL, 1984; STERNBERG & BUCHWALD, 2000). Uit de literatuur blijkt ook het belang van submerse mospaketten (o.a. *Hypnum* en *Sphagnum* spp.) voor de eiafzet en als winterbiotoop voor de larven (WESENBERG-LUND, 1913; STERNBERG & BUCHWALD, 2000). In 2000 kon een uitsluitend mannetje geobserveerd worden naast zijn exuvium (Floris Vanderhaeghe, Tim Adriaens). In tegenstelling tot de verwachting (cfr. BELMANN, 1993; KETELAAR, 1994) sloop het dier niet uit op een boomstam rond een van de vennen doch middenin een kletsnatte depressie met dominantie van Veldrus (*Juncus acutiflorus*).

Ondanks de regelmatige waarnemingen de laatste jaren (sinds 1996) lijkt de populatie klein en is ze erg geïsoleerd. Vele andere "vennen" in



Foto 3 : Mannetje Smaragdlibel (*Cordulia aenea*) zonnend op wilg *Salix x multinervis* aan de oever van een vennetje in het militair domein Vloetenveld, Zedelgem.

Photo 3 : Dawny emerald (*Cordulia aenea*) sunning on *Salix x multinervis* at the border of a heathland pool in the military area Vloetenveld, Zedelgem.

het domein zijn door bladval dystroof geworden en door opslag sterk beschaduwd. Zij kunnen mits inrichting (verwijderen van opslag aan de rand, ruimen van de organische laag, schuinen van oevers) geschikt gemaakt worden als voortplantingsbiotoop. Terecht kan de vraag gesteld worden of dergelijke inrichtingsmaatregelen te verzoenen zijn met de militaire bestemming van het gebied. In sommige vennen liggen immers nog explosieven. Dichtgroeien van de waterplantenvegetatie waardoor minder geschikte eiafzetplaatsen voorhanden zijn (SCHMIDT, 1982) en niet-gefaseerd ruimen dienen vermeden op plaatsen waar de soort zich momenteel nog handhaaft. Beperkte boomopslag kan toegelaten worden, aangezien smaragdlibellen graag op boomstammen uitsluipen (KETELAAR, 1994) en bomen belangrijke rustplaatsen vormen (foto 3). Doordacht gebruik van explosieven lijkt een interessante denkpiste om bij een ver gevorderde successie van belangrijke vennen opnieuw

geschikte habitats te creëren waar de Smaragdlibel naar kan uitwijken. Het is bekend dat de soort weinig neiging tot zwerven vertoont, maar wel makkelijk lokaal geschikte wateren koloniseert (NEDERLANDSE VERENIGING VOOR LIBELLENSTUDIE, 2002). De explosieevenmethode wordt in Wallonië toegepast om dichtgegroeide veenpalsen te heropenen (med. V. Fichet). In Groot-Brittannië worden op die manier vennen gecreëerd in heidegebieden (MOORE, 1976).

Vuurlibel (*Crocothemis erythraea*)

Het merendeel van de Vuurlibel-waarnemingen (zoals aan de haag van Heist, in de achterhaven van Zeebrugge, aan tuinvijvers,...) betreft vermoedelijk zwervers. De soort dook voor het eerst in de regio op in 1994. Eiafzetting werd voorlopig enkel vastgesteld aan de zandwinningsput in Zerkegem. Vuurlibellen vertonen een zekere veerkracht t.a.v. vervuiling en eutrofiëring (ASKEW, 1988). De vraag stelt zich dan ook waarom de soort niet veel meer voortplantend wordt waargenomen aan andere geschikte wateren (Lac van Loppem, Meibosvijver, Hoge Dijken, ...). De watertemperatuur is limiterend voor de voortplanting van deze mediterrane soort (STERNBERG & BUCHWALD, 2000). De larven zijn uitgesproken thermofiel en houden zich vooral op in zones die snel opwarmen. Deze randvoorwaarden indachtig, lijken zandwinningsputten en vijvers met een evenwichtige vissamenstelling inderdaad de meest geschikte voortplantingsbiotopen van deze fraaie soort. Zandwinningsputten zijn overigens ook in de rest van West-Vlaanderen belangrijke voortplantingsbiotopen (ANONYMUS, 1990; TAILLY, 1991; DE KNIJF, 1994). Veel plassen in de streek hebben een onnatuurlijke vissamenstelling (o.a. door de aanwezigheid van Karper *Cyprinus carpio*) waardoor het water troebel wordt. Losgewoelde partikels in de bovenste waterlagen (meestal de bovenste 10 cm) absorberen al het zonlicht waardoor de microklimatologische condities ontoereikend zijn voor de larven van *C. erythraea* (STERNBERG & BUCHWALD, 2000).

Venwitsnuitlibel (*Leucorrhinia dubia*)

Op eenzelfde dag (juni 1995) werden op verschillende vennen in het Sint-Andriesveld (Heideveldje Zevenkerke, Rode dopheideveldje Beisbroek) meerdere mannetjes venwitsnuitlibel waargenomen. In Zevenkerke werd territoriaal gedrag geobserveerd, een verschijnsel dat optreedt wanneer de dieren in lage dichtheden voorkomen (STERNBERG & BUCHWALD, 2000). De soort werd in de daaropvolgende

jaren echter niet meer waargenomen, zodat meermaals werd geopperd dat het om zwervers ging afkomstig van een florerende populatie in de venen van het nabijgelegen militair domein van Vloetenveld. Vooral het feit dat larven van Venwitsnuitlibel zich graag ophouden in veenmossen (HEIDEMANN & SEIDENBUSCH, 1993) en vennen met Sphagnum-pakketten zeldzaam zijn buiten het domein, rechtvaardigt dit vermoeden. Verder is de soort bekend van Wingene en zijn historische waarnemingen uit de duinpannen van "De Fonteintjes" (Blankenberge) bekend. Venwitsnuitlibel staat bekend als een echte heide- en hoogveensoort. Mogelijks zijn de waarnemingen in de Fonteintjes te kaderen in een invasie zoals in 2000 het geval was in Nederland (NEDERLANDSE VERENIGING VOOR LIBELLENSTUDIE, 2002). Aansluitend op de Brugse pleistocene zandgronden werd de Venwitsnuitlibel ook waargenomen in Het Leen (VIII.1994) te Eeklo (med. G. De Knijf). Ondanks het feit dat larven kunnen adapteren aan vis (JOHANSSON & SAMUELSSON, 1996) is de soort zeer gevoelig aan visbepotingen (o.a. DE KNIJF & ANSELIN, 1996; WASSCHER et al., 1998).

Zwervende heidelibel (*Sympetrum fonscolombii*)

Zwervende heidelibellen worden sinds 1994 regelmatig waargenomen in de regio. Op het stapelterrein te Heist (2+7.VII.1994) en aan het spoorwegemplacement De Pelikaan in de Zeebrugse achterhaven (8.VII.2000) betrof het solitaire uitgekleurde mannetjes. Op het CTO-terrein te Zeebrugge werd een late waarneming van een teneraal verricht (12.X.1995) en ook aan de Meibosvijver te Sijsele werd een teneraal dier gevangen, zodat we vermoeden dat de soort zich in de regio heeft voortgeplant, zoals ook elders in het land het geval was (PATERNOSTER, 2000). Onder meer in de Westhoek werd paring en eiafzet waargenomen, en in het Gentse konden uitsluitende dieren geobserveerd worden (med. W. Vercruysse).

Zwervers, dwaalgasten en invasieve soorten

De hierna opgesomde libellensoorten worden als zwervers of dwaalgast beschouwd in de regio. De Bandheidelibel (*Sympetrum pedemontanum*) werd éénmalig waargenomen in de Leiemeersen te Oostkamp (23.VIII.1996). Het betreft, op één waarneming in Wales na, de meest westelijke melding voor Noordwest-Europa. Mogelijks kan deze waarneming gekaderd worden in een opvallende expansiegolf die in 1996 in de

Antwerpse Kempen werd vastgesteld (med. T. van Mierlo) in combinatie met aanhoudende oostenwind. De grootste populatie van Noordwest-Europa bevindt zich in door kalkrijke kwel gevoede beken in de Kempen. Van daaruit worden regelmatig zwervers gemeld (cf. WASSCHER & MICHIELS, 1982). Naar analogie met SCHORR (1990) kan hier van invasief, pionierend gedrag gewag gemaakt worden. Spontane vestiging in goede jaren lijkt dan ook niet onmogelijk (cfr. SOORS, 2000). Gezien de in Vlaamse context specifieke ecologische vereisten lijken in de regio weinig geschikte habitats voorhanden voor succesvolle kolonisatie.

Waar het op andere plaatsen in Vlaanderen tot succesvolle vestiging van Zuidelijke glazenmaker (*Aeshna affinis*) kwam (o.a. ANDRIES 1997) kon dit voor de regio niet worden aangetoond. De soort werd driemaal waargenomen, tweemaal aan de kust: Orchisfonteintje Blankenberge (11.VIII.1995), Leiemeersen Oostkamp (15-23.VIII.1995) en het CTO-terrein in de Zeebrugse achterhaven (5-6.VIII.2000).

Breedscheenjuffer (*Platynemesis pennipes*) werd éénmalig waargenomen te Sijsele (10.IX.2000). De soort ontbreekt nagenoeg volledig in het westen van Vlaanderen.

Geelvlekheidelibel (*Sympetrum flaveolum*) is een typisch invasieve soort. In bepaalde jaren (1994) worden Geelvlekheidelibellen vrijwel overal waargenomen in waterrijke gebieden. Enkel in de Leiemeersen (Oostkamp) lijkt de soort zich permanent succesvol gevestigd te hebben (med. K. Decler).

Besluit

In de regio Noord-west Vlaanderen zijn tot op heden 31 libellensoorten waargenomen. Variabele waterjuffer (*Coenagrion pulchellum*) is ondertussen uitgestorven. Naar analogie met de rest van Vlaanderen deden in de jaren 1990 een aantal meridionale soorten hun intrede: Zwervende pantserjuffer (*Lestes barbarus*), Kanaaljuffer (*Cercion lindemii*), Zuidelijke glazenmaker (*Aeshna affinis*) en Zwervende heidelibel (*Sympetrum fonscolombii*). Het ecodistrict Houtland, een regio met pleistocene dekzanden waar voedselarmere plassen en zandwinningsputten voorkomen, kent het grootste soortenaantal en de meeste rodelijst soorten: Smaragdlibel (*Cordulia aenea*), Venwitsnuitlibel (*Leucorrhinia dubia*) en Variabele waterjuffer (*Coenagrion pulchellum*). Op opgespoten terreinen achter de kuststrook komen Tengere grasjuffer (*Ischnura pumilio*) en Bruine winterjuffer (*Sympecma fusca*) voor. Een aantal gebieden

zijn ondergeïventariseerd, waaronder het zeer interessante militaire domein van Vloetenveld (Zedelgem). Verlies aan habitatkwaliteit (o.a. door visbepotingen) vormt nog steeds een probleem voor de libellenfauna van de regio. Daarnaast kunnen met kleine ingrepen complementair aan het reeds gevoerde beheer, een aantal biotopen meer geschikt gemaakt worden voor sommige soorten.

Een analyse waarbij puntlocaties worden geclusterd op basis van soortcombinaties leert dat clusters van gebieden niet eenduidig zijn toe te kennen aan een welbepaald ecodistrict, met uitzondering van de kustgebieden die een duidelijk verschillende soortensamenstelling kennen. Waar op niveau Vlaanderen de Kempische zandgronden odonatologisch duidelijk als een entiteit naar voor komen, verschilt het Houtland, dat geomorfologisch en landschappelijk nochtans goed overeenkomt met de Kempen, minder sterk van de andere ecodistricten in de regio. We krijgen algemeen de indruk dat de indeling in ecodistricten te fijn is om lokale verspreidingspatronen van libellen te kunnen verklaren.

Dankwoord

Hierbij willen we alle medewerkers aan het atlasproject bedanken. Geert De Knijf stelde de gegevens uit de Gomphus-databank ter beschikking en las de tekst kritisch door. Anny Anselin bezorgde een hoop referenties. Floris Vanderhaeghe las de tekst na. Verder dank aan Stijn Vanacker, Luc De Bruyn, Dirk Maes, Sam Provoost, Luc Denys en Floris Vanderhaeghe voor de nuttige tips bij het tot stand komen van dit artikel.

Literatuur

- ADRIAENS, T., 1994. Libellen in Noordwest-Vlaanderen 1993. *De Roerdomp* (JNM Brugge), 34 (1): 21-36.
- ANDRIES, T., 1997. Invasie van de Zuidelijke glazenmaker *Aeshna affinis*. *Gomphus*, 13 (1/2): 14-18.
- ANONYMUS, 1990. Waarneming van de Vuurlibbel, *Crocothemis erythraea* aan onze Westkust deze zomer. *Gomphus*, 6 (3): 7.
- ANSELIN, A., 1972. Libellen in de Kleiputten van Hoeke. *Stentor*, 10 (1): 25-30.
- ANSELIN, A., 1975. Voorlopig overzicht van de Libellen waarnemingen in Noord-West-Vlaanderen. *De Drekvlieg*, 1 (5): 59.
- ANSELIN, A., 1978. Verspreiding en oecologie van Odonata in enkele gebieden rond Brugge. Ongepub. Licentiaatsthesis. RUG, Gent. 155 pp.

- ANSELIN, A., 1980. Over het voorkomen van de roodoogjuffers *Erythromma viridulum* (Charpentier) en *E. najas* (Hanseman) in het Brugse. *Stentor*, 16 (3): 45-56.
- ANSELIN, A., 1993. Eerste resultaten van de libelleninventarisatie 1993 in Vlaanderen. *Gomphus*, 9 (4): 104-113.
- ASKEW, R. R., 1988. The Dragonflies of Europe. Harley, Colchester. 291 pp.
- BELLMANN, H., 1987. Libellen: beobachten, bestimmen. Naturbuch, Augsburg. 272 pp.
- BONTE, D., 1998. Een populatie van *Sympecma fusca* (Vander Linden, 1820) in de Franse kustduinen te Bray-Dunes : een mogelijke verklaring voor de waarnemingen langs de Vlaamse Westkust ? *Gomphus*, 14 (1-4): 32-34.
- BOS, F. & WASSCHER, M., 1998. Veldgids libellen. Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging. Utrecht, 256pp.
- CHAM, S.A., 1992. Ovipositing behaviour and observations on the eggs and prolarvae of *Ischnura pumilio* (Charpentier). *Journal of the British Dragonfly Society* 8: 6-10
- DE BLUST, G., 1993. IN: ANTROP, M., GULINCK, H., VAN LOOY, K., DE BLUST, G., VAN GHELUE, P., MELKEBEKE, I. & KUIJKEN, E., 1993. Structuurplan Vlaanderen, deelfacet Open Ruimte. Eindrapport IN 95.20, 29pp.
- DE KNIJF, G. & ANSELIN, A., 1996. Een gedocumenteerde Rode lijst van de libellen van Vlaanderen. Mededelingen van het Instituut voor Natuurbehoud 1996 (4), Brussel. 90 pp.
- DE KNIJF, G. & ANSELIN, A., 1999. Libellen. In Kuijken, E. (ed.) Natuurrapport 1999. Toestand van de natuur in Vlaanderen: cijfers voor het beleid. Mededelingen van het Instituut voor Natuurbehoud 6, Brussel. 80-83.
- DE KNIJF, G., ANSELIN, A. & DEMOLDER, H., 1996. The Odonatofauna of the Damvallei (East-Flanders, Belgium) : past glory or still worthwhile ? *Biologisch Jaarboek Dodonaea*, 64: 75-91.
- DE KNIJF, G., 1994. Aanvulling op 'Het voorkomen van *Sympecma fusca* in Oost- en West-Vlaanderen'. *Gomphus* 10 (2): 65
- DE KNIJF, G., 1994. Het voorkomen van *Sympecma fusca* in West- en Oost-Vlaanderen. *Gomphus* 10 (1): 4-9
- DE KNIJF, G., 1995. *Crocothemis erythraea* en *Cercion lindenii*, nu al in België en binnenkort ook in Nederland algemeen? *Libellennieuwsbrief* 4: 7-12
- DOCHY, O., 2000. Libellen van de Scheldevallei. *Klimop* 10 (4): 30-34
- EISELER, B. & EISELER, F., 1981. Markierungsergebnisse bei *Gomphus pulchellus* Selys. *Libellula* 1: 29-31
- GEENEN, S., JORDAENS, K., DE BLOCK, M., STOKS, R., VAN GOSSUM, H. & DE BRUYN, L., 1999. Een nieuw voortplantingsplaats van *Sympecma fusca* (Vander Linden, 1820) in Vlaanderen. *Gomphus*, 15 (3): 111-117.
- GEIJSKES, D. C. & VAN TOL, J., 1983. De libellen van Nederland (Odonata). Bibliotheek KNNV; 31/Mededeling EIS Nederland; 21. Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging, Hoogwoud. 368 pp.

- GLITZ, D., KAPPES, G. & HOHMANN, H.-J., 1988. Schutzprogramm für Libellen - Entwurf-. Naturschutz und Landschaftspflege in Hamburg.
- GOFFART, P., 1994. Commentaires à propos du statut de *Cercion lindenii* en Wallonie. *Gomphus*, 10 (1): 10-12.
- HEIDEMANN, H. & SEIDENBUSCH, R., 1993. Die Libellenlarven Deutschlands und Frankreichs. Handbüch für Exuviensammler. Verlag Bauer, Keltern.
- HOSTE, I., 1991. Een Oostvlaamse waarneming van *Sympecma fusca*. *Gomphus*, 7 (3/4): 16-17.
- JÖDICKE, R., 1997. Die Binsenjungfern und Winterlibellen Europas / Lestidae. Westarp Wissenschaften / Die Neue Brehm-Bücherei (Bd. 631), Magdeburg. 277 pp.
- JOHANSSON, F. & SAMUELSSON, L., 1996. Fish-induced variation in abdominal spine length of *Leucorrhinia dubia* (Odonata) larvae. *Oecologia* 100: 74-79
- JURZITZA, G., 2001. Libellengids. Tirion, Baarn.
- KETELAAR, R., 1994. Een echte hoogkruiper: de Smaragdlibel *Cordulia aenea*. *Libellennieuwsbrief* 1994 (3): 13-14
- KETELAAR, R., 2002. The recent expansion of the Small Red-eyed Damselfly *Erythromma viridulum* (Charpentier) in The Netherlands. *Journal of the British Dragonfly Society*, 18 (1/2): 1-8.
- KUIJKEN, E., 1999. Natuurrapport 1999. Toestand van de natuur in Vlaanderen: cijfers voor het beleid. Mededelingen van het instituut voor Natuurbehoud 6. Brussel.
- MC CUNE, B. & MEFFORD, M.J. 1997. Multivariate Analysis of Ecological Data Version 3.03. MjM Software, Gleneden Beach, Oregon, U.S.A.
- MOORE, N.W., 1976. The conservation of Odonata in Great Britain. *Odonatologica* 5: 37-44
- Nederlandse Vereniging voor Libellenstudie, 2002. De Nederlandse libellen (Odonata). Nederlandse Fauna 4. Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis, KNNV Uitgeverij & European Invertebrate Survey-Nederland, Leiden. 440 pp.
- OSIECK, E.R. & HUSTINGS, F., 1994. Rode lijst van bedreigde en kwetsbare vogelsoorten in Nederland. Technische rapporten Vogelbescherming 12, Zeist.
- PATERNOSTER, T., 2000. Implantation récente du *Sympetrum* à nervures rouges (*Sympetrum fonscolombii* Selys, 1840) dans le bassin de la Haine. *Gomphus*, 16 (1): 61-68.
- SCHMIDT, E., 1982. Zur Odonatenfauna des Hinterzartener Moores. *Libellula* 1 (2) : 21-26.
- SCHORR, M., 1990. Grundlagen zu einem Artenhilfsprogramm Libellen der Bundesrepublik Deutschland. Bilthoven (Ursus), 512 pp.
- SOORS, J., 2000. De Bandheidelibel (*Sympetrum pedemontanum*) in Vlaanderen. *Gomphus*, 16 (1): 75-84.
- STERNBERG, K. & BUCHWALD, R., 2000. Die Libellen Baden-Württembergs. Band 2: Grosslibellen (Anisoptera) . Ulmer, Stuttgart. 712 pp.

- STOKS, R., DE KNIJF, G. & ADRIAENS, T., 1995. Wat is de status van *Lestes barbarus* in België? Le statut de *Lestes barbarus* en Belgique? *Gomphus*, 11 (1): 15-16.
- STOKS, R., DE KNIJF, G. & JANNIS, G., 1997. De status van *Lestes barbarus* in België. *Gomphus*, 13 (1/2): 8-13.
- TAILLY, M., 1991. *Crocothemis erythraea* in Zuid-West-Vlaanderen in 1991. *Gomphus*, 7 (3/4): 18.
- TAILLY, M., 2001. Een vondst van *Ischnura pumilio* (Charpentier, 1825) te Moen-Zwevegem (West-Vlaanderen). *Gomphus*, 17 (1): 46-50.
- VANLERBERGHE, W., 2002. Munitiedepot van Houthulst: fauna, flora en beheersplan. Eindwerk KATHO Hogeschool, Roeselare.
- VAN VEEN, M., 1996. De roofvliegen van Nederland. Wetenschappelijke Mededeling KNNV nr. 216. Stichting Uitgeverij KNNV, Utrecht.
- VERSCHEURE, C., 1994. Aanvulling bij 'Het voorkomen van *Sympecma fusca* in Oost- en West-Vlaanderen' (zie *Gomphus* 10 (1): 4-9). *Gomphus*, 10 (2): 65.
- WASSCHER, M. & MICHIELS, N., 1982. Libellen op een zomerkamp in de Belgische Kempen. *Stridula*, 6 (3): 11-24.
- WASSCHER, M., 1999. Bedreigde en kwetsbare libellen in Nederland (Odonata). Basisrapport met voorstel voor de Rode lijst. European Invertebrate Survey - Nederland, Leiden. 72 pp.
- WASSCHER, M., O. KEIJL & G. VAN OMMERING, 1998. Bedreigde en kwetsbare libellen in Nederland, toelichting op de Rode Lijst. IKC Natuurbeheer, Wageningen.
- WASSCHER, M., STROO, A. & DINGEMANSE, N. J., 1995. Verspreidingsgegevens van de Nederlandse libellen. Nieuwsbrief European Invertebrate Survey - Nederland, 23, Leiden. 80 pp.
- WESENBERG-LUND, 1913. Odonaten-Studien. *Int. Rev. Ges. Hydrobiol. Hydrografie* 6: 155-228, 373-422