

Monitoring van libellen in Nederland

R. Ketelaar & M. van der Weide

Inleiding

Nu het veldwerk voor de 'Atlas van de Nederlandse Libellen' is afgerond en een goed beeld is verkregen van de actuele verspreiding van libellen in Nederland is een periode aangebroken waarin nieuwe prioriteiten voor het libellenonderzoek in Nederland moeten worden vastgesteld. Bij het afwegen van die prioriteiten speelt een belangrijke rol in hoeverre bestaande of nieuwe activiteiten bij kunnen dragen aan een betere bescherming van libellen in Nederland. Het verzamelen van waarnemingen gaat onverminderd voort. Het databestand kan echter niet gebruikt worden om gedetailleerde informatie over de voor- en achteruitgang van libellen te geven. Monitoring daarentegen is wel een geschikt middel om dit te bereiken. Deze informatie is vooral belangrijk om het Nederlandse natuurbeleid te evalueren. De soorten van de Rode Lijst (WASSCHER, in druk) spelen daarin een vooraanstaande rol.

Libellenmonitoring

Monitoring betekent zowel 'controleren', 'begeleiden' als 'zorg hebben voor'. Als term uit de ecologie komt monitoring neer op het vaststellen van populatietrends. Met resultaten van een monitoringprogramma kunnen uitspraken worden gedaan over voor- of achteruitgang van de Nederlandse libellensoorten. Afhankelijk van het aantal meetpunten kunnen uitspraken worden gedaan op zowel landelijk als regionaal niveau. Als een monitoringprogramma wordt gekoppeld aan milieuv variabelen, kunnen uitspraken worden gedaan over de oorzaken van een eventuele voor- of achteruitgang.

Van verschillende diergroepen loopt reeds een monitoringprogramma, zoals vogels, dagvlinders, zoogdieren, reptielen en amfibieën. Een monitoringprogramma voor libellen past goed tussen deze groepen omdat libellen belangrijke indicatoren zijn van het aquatisch milieu (zowel chemische als fysische kwaliteit)

(CORBET, 1993). Bovendien zijn veel libellen kenmerkend voor een landschap dat meer is dan alleen het voortplantingswater, zoals de Bosbeekjuffer (*Calopteryx virgo*) (WASSCHER, 1988) en de Beekrombout (*Gomphus vulgatissimus*).

Er zijn nog weinig ervaringen voorhanden met het monitoren van libellen in Nederland. In het Bargerveen worden door de Stichting Bargerveen in het kader van het onderzoek naar de voedsleecologie van de Grauwe klauwier de ontwikkelingen in de libellenstand bijgehouden (mond. med. H. ESSELINK). In het buitenland zijn iets meer ervaringen. In Wallonië loopt reeds een aantal jaren een monitoringprogramma (GOFFART & DUFRÈNE, 1993). In dit monitoringprogramma wordt alleen jaarlijks de aan- of afwezigheid van een soort op de monitoringslocaties vastgesteld, en niet in welke aantallen de verschillende soorten aanwezig zijn. De bruikbaarheid van de methode van dit programma is nog onderwerp van discussie. In Groot-Brittannië zijn richtlijnen voor de monitoring van libellen opgesteld (MOORE & CORBET,

Foto: R. Ketelaar



Foto 1. Rode Lijst-soorten, zoals de Gewone bronlibel (*Cordulegaster boltonii*), hebben de hoogste prioriteit bij libellenmonitoring. Red List species like *Cordulegaster boltonii* have the highest priority in a monitoring program.

1990; BROOKS, 1993), maar een monitoring-programma is nog niet van start gegaan. MOORE (1991) presenteerde resultaten van een regionale monitoring over 27 jaar van enkele kleine plassen en poelen. In Vlaanderen is men bezig met het opstarten van een monitoringprogramma.

Om meer inzicht te krijgen in de mogelijkheden voor een monitoringprogramma van libellen in Nederland, en om een betrouwbare methode op te stellen is een haalbaarheidsstudie uitgevoerd waarvan de resultaten recent verschenen (VAN DER WEIDE & KETELAAR, 1997). In dit artikel gaan we kort in op de belangrijkste conclusies van deze haalbaarheidsstudie. Iets uitgebreider zullen we stilstaan bij bruikbaarheid van tellingen van libellen langs de waterkant (dichtheden).

De voorgestelde monitoringsmethode

Het opstellen van een monitoringmethode is noodzakelijkerwijs voor een groot deel gebaseerd op expert kennis. Statistisch is een meetnet alleen achteraf te evalueren. Wel is het mogelijk om op basis van bestaande kennis uitspraken te doen over wat waarschijnlijk de meest ideale methode is. Binnen het kader van de haalbaarheidsstudie zijn veel libellen-waarnemers betrokken geweest bij het opstellen van de methode en is veel kennis gebruikt van de methode van het dagvlindermeetnet (VAN SWAAY, 1996). Recent is het dagvlindermeetnet op haar gevoeligheid doorgemeten (VAN STRIEN *et al.*, 1997). Hieruit bleek dat voor dagvlinders minimaal 25 populaties moeten worden geteld. Wanneer een soort minder populaties in Nederland heeft moet gestreefd worden naar een integrale telling van alle populaties. Dit uitgangspunt zal de basis vormen voor de opbouw van het libellenmeetnet. Een tweede punt waar rekening mee moet worden gehouden is het feit dat de meest ideale methode in de praktijk niet uitvoerbaar zal blijken te zijn. Omdat een groot deel van het monitoringwerk door vrijwilligers moet worden uitgevoerd, zijn daarmee beperkende randvoorwaarden aanwezig zoals de tijdsbesteding door vrijwilligers. Ook is het niet elke dag hetzelfde weer in Nederland, zodat niet elke telling onder dezelfde omstandigheden zal worden uitgevoerd. Steeds moet opnieuw de af-

weging worden gemaakt tussen datgene wat ideaal zou zijn en datgene wat haalbaar is. Het doel van de haalbaarheidsstudie was om met name deze punten af te wegen en na te gaan of het zinvol is om een meetnet libellen op te starten met het huidige potentieel aan waarnemers.

Wij hebben als uitgangspunt genomen dat binnen het libellenmeetnet populatietrends gemeten moeten worden door het tellen van libellen. Het noteren van alleen aan- of afwezigheid levert volgens ons niet voldoende resultaat op, ook niet als dit op zeer veel locaties gebeurt. Daarnaast hebben we vastgesteld dat tellingen langs de waterkant over het algemeen de beste resultaten opleveren, omdat de aantallen op deze plekken een aardig beeld geven van de populatiegrootte (zie verder in dit artikel). Tellingen dienen het liefst over het hele land onder dezelfde weersomstandigheden uitgevoerd te worden, en wel dan wanneer libellen het meest actief zijn. Hiervoor hebben we een aantal criteria vastgesteld waaraan een telling moet voldoen wil deze "geldig" zijn (tabel 1). Deze criteria zijn opgesteld aan de hand van expert kennis en literatuuronderzoek. Opgemerkt wordt dat deze criteria thans geëvalueerd worden en mogelijk nog worden gewijzigd. Voorlopig wordt aangehouden dat vier geldige tellingen per soort per locatie een goed beeld geven van de populatie-omvang binnen een jaar. In de praktijk komt dit neer op zeven tot negen tellingen per locatie waarbij alle soorten mee worden genomen. Soortgerichte meetlocaties hoeven minder vaak geteld te worden.

Tabel 1.
Criteria waaraan een geldige telling voor een soort moet voldoen
Criteria for a valid count of a species.

1. De telling is verricht in de hoofdvliegtijd van de soort, die vastgesteld is als de tijd tussen de 30e en 70e percentiel van het aantal waarnemingen tussen 1990 en 1996.
2. De telling is verricht onder goede weersomstandigheden (zoals temperatuur boven de 17 °C).
3. De telling is verricht tussen 11.30 uur en 15.30 uur.

Uit onze studie bleek dat transecttellingen betere resultaten opleveren dan punttellingen, hoewel punttellingen in slecht toegankelijke biotopen noodzakelijk zullen blijven. Een transect is 100 meter lang, waarbij Zygoptera en *Sympetrum*-soorten per 50 meter worden geteld en de overige Anisoptera per 100 meter. Voor Zygoptera en *Sympetrum*-soorten wordt twee meter oever en drie meter water geteld, voor de overige Anisoptera twee meter oever en vijf meter water. De ruimte tussen deze grenzen wordt beschouwd als meest libellenrijk en gezien als het bereik waarbinnen libellen nog betrouwbaar kunnen worden gedetermineerd, ook door minder ervaren waarnemers. Naast het feit dat libellen zich min of meer concentreren langs de waterkant is er nog een tweede reden om juist hier de nadruk in de tellingen te leggen. Op deze wijze worden namelijk de dieren geteld die in ieder

geval deelnemen aan de voortplanting, of daar althans actief een bijdrage aan proberen te leveren. Pas uitgeslopen dieren worden niet meegenomen in de tellingen.

Deze basismethode is voor vrijwel alle soorten bruikbaar behalve voor de Noordse glazenmaker *Aeshna subarctica* en de Gevlekte glanslibel (*Somatochlora flavomaculata*). *A. subarctica* is in de vlucht niet te onderscheiden van *A. juncea* (waarmee het voor de laatste soort ook moeilijk is de Drentse populaties te volgen). Van *S. flavomaculata* is de enige vaste populatie bij Budel, waar niet duidelijk is waar deze soort zich precies voortplant. Enkele recent in Nederland teruggevonden soorten zijn niet beschouwd omdat zij zich waarschijnlijk niet in Nederland voortplanten zoals de Rivierrombout (*Gomphus flavipes*) (HABRAKEN & CROMBAGHS, 1997). Een uitgewerkte monitoringmethode is gepubliceerd door KETELAAR (1997).

Tabel 2.

Resultaten van de variantie-analyse (ANOVA) van zes libellensoorten op twee dagen met de variabelen tijd, transect (ruimte) en waarnemer. P is het resultaat van deze toets: ns = niet significant, * = $P < 0.05$, ** = $P < 0.01$, *** = $P < 0.001$.

Leesvoorbeeld: Verschillen in aantallen *I. elegans* (17.08.97) zijn onafhankelijk van het tijdstip en de waarnemer en wel significant tussen transecten. Results of an ANOVA (Analysis of Variance) of six dragonfly species on two days with the variables time, transect (spatial dimension) and observer. P is the result of the test: ns = not significant, * = $P < 0.05$, ** = $P < 0.01$, *** = $P < 0.001$.

Kromme Rade, 17 augustus 1996			
	Tijd	Transect	Waarnemer
	P	P	P
<i>Ischnura elegans</i>	ns	**	ns
<i>Erythromma viridulum</i>	ns	***	ns
<i>Erythromma najas</i>	ns	***	ns
<i>Aeshna viridis</i>	*	*	*
<i>Sympetrum sanguineum</i>	ns	**	ns
<i>Sympetrum vulgatum</i>	*	***	*

Kromme Rade, 18 augustus 1996			
	Tijd	Transect	Waarnemer
	P	P	P
<i>Ischnura elegans</i>	ns	ns	ns
<i>Erythromma viridulum</i>	ns	***	ns
<i>Erythromma najas</i>	ns	*	ns
<i>Aeshna viridis</i>	**	**	ns
<i>Sympetrum sanguineum</i>	**	ns	**
<i>Sympetrum vulgatum</i>	ns	**	ns

Het waarnemerseffect

Binnen een monitoringprogramma moeten waarnemerseffecten zoveel mogelijk worden vermeden. Om iets meer grip te krijgen op deze effecten werden tijdens twee dagen experimenten uitgevoerd langs de Kromme Rade, in het laagveengebied bij Hilversum. Door vijf waarnemers met verschillende ervaring met libellenonderzoek werden vijf transecten door elke waarnemer elk tweemaal in een soort carrousel geteld. Waarnemer A begon met transect A, waarnemer B met transect B enz. De volgende telronde telde waarnemer A transect B, waarnemer B transect C, etc. Omdat naast effecten van waarnemers ook effecten van tijd en transect een belangrijke rol spelen zijn deze drie effecten afhankelijk van elkaar getoetst met een ANOVA (Analysis Of Variance). In tabel 2 zijn de resultaten weergegeven.

Ondanks het feit dat zowel zeer ervaren als weinig ervaren waarnemers deelnamen aan het onderzoek bleken de waarnemerseffecten nog mee te vallen. De Groene glazenmaker (*Aeshna viridis*) werd door een aantal mensen op 17 augustus gemist. Dit is niet opmerkelijk omdat een aantal mensen deze soort die dag voor het eerst in hun leven zag. Op beide dagen bleek bij de tellingen van *Sympetrum*-soorten ook een duidelijk waarnemerseffect op

te treden. Met name de onervaren waarnemers hadden moeite om deze twee soorten (waarvan er op beide dagen veel juvenielen rondvlogen) te onderscheiden. Bij de overige soorten, ook bij de beide *Erythromma*-soorten waren de waarnemerseffecten niet significant. Waarnemerseffecten lijken voor veel soorten dus mee te vallen, maar voor een aantal lastig te onderscheiden soorten (bijvoorbeeld in de geslachten *Sympetrum*, *Leucorrhinia* en *Lestes*) kunnen waarnemerseffecten aanzienlijk zijn. Om aan dit probleem tegemoet te komen zal een monitoringprogramma worden uitgevoerd met mensen die een redelijke ervaring hebben, of de te tellen soorten eenvoudig kunnen herkennen.

Het waarnemen van dichtheden: een betrouwbare maat?

De monitoringmethode is met name gebaseerd op het tellen van libellen langs de waterkant. De vraag kan echter gesteld worden in hoeverre de dichtheden van volwassen libellen langs de waterkant een bruikbare maat zijn voor het vaststellen van populatietrends. Het is namelijk niet zo dat alle libellen bij het water aanwezig zijn.

Tabel 3.

Maximale dichtheden (individuen/50 meter oever) van enkele zomersoorten langs drie vennen in Nederland in 1996.

Maximal densities (individuals/50 meter shore) of some summer species along three fens in The Netherlands in 1996.

Voor een monitoringprogramma is belangrijk dat trends in de tijd worden vastgesteld. Het schatten van de werkelijke populatiegrootte is van gering belang (zie ook POLLARD & YATES, 1993). Wat wel belangrijk is dat jaarlijkse schommelingen in de vastgestelde aantallen daadwerkelijke schommelingen in de populatiegrootte weerspiegelen en dat de dichtheid van libellen afhankelijk is van de kwaliteit van het biotoop. Om een idee te geven van verschillen in dichtheden van een soort bij ongeveer dezelfde biotopen zijn de dichtheden die in 1996 zijn geteld langs drie heidevennen in tabel 3 weergegeven.

PAJUNEN (1966a,b) en MOORE (1991) geven aan dat de kwaliteit van het biotoop een belangrijke invloed heeft op de dichtheid. PRENDERGAST (1988) toonde aan dat bij een aantal aan stromend water gebonden libellensoorten verbanden te leggen zijn tussen dichtheden van adulte libellen en milieu-omstandigheden. LENZ (1991) vond tijdens een studie bij twaalf plassen een overtuigend positief verband tussen de aanwezigheid van ovipositieplaatsen en libellendiversiteit en een negatief verband tussen de trofiegraad en libellendiversiteit. BUCHWALD (1991) vond een duidelijk verband tussen waterchemie, vegetatie en vegetatiestructuur en de aanwezigheid van vijf libellensoorten van kwelmilieus. Deze conclusies komen overeen met wat de meeste libellenwaarnemers ook in het veld ervaren: over het algemeen is de dichtheid van een bepaalde soort een redelijke maat voor de kwaliteit van het biotoop voor die soort.

	Boshoeverheide Noord-Brabant	Eendepoel Limburg	Hooge Stoep Drenthe
<i>Lestes sponsa</i>	36	12	55
<i>Coenagrion puella</i>	114	17	1
<i>Enallagma cyathigerum</i>	87	-	215
<i>Ceriatagrion tenellum</i>	-	4	21
<i>Ischnura elegans</i>	20	2	1
<i>Anax imperator</i>	2	2	3
<i>Aeshna cyanea</i>	-	-	1
<i>Aeshna juncea</i>	-	-	2
<i>Aeshna mixta</i>	-	3	2
<i>Aeshna grandis</i>	2	-	1
<i>Libellula quadrimaculata</i>	8	20	2
<i>Orthetrum cancellatum</i>	2	10	3
<i>Sympetrum danae</i>	2	3	41
<i>Sympetrum vulgatum</i>	4	4	23



Foto 2.

De Plasrombout (*Gomphus pulchellus*) is een voorbeeld van een soort die lastig te tellen is. *Gomphus pulchellus* is an example of a species which is difficult to count

Op twee punten is voorzichtigheid vereist: Ten eerste zijn een aantal libellensoorten (deels migranten, bijvoorbeeld Paardenbijter (*Aeshna mixta*) en Geelvlekheidelibel (*Sympetrum flavolum*). De wisselingen in de aantallen weerspiegelen bij deze soorten niet de Nederlandse populatiegrootte, maar die uit het buitenland. In influxen zijn sterk afhankelijk van bepaalde klimaatsomstandigheden. Monitoring heeft voor deze soorten weinig zin omdat pas op zeer lange termijn trends kunnen worden bepaald. Ten tweede lijkt bij een aantal libellensoorten sprake te zijn van een mechanisme dat kan worden omschreven als een "soortafhankelijke dichtheid". Dat wil zeggen dat dichtheden langs het water gefixeerd worden op een voor die omstandigheden toegeruste dichtheid. MOORE (1952, 1953 en 1964) was de eerste die op dit fenomeen wees. Een aantal onderzoekers hebben dit thema uitgewerkt en vonden dat bij een aantal soorten geen verband aanwezig is tussen de dichtheid langs het water en de populatiegrootte. KAISER (1984) heeft voor de Blauwe glazenmaker (*Aeshna cyanea*), een soort met duidelijk territoriaal gedrag, aangetoond dat mannetjes bij een hoge populatiedruk (veel mannetjes aanwezig in de omgeving van een water) een territorium maar kort kunnen handhaven. Wanneer de populatiedruk laag is, wordt een territorium

langduriger bezet door hetzelfde mannetje. De dichtheid van libellen aan het water is in beide situaties vergelijkbaar, maar de populatiegrootte niet. De Azuurwaterjuffer (*Coenagrion puella*) is een voorbeeld van een weinig territoriale soort. MOORE (1995) concludeert dat ook deze soort de aantallen langs het water reguleert. In een experimentele opzet toonde hij aan dat oorspronkelijke dichtheden werden hersteld wanneer individuen werden toegevoegd of verwijderd uit een kleine populatie. Hij toonde, evenals KAISER (1984) aan dat voor deze soort de omgeving van een voortplantingswater fungeert als 'opvang' en 'opslag' van individuen wanneer de dichtheid langs het water boven respectievelijk onder het maximum was gekomen.

Dit mechanisme, waarover verder nog weinig bekend is, betekent een voordeel en een nadeel voor de opzet van een libellenmeetnet. Het nadeel zit in het gevaar dat er blijkbaar nog een potentieel aan mannen in de omgeving aanwezig is die aan de voortplanting deelnemen en niet worden geteld. Er is echter geen alternatief om deze mannen wel te tellen, want van veel soorten is niet bekend waar ze zich precies bevinden buiten het water. Het voordeel voor een monitoringprogramma is dat de dichtheidsregulatie een dempende invloed zal hebben op de schommelingen van de dichtheid in de tijd (zowel binnen een dag, als over meerdere dagen). Effecten van tijdstip van de dag en teldatum worden daarmee minder. We merken op dat de 'soortafhankelijke dichtheid' per soort ook weer afhangt van de kwaliteit van het biotoop (zie eerder). Ook is het precieze mechanisme nog niet duidelijk. Zo geeft PAJUNEN (1962 en 1964) aan dat territorialiteit tussen mannetjes bij *Leucorrhinia*-soorten kan verdwijnen bij een hoge populatiedruk zoals een influx van mannen van elders.

Dichtheden en monitoring

In het bovenstaande hebben we aangegeven dat de dichtheid van libellen langs het water voor veel soorten een indicatie is van de populatiegrootte en van de kwaliteit van het biotoop. Veranderingen in de aantallen langs de waterkant kunnen daarmee worden gekoppeld aan veranderingen in biotoopomstandigheden, of op nationale schaal aan processen als vermeting, verdroging en verzuring. Enige voor-

zichtigheid is geboden met het vaststellen van trends van soorten die in zeer lage dichtheden voorkomen, zoals *Anax imperator* en *Aeshna cyanea*. Op een locatie is vaak slechts ruimte voor een of twee individuen, ongeacht de werkelijke populatiegrootte. Soorten van dit type hebben echter over het algemeen sterke zwerfneigingen. In 'goede' jaren zullen meer exemplaren gaan zwerven en op monitoringlocaties worden gezien waar zij normaal niet worden vastgesteld. Daarmee kan op nationale schaal mogelijk toch een uitspraak worden gedaan over de trend van deze soorten. Ook moet voorzichtigheid betracht worden met soorten die juist veel buiten het water worden gezien zoals de Plasrombout (*Gomphus pulchellus*) en de Bruine winterjuffer (*Sympecma fusca*). Tellingen langs de waterkant leveren waarschijnlijk te weinig resultaat op. Een mogelijk alternatief voor deze soorten zijn speciale routes "op het droge".

Het enthousiasme onder waarnemers

Een monitoringprogramma kan pas van start gaan als er voldoende vrijwilligers zijn om routes te tellen. Hiervoor is een enquête rondgestuurd naar alle waarnemers die recent waarnemingen van libellen hebben ingestuurd. Daaruit bleek een groot enthousiasme voor het meedoen met een monitoringprogramma voor

libellen. Van de 126 mensen die hun enquête terugstuurden waren 94 mensen geïnteresseerd om mee te doen en gaven 55 mensen aan minimaal twee dagen per maand te willen tellen. Aan de voorwaarde van een enthousiast vrijwilligersnetwerk lijkt daarmee voldaan te zijn.

Libellenmonitoring in Nederland

De Vlinderstichting coördineert het libellenmonitoringprogramma in Nederland in nauw overleg met de Nederlandse Vereniging voor Libellenstudie. Monitoring dient vaak op interessante locaties te gebeuren, want met name de zeldzame en/of kwetsbare soorten hebben de hoogste prioriteit om gemeten te worden. Daarom zijn er ook mensen nodig die bereid zijn tegen reiskostenvergoeding populaties van deze soorten wat verder weg te tellen. Mensen die geïnteresseerd zijn om aan het monitoringprogramma bij te dragen door routes te tellen kunnen contact opnemen met de eerste auteur.

Robert Ketelaar
p/a De Vlinderstichting
Postbus 506
6700 AM Wageningen

Michiel van der Weide
Heidevenstraat 223
6533 TP Nijmegen



Foto: R. Ketelaar

Foto 3.
Een voorbeeld van een transect langs een kleine poel.
An example of a monitoring transect along a pond

Literatuur

- BROOKS, S.J., 1993. Review of a method to monitor adult dragonfly populations. *J. Br. Dragonfly Soc.* 9(1): 1-4.
- BUCHWALD, R., 1989. Die Bedeutung für die Habitatbindung einiger Libellenarten der Quellmoore und Fließgewässer. *Phytocoenologia* 17(3): 307-448.
- CORBET, P.S., 1993. Are Odonata useful as bioindicators? *Libellula* 12(3/4): 91-102.
- GOFFART, P. & M. DUFRÈNE, 1993. La surveillance de l'état de l'environnement Wallon par la méthodes des bioindicateurs: résultats de quatre années de suivi des Odonates. *Gomphus* 9(3): 59-83.
- HABRAKEN, J.M.P.M. & B.H.J.M. CROMBAGHS, 1997. Een vondst van de Rivierrombout (*Gomphus flavipes* (Charpentier)) langs de Waal. *Brachytron* 1(1): 3-5.
- KAISER, H., 1984. Bestimmung der Populationsdichte von Aeshniden am Beispiel von *Aeshna cyanea* Müller. *Libellula* 3(1/2): 20-31.
- KETELAAR, R., 1997. Handleiding libellenmonitoring. Proefjaar 1997. De Vlinderstichting, Wageningen, rapportnr VS 97.12.
- LENZ, N., 1991. The importance of abiotic and biotic factors for the structure of odonate communities of ponds (Insecta: Odonata). *Faun.-Ökol. Mitt.* 6(5/6): 175-189.
- MOORE, N.W., 1952. On the so-called "territories" of dragonflies (Odonata, Anisoptera). *Behaviour* 4: 95-100.
- MOORE, N.W., 1953. Population density in adult dragonflies (Odonata, Anisoptera). *Journal of Animal Ecology* 22: 344-359.
- MOORE, N.W., 1964. Intra- and interspecific competition among dragonflies (Odonata). An account of observations and field experiments on population density control in Dorset 1954-1960. *Journal of Animal Ecology* 33: 49-71.
- MOORE, N.W. & P.S. CORBET, 1990. Guidelines for monitoring dragonfly populations. *J. Br. Dragonfly Soc.* 6(2): 21-23.
- MOORE, N.W., 1991. The development of dragonfly communities and the consequences of territorial behaviour: a 27 year study on small ponds at Woodwalton Fen, Cambridgeshire, United Kingdom. *Odonatologica* 20(2): 203-231.
- MOORE, N.W., 1995. Experiments on population density of male *Coenagrion puella* (L.) by water (Zygoptera:Coenagrionidae). *Odonatologica* 24(1): 123-128.
- PAJUNEN, V.I., 1962. Studies on the population ecology of *Leucorrhinia dubia* (Odonata: Libellulidae). *Annales Zoologica 'Vanamo'* 24(4): 1-79.
- PAJUNEN, V.I., 1964. Agressive behaviour in *Leucorrhinia caudalis*. *Annales Zoologica Fennici* 1: 357-369.
- PAJUNEN, V.I., 1966a. Agressive behaviour and territoriality in a population of *Calopteryx virgo* L. (Odon., Calopterygidae). *Ann. Zool. Fenn.* 3: 201-213.
- PAJUNEN, V.I., 1966b. The influence of population density on the territorial behaviour of *Leucorrhinia rubicunda* L. (Odon., Libellulidae). *Ann. Zool. Fenn.* 3: 40-52.
- POLLARD, E. & T.J. YATES, 1993. Monitoring Butterflies for Ecology and Conservation. The British Butterfly Monitoring Scheme. Chapman & Hall, London.
- PRENDERGAST, N.H.D., 1988. The distribution and abundance of *Calopteryx splendens* (HARRIS), *C. virgo* (L.) and *Platycnemis pennipes* (PALLAS) on the Wey river system (Hampshire and Surrey). *J. Br. Dragonfly Soc.* 4(2): 37-44.
- SWAAY, C.A.M. VAN, 1996. Handleiding dagvlindermonitoring. De Vlinderstichting, Wageningen.
- STRIEN, A.J. VAN, R. VAN DE PAVERT, D. MOSS, T.J. YATES, C.A.M. VAN SWAAY & P. VOS, 1997. The statistical power of two butterfly monitoring schemes to detect trends. *Journal of Applied Ecology* 34: 817-828.
- WASSCHER, M.T., 1988. De beekschaatsenrijder, *Gerris najas*, en de bosbeekjuffer, *Calopteryx virgo*, op bosbeken: hun monitorwaarde en het beheer van hun biotoop. In: W.N. Ellis (red.), *Insectenfauna en Natuurbeheer. Wet. Med. KNNV* 192: 65-82.
- WASSCHER, M., in druk. Bedreigde en kwetsbare libellen in Nederland. Basisrapport met voorstel voor een Rode Lijst. EIS-Nederland, Leiden.
- WEIDE, M. VAN DER & R. KETELAAR, 1997. Haalbaarheid van een monitoringprogramma van libellen in Nederland. De Vlinderstichting, Wageningen, rapportnr. VS 97.06.

Summary

Ketelaar, R. & M. van der Weide, 1997. Monitoring of dragonflies in The Netherlands. *Brachytron* 1(2): 44-50.

The current method to monitor dragonflies in The Netherlands is outlined. Counts of dragonflies are carried out along the shore of reproduction sites. A count is valid only when some conditions are satisfied like fine weather, time of the day and time of the year. The use of densities along the water is discussed and it is set forth that densities reflect actual population size and indirectly reflect the quality of the reproduction site. It is expected that the sensitivity of the discussed monitoring method is satisfactorily for most species. For some species, namely those with extremely low densities, those which spend most of their time away from water and migrants the sensitivity is likely too low to assess trends.

Keywords

Odonata, monitoring, densities, methodology, review, The Netherlands.