

Libellen vliegen vroeger en noordelijker: een gevolg van klimaatsverandering?

Robert Ketelaar

Libellen staan bekend als goede vliegers. Veel soorten zijn in staat om geschikte, maar nog niet bezette leefgebieden snel te koloniseren. Libellen behoren dan ook vaak tot de eerste insecten die pas gegraven poelen koloniseren of reageren op verbeteringen in de waterkwaliteit van beken. Het ligt voor de hand te veronderstellen dat libellen ook snel reageren op veranderingen in het klimaat, zeker nu deze veranderingen in de laatste tien jaar in een stroomversnelling zijn gekomen.

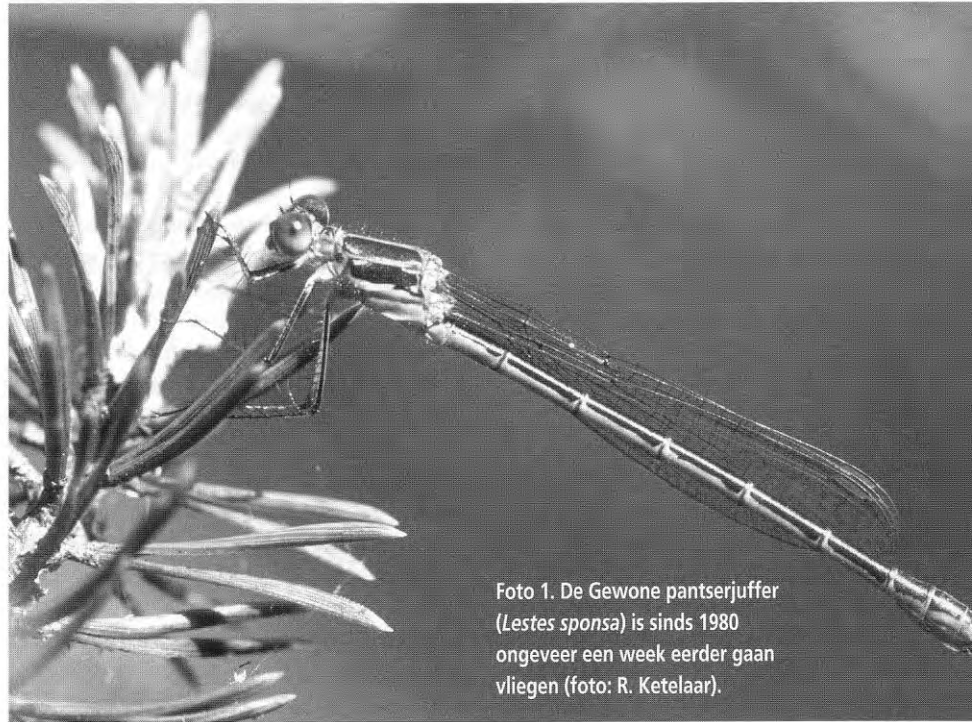


Foto 1. De Gewone pantserjuffer (*Lestes sponsa*) is sinds 1980 ongeveer een week eerder gaan vliegen (foto: R. Ketelaar).

Libellen hebben een aantal eigenschappen waardoor verwacht kan worden dat ze relatief snel op veranderingen in het klimaat reageren. Ten eerste zijn het insecten die bij de regulatie van hun temperatuur sterk afhankelijk zijn van de warmte van de zon. Ook hun gedrag past zich in hoge mate aan aan de mogelijkheid om te kunnen zonnen (McGeoch & Samways, 1991). Elke libellenonderzoeker in Nederland kan zelf ook constateren dat libellen zich vaak groeperen op beschutte en zonnige plekken, zeker op dagen of momenten dat het vrij koud is. Het feit dat de soortdiversiteit van libellen in Europa naar het zuiden toeneemt is in hoofdzaak te verklaren door de temperatuurgradiënt. Eversham & Cooper (1998) kwantificeerden deze relatie in Groot-Brittannië en toonden een duidelijk verband aan tussen soortdiversiteit en zomertemperatuur.

Een tweede bijzondere eigenschap van libellen is dat ze vrij mobiel zijn, en daardoor snel in staat moeten worden geacht te reageren op veranderingen in het klimaat. Een verband tussen een geconstateerde uitbreiding van een libellensoort en opwarming is door veel auteurs al gelegd (o.a. Behrstock, 2000;

Nederlandse Vereniging voor Libellenstudie, 2002; Ott, 1996; Paulson, 2001). In dit artikel wordt ingegaan op veranderingen in verspreiding en fenologie van Nederlandse libellen die mogelijk in verband kunnen worden gebracht met klimaatfactoren.

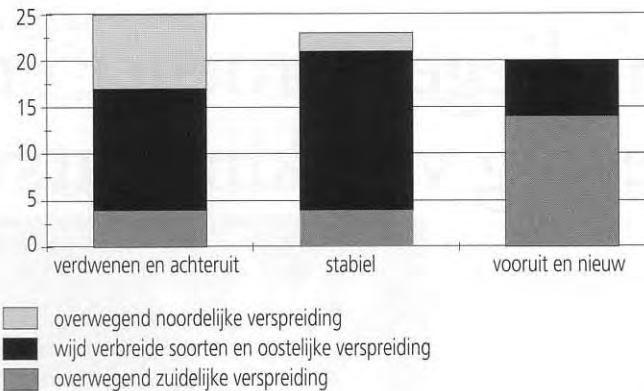
Verandering in verspreiding

De libellenfauna in Nederland is sterk in beweging. Grofweg een derde van de soorten is in de afgelopen eeuw vooruit gegaan en eenzelfde deel achteruit. Daarmee is de balans over de afgelopen eeuw min of meer stabiel (Nederlandse Vereniging voor Libellenstudie, 2002). In detail blijkt echter dat de veeleisende soorten over het algemeen achteruit gaan en de weinig kritische vooruit gaan. Opvallend is dat deze laatste groep voornamelijk bestaat uit soorten met een overwegend zuidelijke verspreiding (fig. 1, zie ook Ott, 2001). Voor libellenonderzoekers leverde dat in het afgelopen decennium veel bijzondere waarnemingen en nieuwe soorten op. Sommige voorheen (uiterst) schaarse soorten hebben zich naar het noorden uitgebreid en lijken nu vaste voet aan wal te hebben gekregen zoals de Vuurlibbel (*Crocothemis erythraea*) en de Kanaaljuffer

(*Cercion lindenii*) (fig. 2). Recent hebben waarnemingen van zwervers van de Zuidelijke keizerlibel (*Anax parthenope*) en Zadellibel (*Hemianax ephippiger*) voor veel aandacht gezorgd. Eén van de meest spectaculaire voorbeelden van een soort die sterk vooruit is gegaan is de Kleine roodoogjuffer (*Erythromma viridulum*) (Ketelaar, 2002). In de afgelopen twintig jaar is deze soort van een uiterst zeldzame verschijning tot de top tien van meest algemene soorten doorgedrongen. Deze ontwikkelingen worden waarschijnlijk gestimuleerd door het warmer worden van de Nederlandse zomers.

Helaas is over de precieze mechanismen nog weinig bekend. Eén van de hypothesen is dat een relatief hoge watertemperatuur belangrijk is voor de ontwikkeling van zuidelijke libellensoorten. Deze maken een snelle larvale groei door die alleen voltooid kan worden in wateren met voldoende aanbod van kleine prooidieren. Juist in warme wateren wordt de groei van deze prooien gestimuleerd. Waarnemingen van zeldzame zwervers uit het zuiden zijn regelmatig geassocieerd met een periode van uitzonderlijk hoge temperaturen, vaak in combinatie met zuidenwinden.

Fig. 1. Een balans van de Nederlandse libellenfauna en de relatie met het verspreidingsgebied van soorten (indeling van de trendcategorieën naar Nederlandse Vereniging voor Libellenstudie, 2002; twee Nederlandse soorten zijn niet in te delen). Het zijn vooral de zuidelijke soorten die in Nederland toenemen.



Noordelijke soorten blijken daarentegen hoofdzakelijk achteruit te gaan. De relatie met veranderingen in klimaat is hier zo mogelijk nog complexer vast te stellen. Dat komt omdat de soorten uit deze groep over het algemeen hoge eisen stellen aan hun habitat, zoals Speerwaterjuffer (*Coenagrion hastulatum*) en Venwitsnuitlibel (*Leucorrhinia dubia*). Hierdoor zijn de soorten uit deze categorie gevoelig voor onder meer verzuring en vermesting. Het mogelijke effect van een klimaatsverschuiving is hier veel minder goed zichtbaar.

Voor zover de kennis nu reikt lijkt het warmer worden van de zomers één van de belangrijkste aanjagers van de geschetste veranderingen die in de Nederlandse libellenfauna zijn opgetreden. De zomers zijn echter ook neerslagrijker geworden, wat een positief effect kan hebben op soorten die in ondiepe randzones van moerassen leven. Immers, een kleine vergroting van het wateroppervlak betekent een aanzienlijke vergroting van de ondiepe randzone. Een soort waarvan wordt gedacht dat deze hiervan heeft geprofiteerd is de Gevlekte glanslibel (*Somatochlora flavomaculata*). In de afgelopen jaren is deze zeer zeldzame soort op een aantal nieuwe vindplaatsen gevonden, een ontwikkeling die ook is

geconstateerd in ons omringende landen. Het betreft hier altijd ondiepe moerassen en randzones van vennen.

Verandering in vliegtijd

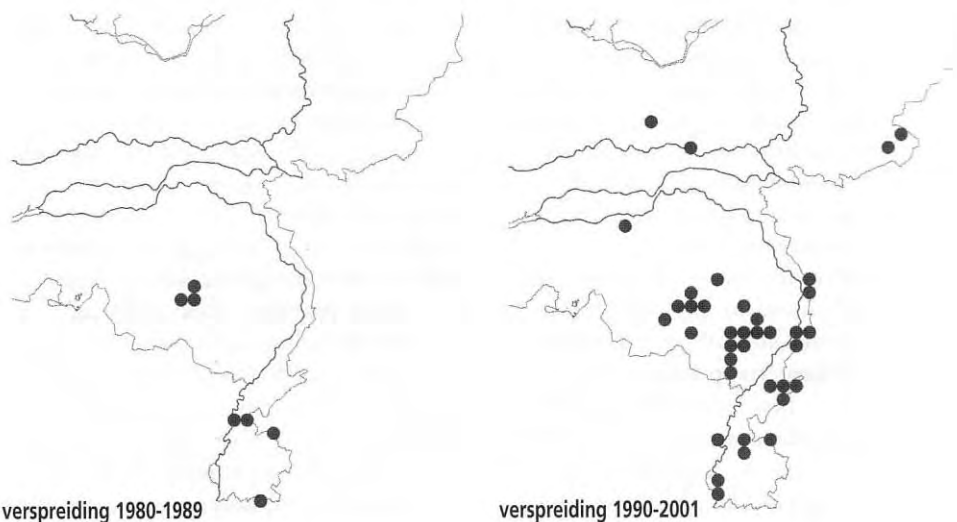
Naast veranderingen in het areaal van libellensoorten treden ook veranderingen op in de fenologie van libellen. Voor libellenwaarnemers was het in de afgelopen tien jaar mogelijk om vrijwel elk jaar weer een record te breken van de vroegste waarneming van een soort. Zo werden de 'eerste waarnemingen' in de laatste tien jaar spectaculair aangescherpt, soms wel meer dan een maand. Hoewel het verleidelijk is hieruit de conclusie te trekken dat libellen eerder zijn gaan vliegen, is dat niet noodzakelijkerwijs juist: libellenonderzoekers gaan tegenwoordig naar schatting drie weken eerder het veld in dan twintig jaar geleden. Hierdoor zijn de vroege voorjaarssoorten in het verleden wellicht onderschat. Bovendien is tegenwoordig de trefkans op een vroege waarneming in de rest van het jaar veel groter, omdat het aantal waarnemers is gegroeid en omdat men veel meer gespitst is op een notering in de recordboeken.

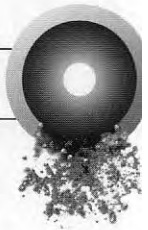
Het kijken naar de eerste verschijningsdatum van een soort in het jaar is

daarmee niet per definitie een betrouwbare maat om uitspraken te kunnen doen over verschuivingen in de vliegtijd. Om hier toch iets over te kunnen zeggen is een analyse gemaakt van verschuivingen in de vliegtijd als geheel in de periode 1980-2000. Van tien algemene soorten is bekeken of de gemiddelde vliegdatum (dit is min of meer gelijk aan de piekvliegdatum: het 'hoogtepunt' van de vliegtijd) in deze periode is verschoven. Om een mogelijk effect van moment van vliegtijd (voorjaar of najaar) uit te sluiten zijn zowel vroege als late soorten opgenomen. Bij negen soorten blijkt de piekvliegtijd over de afgelopen twintig jaar naar voren te zijn geschoven (tabel 1). De Vuurjuffer (*Pyrrhosoma nymphula*) is de recordhouder: gemiddeld is de piek in de afgelopen twintig jaar bijna een dag per jaar vervroegd. Ook de Weidebeekjuffer (*Calopteryx splendens*) en de Azuurwaterjuffer (*Coenagrion puella*) noteren grote verschuivingen. De piekvliegtijd van beide soorten is in de afgelopen twintig jaar ongeveer twee weken vervroegd.

Een nadere beschouwing van de gegevens laat zien dat soorten die in het voorjaar vliegen iets grotere verschuivingen lijken te hebben doorgemaakt. Moge-

Fig. 2. De Kanaaljuffer (*Cercion lindenii*) in Nederland. Tot 1990 was deze soort een schaarse verschijning. Sinds 1990 neemt het aantal waarnemingen sterk toe. In het oosten en zuiden van Nederland heeft de Kanaaljuffer momenteel redelijk veel grote populaties (tientallen dieren). Bron: landelijk databestand libellen Nederlandse Vereniging voor Libellenstudie, EIS-Nederland en De Vlinderstichting.





Tabel 1. Verschuiving van de piek-vliegtijd bij tien algemene libellensoorten in de periode 1980-2000. De methode die is gebruikt is een regressie van de vliegdatum van alle waarnemingen van libellen (imago's) over de jaren

(basisgegevens: landelijk databestand libellen Nederlandse Vereniging voor Libellenstudie, EIS-Nederland en De Vlinderstichting). De parameters van de regressie zijn bij de auteur op te vragen. ** $p < 0.001$

		Verschuiving van de piekvliegtijd in de periode 1980-2000
Voorjaarsoorten		
Vuurjuffer	<i>Pyrrhosoma nymphula</i>	18,3 dagen vroeger **
Azuurwaterjuffer	<i>Coenagrion puella</i>	12,8 dagen vroeger **
Weidebeekjuffer	<i>Calopteryx splendens</i>	13,8 dagen vroeger **
Zomersoorten		
Grote keizerlibel	<i>Anax imperator</i>	10,0 dagen vroeger **
Gewone oeverlibel	<i>Orthetrum cancellatum</i>	7,6 dagen vroeger **
Lantaarntje	<i>Ischnura elegans</i>	6,9 dagen vroeger **
Watersnuffel	<i>Enallagma cyathigerum</i>	geen verandering
Gewone pantserjuffer	<i>Lestes sponsa</i>	6,2 dagen vroeger **
Bruine glazenmaker	<i>Aeshna grandis</i>	7,1 dagen vroeger **
Paardenbijter	<i>Aeshna mixta</i>	6,2 dagen vroeger **

lijk dat hier toch een effect van de toename aan vroeger voorjaarswaarnemingen in het algemeen zichtbaar is. Het effect van een vroegere piek is echter ook bij uitgesproken zomersoorten, zoals de Paardenbijter (*Aeshna mixta*) en Bruine glazenmaker (*Aeshna grandis*), zichtbaar. De Watersnuffel (*Enallagma cyathigerum*) is de enige algemene libellensoort uit deze selectie waarvan de piekvliegtijd niet verschoven is.

Ook hier geldt dat we niet kunnen overzien hoe warmere zomers precies ingrijpen in de levenscyclus van libellen waardoor ze gemiddeld vroeger gaan vliegen. Voorjaarsoorten overwinteren doorgaans in het laatste (volgroeide) larvale stadium en sluipen uit onder invloed van een licht- en/of temperatuurprikkel. Een snelle verhoging van de watertemperatuur in het voorjaar kan dan verantwoordelijk zijn voor vervroeging van het vliegseizoen. De soorten die in de zomer en nazomer vliegen overwinteren meestal als ei of als jonge larve. Hier kan de ontwikkelingsduur van de larven worden beïnvloed door veranderingen in het klimaat: een versneling leidt tot vervroeging van de vliegtijd.

Een relatie met klimaat?

Libellen vertonen over de afgelopen twintig jaar sterke veranderingen in de fenologie en verspreiding. Veel zuidelijke soorten nemen in Nederland sterk toe of komen vaker als zwerver in Nederland terecht. Daarnaast zijn libellen over het algemeen eerder gaan vliegen. In beide gevallen is een relatie met veranderingen in het klimaat waarschijnlijk. Immers, het is bekend dat de verspreiding en vliegtijd van libellen voor een belangrijk deel wordt beïnvloed door klimaatgrenzen en vaak is dit de voorjaars- en zomertemperatuur. De recente verandering in ons klimaat lijkt daarmee een belangrijke factor die de vliegtijd en verspreiding van onze libellen beïnvloedt. Een uitgebreidere analyse van de gegevens is echter gewenst om de houdbaarheid van deze waarnemingen nauwkeurig na te gaan. Gegevens uit het Netwerk Ecologische Monitoring zijn hierbij erg belangrijk.

Hoe moeten we nu deze gegevens beschouwen? Op het eerste oog lijken de effecten van klimaatverandering voor libellen voornamelijk positief uit te werken: zuidelijke soorten gaan vooruit en we krijgen er soorten bij. Bovendien is er vooralsnog geen reden om te denken dat het vroeger vliegen een negatief effect zal hebben op de overleving van libellen in Nederland. Er gaan echter ook nog steeds soorten achteruit in Nederland, maar de relatie met het klimaat ligt hier niet direct voor de hand. Wel kunnen bepaalde biotooptypen (bijvoorbeeld hoogveen) onder een ander klimaat moeilijker te behouden zijn in Nederland waardoor sommige soorten toch onder druk kunnen komen te staan. Gebrek aan kennis over onderliggende mechanismen bij soorten en de veerkracht van ecosystemen is hier voorlopig het grootste probleem.

Literatuur

- Behrstock, R.A., 2000.** New records of Neotropical odonates on the Upper Texas Coast with comments on recent temperature increase. *Argia* 12: 8-11.
- Eversham, B.C. & J.M. Cooper, 1998.** Dragonfly species-richness and temperature: national patterns and latitude trends in Britain. *Odonatologica* 27: 307-316.
- McGeoch, M.A. & M.J. Samways, 1991.** Dragonflies and the thermal landscape: implications for their conservation (Anisoptera). *Odonatologica* 20: 303-320.
- 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: 1-8.
- Nederlandse Vereniging voor Libellenstudie, 2002.** De Nederlandse libellen (Odonata). Nederlandse Fauna 4. Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis, KNNV Uitgeverij & EIS-Nederland, Leiden.

Ott, J., 1996. Zeigt die Ausbreitung der Feuerlibelle in Deutschland eine Klimaveränderung an? *Naturschutz und Landschaftsplanung* 28: 53-61.

Ott, J., 2001. Expansion of Mediterranean Odonata in Germany and Europe: consequences of climatic changes. In: G.-R. Walther, C.A. Burga & P.J. Edwards (red.), 'Fingerprints' of climate change: adapted behaviour and shifting species ranges: 89-111. Kluwer/Plenum, New York.

Paulson, D., 2001. Recent Odonate records from southern Florida - effects of global warming? *International Journal of Odonatology* 4: 57-69.

Summary

Dragonflies are flying earlier and expanding northwards: an effect of climate change?

A balance of Dutch dragonflies in terms of changes in distribution shows that the number of increasing and decreasing species are approximately equal. However, it appears that species with a mainly southern distribution dominate the increasing group. The decreasing group consists mainly of more stenotopic species. Northern species generally decrease in The Netherlands. Not only changes in distribution are apparent, it is also shown that dragonflies have shifted their flight season. In an analysis for ten common species it is evidenced that for nine species the peak flight season is nowadays much earlier than in 1980, in some cases two weeks earlier. Climate change (especially warmer summers) is thought to be one of the driving factors behind these processes and this is shortly discussed.

Dankwoord

Jaap Bouwman, Henk de Vries en Michiel Wallis de Vries verbeterden een eerder concept en dachten mee over de analyse van de gegevens.

Drs ing R. Ketelaar
De Vlinderstichting
Postbus 506
6700 AM Wageningen
email: robert.ketelaar@vlinderstichting.nl