

NATUURFOCUS

Tijdschrift over natuurstudie en -beheer

JAARGANG 21 • N°2 • 2022 Maart | **Juni** | September | December
Retouradres: Natuurpunt • Coxiestraat 11 B-2800 Mechelen

bpost / PB-PP
BELGIE(N) - BELGIQUE

Werk aan de (vis)winkel



Nieuwe **Rode Lijst libellen** • **Heivlinder** genetisch in kaart gebracht
Moeten we in tuinen enkel **inheemse planten** aanplanten?

Een nieuwe Rode Lijst van de libellen in Vlaanderen

De toestand van libellen van vennen en heidegebieden is dramatisch

Geert De Knijf, Jorg Lambrechts & Dirk Maes

Libellen zijn opvallende en goede indicatoren voor de kwaliteit van zowel stilstaande als stromende wateren. Hun voorkomen in Vlaanderen is al tientallen jaren goed gekend. Omdat de vorige Rode Lijst libellen al dateert van 2006 werd deze recent herzien. We zijn in Vlaanderen ondertussen toe aan een derde versie. In dit artikel presenteren we eerst kort de nieuwe Rode Lijst libellen. Vervolgens geven we aan de hand van een vergelijking tussen de opeenvolgende Rode Lijsten en de habitatvoorkeur van elke soort een overzicht van de voornaamste veranderingen in de libellenfauna in Vlaanderen over drie decennia. Welke soorten doen het terug beter? En waar situeren de verliezers zich vooral? We pleiten er finaal voor om na dertig jaar eindelijk werk te maken van een of meerdere soortenbeschermingsprogramma's en voor het nemen van specifieke beheer- en inrichtingsmaatregelen voor libellen.

Kort en bondig

- Recent werd een nieuwe Rode Lijst van de libellen in Vlaanderen opgesteld.
- De algemene verbetering die zich heel duidelijk aftekende tussen 1996 en 2006 lijkt recent af te vlakken.
- Libellen van voedselrijk stilstaand wateren doen het vrij goed, vooral door toename van het aantal plassen, een betere inrichting en de vestiging van meer zuidelijke soorten.
- Libellen van stromend water doen het als groep iets beter, maar alle soorten die hogere kwaliteitseisen stellen doen het nog steeds niet goed.
- Libellen van voedselarme stilstaande wateren blijven achteruitgaan en die afname nam de laatste jaren nog sterk toe. Alle soorten gebonden aan dit biotooptype zijn nu bedreigd.
- Specifieke beheer- en inrichtingsmaatregelen voor libellen van voedselarme wateren zijn nodig. Voor de meest bedreigde soorten worden soortbeschermingsprogramma's dringend.

Libellen zijn kleurrijke insecten die je in de zomermaanden aan de waterkant vindt. Ze komen in alle zoetwatersystemen voor en elke soort stelt specifieke eisen aan haar leefgebied. Libellen hebben zowel een terrestrische levensfase (de adulten), als een waterfase (de larven, die een of meerdere jaren in het water leven). Libellen zijn functioneel belangrijk omdat

het predatoren zijn zowel in terrestrische als in aquatische ecosystemen. Libellen zijn dan ook goede indicatoren voor de kwaliteit van stilstaande en stromende wateren. Omdat libellen een belangrijke rol spelen in ecosystemen, een goede indicator zijn voor waterrijke gebieden en er al lang heel veel data beschikbaar zijn, werd de eerste Rode Lijst van libellen van Vlaanderen reeds uitgewerkt in 1996 (De Knijf & Anselin 1996). Tien jaar later werd die lijst geactualiseerd (De Knijf 2006) in het kader van de libellenatlas van België (De Knijf et al. 2006). De hier voorgestelde derde Rode Lijst geeft een beeld van de soorten die het momenteel (zeer) slecht doen en laat ons toe om veranderingen in de toestand van libellen in Vlaanderen over de laatste drie decennia te analyseren.

Rode lijsten bepalen hoe groot de kans is dat een soort zal uitsterven in een land, regio (bv. Het Middellandse Zeegebied), of wereldwijd. Om de Rode Lijststatus van soorten in Vlaanderen te bepalen, passen we de internationaal erkende IUCN-criteria en -richtlijnen toe (IUCN 2012, IUCN Standards and Petitions Committee 2019; **Box 1**). Een belangrijk aandachtspunt hierbij is dat de beoordeling moet gebeuren op basis van de data van de laatste tien jaar en dat we niet terug mogen gaan op data van tientallen jaren, laat staan een eeuw geleden. Rode Lijsten geven dus aan welke soorten het de laatste jaren slecht doen en waar beleid en beheer dringend op moeten inzetten. In Vlaanderen hebben we een lange traditie met het opstellen van Rode Lijsten. Sinds 1995 werden er kwantitatieve criteria opgemaakt voor het opstellen van Rode Lijsten (Maes et al. 1995), maar sinds 2011 gebruiken we in Vlaanderen de internationale IUCN-criteria. Voor een uitgebreide beschrijving van deze criteria verwijzen we naar Maes et al. (2011).



De Venglazemaker *Aeshna juncea* vertoont een heel sterke achteruitgang door een verslechtering van de kwaliteit van vennen en voedselarme wateren, die nog versterkt worden door competitie met de Grote keizerlibel *Anax imperator*, die zich in vennen met teveel stikstof thuis voelt. (© Erik Moonen)

Een half miljoen waarnemingen

Voor het opstellen van de nieuwe Rode Lijst libellen gebruikten we drie verschillende gegevensbronnen: de Libellendatabank, waarnemingen.be en gegevens verzameld via de libellenmeetnetten (De Knijf et al. 2015, 2019). De Libellendatabank van de Libellenvereniging Vlaanderen bevat naast gegevens uit collecties en uit literatuur ook alle veldwaarnemingen tot ongeveer 2010. In 2008 lanceerde Natuurpunt waarnemingen.be, het dataportaal voor natuurwaarnemingen in Vlaanderen, waarin zowel losse waarnemingen als gestructureerde waarnemingen door bijvoorbeeld het tellen van een route zijn verzameld. In 2010 werd er tussen Natuurpunt Studie en de Libellenvereniging een samenwerkingsovereenkomst gesloten om waarnemingen.be als enige dataportaal te gebruiken voor het doorgeven van libellenwaarnemingen. De bekomen gegevens van libellen worden als gemeenschappelijke eigendom beschouwd van beide partijen. Voor het opstellen van deze Rode Lijst werden niet alle data uit waarnemingen.be weerhouden. Waarnemingen die als ‘nog niet te beoordelen’ werden gevalideerd of die ‘in behandeling’ zijn werden niet gebruikt. Ook werden gegevens op een hoger taxonomisch niveau dan een soort niet opgenomen in de analyse. Bij het opstellen van deze Rode Lijst werd enkel de data uit de periode 1990 tot en met 2020 gebruikt (uiterste invoerdatum februari 2021). Alles samen hadden we de beschikking over ruim 560.000 libellenwaarnemingen voor het opstellen van de Rode Lijst libellen.

Welke soorten en biotopen?

De eerste stap bij het opmaken van een Rode Lijst is bepalen welke soorten getoetst moeten worden aan de IUCN-criteria. Het is niet zo dat elke waargenomen soort in Vlaanderen in aanmerking komt om beoordeeld te worden. Bepaalde soorten, zoals bv. de Zadellibel, worden wel regelmatig waargenomen, maar planten zich hier slechts uitzonderlijk voort zonder dat er sprake is van de aanwezigheid van een populatie. Deze soort werd dan ook niet beoordeeld. Ook van de Kleine tanglibel en de Gaffellibel zijn er onvoldoende gegevens of kennis voorhanden om ze te beoordelen. De Zuidelijke bronlibel, de Oostelijke witsnuitlibel en de Witpuntoverlibel werden slechts eenmalig waargenomen en werden dan ook niet geëvalueerd. En *Ischnura senegalensis* en *Pseudagrion microcephalum* zijn exoten in België (Adriaens & De Knijf 2015) en werden eveneens niet weerhouden.

Onder invloed van klimaatveranderingen hebben verschillende soorten met een meer zuidelijke verspreiding zich de laatste decennia in Vlaanderen gevestigd (De Knijf & Anselin 2010, Vriens et al. 2021). Zo bijvoorbeeld de Gaffelwaterjuffer, de Zuidelijke glazenmaker, de Zuidelijke keizerlibel, de Zuidelijke oeverlibel of de Zuidelijke heidelibel. Van deze soorten waren er bij het opstellen van de vorige Rode Lijst (De Knijf 2006) onvoldoende data om ze te beoordelen. Ten slotte zijn er de soorten die al verschillende decennia verdwenen zijn uit Vlaanderen (Regionaal Uitgestorven; **Tabel 1**). Deze soorten worden niet getoetst aan de IUCN-criteria en worden ook niet beschouwd als ‘Rode Lijstsoorten’, omdat een Rode Lijst net als doel heeft om een inschatting te maken van de soorten met een verhoogde kans op uitsterven. In vergelijking met de vorige Rode Lijst uit 2006 (De Knijf 2006) dook de Sierlijke witsnuitlibel na bijna honderd jaar afwezigheid terug op in Vlaanderen (Daemen et al. 2016) en plant deze soort zich al een tiental jaar voor op een zeer beperkt aantal locaties. De toepassing van de IUCN-criteria voor het opstellen van de Rode Lijst libellen is te vinden in **Box 1**. Van de 72 waargenomen soorten in Vlaanderen, met inbegrip van de twee exoten, werden zo finaal 59 soorten afgetoetst aan de IUCN-criteria.

Van elke soort bepalen we het voornaamste biotooptype waarin de soort voorkomt in Vlaanderen. Het grootste onderscheid wordt gemaakt tussen soorten strikt gebonden aan stromend water en soorten van stilstaande wateren. Soorten zoals de Vuurjuffer en de Blauwe breedscheenjuffer komen zowel in stilstaand als in stromend water voor en zijn daarom niet obligaat gebonden aan stromend water. Bijgevolg klasseren we ze onder stilstaande wateren. Een tweede indelingscriterium is de voedselrijkdom van stilstaande wateren, waarbij we ons om praktische redenen beperken tot de volgende grote klassen: voedselarm, matig voedselrijk en voedselrijk. Onder matig voedselrijk rekenen we zowel soorten van voedselrijke vennen als soorten van verlandingsvegetaties en moerassen zoals de Gevlekte glanslibel. Soorten die zowel kunnen voorkomen in voedselarme tot voedselrijke wateren, worden gezien hun brede amplitude gerekend tot de voedselrijke wateren. Voor een meer gedetailleerde beschrijving van de habitatvoorkeur verwijzen we naar De Knijf et al. (2006).

Tabel 1. Overzicht van de libellensoorten per Rode Lijstcategorie met vermelding van het belangrijkste biotooptype waarin de soort voorkomt in Vlaanderen. De onderscheiden biotopen zijn stromend water, voedselarm, matig voedselrijk en voedselrijk stilstaand water.

Regionaal Uitgestorven (5)

Mercuurwaterjuffer	<i>Coenagrion mercuriale</i>	stromend water
Dwergjuffer	<i>Nehalennia speciosa</i>	voedselarm stilstaand water
Noordse glazenmaker	<i>Aeshna subarctica</i>	voedselarm stilstaand water
Tweevlek	<i>Epitheca bimaculata</i>	voedselrijk stilstaand water
Bronslibel	<i>Oxygastra curtisii</i>	stromend water

Ernstig Bedreigd (7)

Speerwaterjuffer	<i>Coenagrion hastulatum</i>	voedselarm
Maanwaterjuffer	<i>Coenagrion lunulatum</i>	voedselarm
Hoogveenglanslibel	<i>Somatochlora arctica</i>	voedselarm
Sierlijke witsnuitlibel	<i>Leucorrhinia caudalis</i>	voedselrijk
Gevlekte witsnuitlibel	<i>Leucorrhinia pectoralis</i>	matig voedselrijk
Kempense heidelibel	<i>Sympetrum depressiusculum</i>	matig voedselrijk
Geelvlakheidlibel	<i>Sympetrum flaveolum</i>	matig voedselrijk

Bedreigd (4)

Venglazenmaker	<i>Aeshna juncea</i>	voedselarm
Gewone bronlibel	<i>Cordulegaster boltonii</i>	stromend
Noordse witsnuitlibel	<i>Leucorrhinia rubicunda</i>	voedselarm
Zwarte heidelibel	<i>Sympetrum danae</i>	voedselarm

Kwetsbaar (4)

Beekrombout	<i>Gomphus vulgatissimus</i>	stromend
Venwitsnuitlibel	<i>Leucorrhinia dubia</i>	voedselarm
Bandheidlibel	<i>Sympetrum pedemontanum</i>	voedselrijk
Steenrode heidelibel	<i>Sympetrum vulgatum</i>	matig voedselrijk

Bijna in Gevaar (1)

Plasrombout	<i>Gomphus pulchellus</i>	voedselrijk
-------------	---------------------------	-------------

Momenteel Niet in Gevaar (43)

Weidebeekjuffer	<i>Calopteryx splendens</i>	stromend
Bosbeekjuffer	<i>Calopteryx virgo</i>	stromend
Houtpantserjuffer	<i>Chalcolestes viridis</i>	voedselrijk
Zwervende pansterjuffer	<i>Lestes barbarus</i>	voedselrijk
Tangpansterjuffer	<i>Lestes dryas</i>	matig voedselrijk
Gewone pantserjuffer	<i>Lestes sponsa</i>	matig voedselrijk
Tengere pantserjuffer	<i>Lestes virens</i>	matig voedselrijk
Bruine winterjuffer	<i>Sympecma fusca</i>	voedselrijk
Koraaljuffer	<i>Ceriagrion tenellum</i>	matig voedselrijk
Azuurwaterjuffer	<i>Coenagrion puella</i>	voedselrijk
Variabele waterjuffer	<i>Coenagrion pulchellum</i>	voedselrijk
Gaffelwaterjuffer	<i>Coenagrion scitulum</i>	voedselrijk
Watersnuffel	<i>Enallagma cyathigerum</i>	voedselrijk
Kanaaljuffer	<i>Erythromma lindenii</i>	voedselrijk
Grote roodoogjuffer	<i>Erythromma najas</i>	voedselrijk
Kleine roodoogjuffer	<i>Erythromma viridulum</i>	voedselrijk
Lantaarntje	<i>Ischnura elegans</i>	voedselrijk
Tengere grasjuffer	<i>Ischnura pumilio</i>	voedselrijk
Vuurjuffer	<i>Pyrrhosoma nymphula</i>	voedselrijk
Blauwe breedscheenjuffer	<i>Platycnemis pennipes</i>	voedselrijk
Zuidelijke glazenmaker	<i>Aeshna affinis</i>	voedselrijk
Blauwe glazenmaker	<i>Aeshna cyanea</i>	voedselrijk
Bruine glazenmaker	<i>Aeshna grandis</i>	voedselrijk
Vroege glazenmaker	<i>Aeshna isoceles</i>	voedselrijk
Paardenbijter	<i>Aeshna mixta</i>	voedselrijk

Grote keizerlibel	<i>Anax imperator</i>	voedselrijk
Zuidelijke keizerlibel	<i>Anax parthenope</i>	voedselrijk
Glassnijder	<i>Brachytron pratense</i>	voedselrijk
Smaragdlibel	<i>Cordulia aenea</i>	voedselrijk
Gevlekte glanslibel	<i>Somatochlora flavomaculata</i>	matig voedselrijk
Metaalglanslibel	<i>Somatochlora metallica</i>	voedselrijk
Rivierrombout	<i>Stylurus flavipes</i>	stromend
Vuurlibel	<i>Crocothemis erythraea</i>	voedselrijk
Platbuik	<i>Libellula depressa</i>	voedselrijk
Bruine korenbout	<i>Libellula fulva</i>	voedselrijk
Viervlek	<i>Libellula quadrimaculata</i>	voedselrijk
Zuidelijke oeverlibel	<i>Orthetrum brunneum</i>	voedselrijk
Gewone oeverlibel	<i>Orthetrum cancellatum</i>	voedselrijk
Beekoeverlibel	<i>Orthetrum coerulescens</i>	stromend
Zwervende heidelibel	<i>Sympetrum fonscolombii</i>	voedselrijk
Zuidelijke heidelibel	<i>Sympetrum meridionale</i>	voedselrijk
Bloedrode heidelibel	<i>Sympetrum sanguineum</i>	voedselrijk
Bruinrode heidelibel	<i>Sympetrum striolatum</i>	voedselrijk

Onvoldoende Data (3)

Zadellibel	<i>Anax ephippiger</i>	voedselrijk
Kleine tanglibel	<i>Onychogomphus forcipatus</i>	stromend
Gaffellibel	<i>Ophiogomphus cecilia</i>	stromend



De Ernstig Bedreigde Maanwaterjuffer *Coenagrion lunulatum* komt nog slechts op een paar vennen in de Antwerpse Kempen voor. (© Paul Pugh)

Box 1: De IUCN-criteria en de toepassing ervan op libellen in Vlaanderen

Voor het beoordelen van een soort voorziet de IUCN vijf basis-criteria gecombineerd met een of meerdere subcriteria om de uitsterfkans van een soort te bepalen en onder te brengen in een van de Rode Lijstcategorïeën (IUCN 2012, IUCN Standards and Petitions Committee 2019). Elke soort wordt voor elk van deze criteria afgetoetst en de finale Rode Lijststatus wordt bepaald door de hoogste Rode Lijststatus voor een van de criteria. De gebruikte criteria worden hieronder kort besproken. Het laatste basis criterium, een kwantitatieve analyse waarbij de uitstervingskans wordt ingeschat, gebruiken we niet.

Criterion A: Afname in populatiegrootte

De populatietrend moet, zoals de richtlijnen stipuleren, berekend worden op de data van de laatste tien jaar of drie generaties voor langlevende soorten (IUCN Standards and Petitions Committee 2019). Voor libellen komt dit overeen met een periode van tien jaar. Omdat heel wat soorten, en zeker insecten, soms grote aantalschommelingen kunnen vertonen van jaar tot jaar, stellen de richtlijnen dat een langere tijdserie dan de voorziene tien jaar kan gebruikt worden om een trend te berekenen, waarbij de achteruitgang berekend wordt op de gemodelleerde waarden van de laatste tien jaar (Akçakaya et al. 2021). Voor het berekenen van de populatietrend maakten we gebruik van ‘occupancy-modellen’ (zie o.a. van Strien et al. 2010, 2013). Hierbij wordt gebruikgemaakt van opportunistische data die verzameld worden via citizen science platforms, zoals www.waarnemingen.be. Occupancy-modellen gebruiken de aan- en afwezigheid van een soort en houden hierbij rekening met de onvolledige soortenlijsten en de kans om soorten te missen. Tevens wordt er gecorrigeerd voor variatie in zoekintensiteit en trefkans tussen de jaren. Deze techniek laat toe om een schatting te maken van het jaarlijks aantal bezette kilometerhokken van een soort. Om deze occupancy-modellen toe te passen, zijn voldoende herhaalde bezoeken per site en verspreid over Vlaanderen nodig om een betrouwbaar resultaat te krijgen. Voor de trendanalyse van libellen werden de data uit de periode 1990 tot en met 2020 gebruikt (zie De Knijf et al. 2021), waarbij we enkel gebruikmaakten van waarnemingen van adulten. Data van larven en larvenhuidjes werden niet gebruikt omdat het niet mogelijk is om daarvan

een goede soortenlijst van een gebied op een bepaalde dag te bekomen. De uitkomst van deze trendbepaling is een toe- of afname met een bepaald percentage per jaar. Deze trendberekening beschouwen we als een maat voor de verandering in populatiegrootte. Hierbij moet wel opgemerkt worden dat een kilometerhok niet meer meetelt als alle populaties uit dat hok zijn verdwenen. Ook detecteren we zo niet de afname in aantallen dieren binnen een populatie, tenzij de aantallen zijn herleid tot nul. Deze berekende trend is dus een onderschatting van de werkelijke trend.

Criterion B: areaalgrootte en gebruikte oppervlakte in combinatie met een afname

De areaalgrootte (EoO) berekenen we door alle waarnemingen per soort van de jaren 2019 en 2020 in GIS te plotten, waarbij alle buitenste punten met elkaar verbonden worden. Deze berekende oppervlakte is een maat voor het areaal waarbinnen een soort kan voorkomen binnen de regio. Dit betekent niet dat hierbij alle hokken bezet of zelfs geschikt zijn. De door een soort gebruikte oppervlakte (AoO) bepalen we door de som te berekenen van het aantal kilometerhokken waarin ze werd waargenomen in de periode 2019-2020. Dit aantal is een maat voor de gebruikte oppervlakte van een soort.

Criterion C en D: kleine populatiegrootte en recente afname

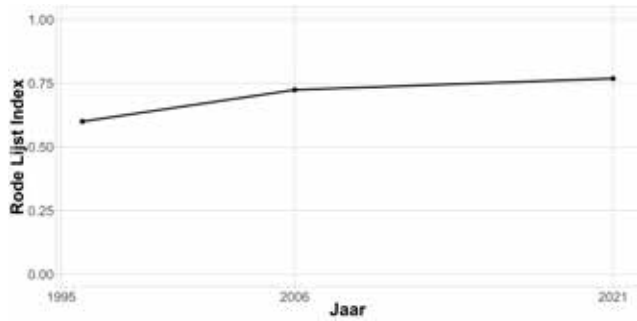
We maakten enkel een inschatting van de populatiegrootte voor de soorten die op een beperkt aantal locaties voorkomen en waarvan we inschatten dat de globale Vlaamse populatie kleiner is dan tienduizend volwassen dieren. Verschillende zeldzame libellensoorten worden recent integraal opgevolgd via de soortenmeetnetten, waardoor we een vrij goed beeld hebben van de populatiegrootte in Vlaanderen (Westra et al. 2021). Van zeer zeldzame soorten, die niet worden opgevolgd via de soortenmeetnetten, is het gezien het geringe aantal kilometerhokken en aantal waargenomen dieren de laatste jaren mogelijk om een inschatting te maken van het aantal dieren voor Vlaanderen. Hierbij bepalen we of de soort onder de respectievelijke drempelwaarden voor een specifieke bedreigingscategorie valt (voor de drempelwaarden zie Maes et al. 2011).

De nieuwe Rode Lijst libellen

Van de 59 beoordeelde soorten libellen voldoen vijftien soorten aan een van de IUCN-criteria (A-D). Hiervan zijn zeven soorten Ernstig Bedreigd, vier zijn Bedreigd en vier soorten Kwetsbaar. Verder is er nog één soort Bijna in Gevaar. De overige 43 soorten libellen zijn Momenteel Niet in Gevaar (**Tabel 1**). Naast deze vijftien Rode Lijstsoorten zijn vijf soorten Regionaal Uitgestorven en zijn er van drie soorten Onvoldoende Data.

Vergelijking met de vorige Rode Lijsten

Aangezien er verschillende methoden werden gebruikt bij het opstellen van de verschillende Rode Lijsten in het verleden, is het niet evident om de huidige lijst rechtstreeks te vergelijken met de vorige lijsten (De Knijf & Anselin 1996, De Knijf 2006). Met behulp van een zogenaamde Rode Lijst Index (RLI; Butchart et al. 2006, Butchart et al. 2007, Bubb et al. 2009) kunnen we echter nagaan hoe het over alle soorten heen gesteld is met de libellen in Vlaanderen op basis van de vorige Rode Lijsten. Een waarde van 0 betekent dat alle soorten Regionaal Uitgestorven zouden



Figuur 1. Rode Lijst Index (RLI) van de libellen in Vlaanderen op basis van Rode Lijststatus in 1996, 2006 en 2021. Een waarde 0 betekent dat alle soorten Regionaal Uitgestorven zouden zijn, een waarde van 1 betekent dat alle soorten Momenteel Niet in Gevaar zijn. Een verandering van de index toont dus een verandering in Rode Lijststatus in de tijd.

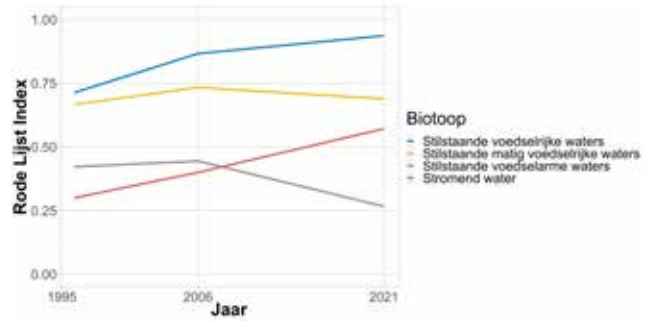
zijn, een waarde van 1 betekent dat alle soorten in de Rode Lijstcategorie Momenteel Niet in Gevaar staan. Tussen 1996 en 2006 nam de Rode Lijst Index toe van 0,6 naar 0,724 (Figuur 1), maar deze positieve trend zet zich bijna niet verder tussen 2006 en 2021 (van 0,724 naar 0,768). Een gelijkaardige toename gevolgd door een afvlakking werd eerder ook waargenomen in Nederland (Termaat et al. 2015).

De algemene verbetering is deels toe te schrijven aan de toename en permanente vestiging van verschillende zuiderse soorten onder invloed van hogere temperaturen. Maar ook de gunstige trend van soorten gebonden aan eerder voedselrijke plassen draagt bij aan een gemiddeld verbeterde situatie. Wanneer we de Rode Lijst Index opsplitsen per biotooptype (Figuur 2), zien we dat in de periode 1996 tot 2006 vrijwel alle groepen in meerdere of mindere mate vooruitgaan, waarbij vooral soorten van stilstaande voedselrijke wateren het beter doen. Die stijging zet zich in de periode 2006 tot 2021 verder door bij soorten gebonden aan stromend water en aan stilstaande voedselrijke wateren. Hoewel soorten gebonden aan voedselarme stilstaande wateren in de eerste periode op een laag niveau (dus veel bedreigde soorten) vrijwel gelijk bleven, merken we sinds 2006 een heel sterke achteruitgang van deze soorten, in die mate dat deze groep nu veruit de slechtste RLI heeft van de vier biotooptypes (Figuur 2). Hieronder spitten we deze patronen verder uit.

Libellen kenmerkend voor voedselrijke wateren doen het goed

De groep libellen kenmerkend voor voedselrijk stilstaand water heeft altijd al relatief weinig soorten gehad die bedreigd zijn. Bijna alle soorten vertonen ook een positieve trend. Deze groep soorten heeft geprofiteerd van klimaatverandering, wat resulteerde in warmere voorjaren en zomers. Hierdoor konden verschillende soorten met een meer zuidelijke en zuidoostelijke verspreiding hun areaal naar het noorden opschuiven, wat resulteerde in het voorkomen van talrijke populaties in Vlaanderen (De Knijf & Anselin 2010, Vriens et al. 2021). Dit gaat dan bijvoorbeeld om de Zwervende pantserjuffer, de Gaffelwaterjuffer, de Zuidelijke glazenmaker, de Zuidelijke keizerlibel, de Zuidelijke oeverlibel en de Zuidelijke heidelibel.

Behalve klimaatverandering zijn er de laatste decennia ook veel waterpartijen, en dus geschikt leefgebied voor minder kritische



Figuur 2. Rode Lijst Index (RLI) van de libellen in Vlaanderen per biotooptype.

soorten, bijgekomen in Vlaanderen. Denk maar aan de talrijke tuinvijvers, zwemvijvers, poelen en waterreservoirs voor de landbouw. Ook werden heel wat weekendverblijven annex visvijvers in natuurgebieden heringericht, werd er habitatherstel uitgevoerd op verschillende plaatsen in Vlaanderen (bv. de vallei van de Visbeek, Langdonken) en werd er meer gekozen voor een ecologisch vijverbeheer (bv. in het Midden-Limburgse vijvergebied). Dit alles resulteerde in bijkomend leefgebied voor voorheen minder algemene tot zelfs bedreigde soorten zoals de Variabele waterjuffer, Grote roodoogjuffer, Glassnijder, Vroege glazenmaker en Bruine korenbout. De toename van deze groep soorten werd niet alleen in Vlaanderen vastgesteld maar in grote delen van West-Europa (Termaat et al. 2018), zodat de factor klimaat hier waarschijnlijk de katalysator is geweest.

Kwaliteit van beken en rivieren verbetert maar nog onvoldoende

De status van libellen gebonden aan stromend water is duidelijk verbeterd. Tot deze groep behoren een beperkt aantal soorten, waardoor verbetering van de Rode Lijststatus van enkele soorten een groot verschil kan maken voor de groep als geheel.



De Kempense heidelibel *Sympetrum depressiusculum* is een buitenbeentje in onze fauna omdat ze aangepast is aan het tijdelijk droogvallen van haar voortplantingshabitat. Door klimaatveranderingen vallen plassen echter reeds in de maanden mei en juni droog, waardoor de larven geen tijd hebben om uit te sluipen in de zomer en bijgevolg sterven. Bovendien heeft het leefgebied van de Kempense heidelibel te lijden onder de hoge stikstofdeposities, die een hogere en dichte vegetatiestructuur veroorzaken in het aanpalend landbiotoop, waardoor er minder geschikt foerageerhabitat overblijft voor de adulten. (© Dirk Eysermans)



De Zwarte heidelibbel *Sympetrum danae* was ooit een van de meest talrijke libellen in onze heide- en veengebieden en kwam in grote delen van Vlaanderen voor. Door allerlei factoren is de soort teruggedrongen tot de Kempen, waar de aantallen ook sterk zijn gedaald. (© Erik Moonen)

De positieve evolutie van soorten gebonden aan stromend water is grotendeels te wijten aan de sterke toename van de Weidebeekjuffer en de Bosbeekjuffer en het opduiken van de Rivierrombout in Vlaanderen (De Knijf et al. 2014). De toename van deze drie soorten deed zich voor in een groot deel van West-Europa (Boudot & Kalkman & 2015). In de jaren 1970 en 1980 waren heel wat van onze waterlopen een open riool met een zeer geringe biologische waarde. Dankzij doorgedreven waterzuivering verbeterde de ecologische status van beken en rivieren. Een soort die hier al snel van profiteerde was de Weidebeekjuffer, een kenmerkende soort voor matig verontreinigde beken en rivieren in een open weidelandschap. Eind jaren 1980 was ze teruggedrongen tot het centrale deel van de Kempen (De Knijf et al. 2006). Sindsdien slaagde ze erin om grote delen van Vlaanderen, vooral de Leemstreek, te herkoloniseren. In West- en Oost-Vlaanderen lukt het echter niet zo goed voor de Weidebeekjuffer om zich permanent te vestigen, omwille van de nog steeds slechte kwaliteit van heel wat waterlopen (Schneider et al. 2020). Op verschillende plaatsen is de waterkwaliteit soms een aantal jaren voldoende zodat de Weidebeekjuffer zich kan vestigen, maar na een vuilvrucht (bv. overstort), doorgedreven ruimingen of te lage waterstand is de waterkwaliteit terug naar af en verdwijnt de soort, wat een duurzame vestiging hypothekeert. Ook de Bosbeekjuffer wist vanuit zijn overgebleven kerngebied in het oosten van de provincie Antwerpen en het noorden van Limburg, terug de oostelijke helft van Vlaanderen te koloniseren. Deze soort heeft in vergelijking met de Weidebeekjuffer een voorkeur voor koelere, zuurstofrijkere beken in een bosachtige omgeving.

De Gewone bronlibel en de Beekrombout doen het nog steeds niet goed en gingen de laatste tien jaar nog verder achteruit. Beide soorten stellen hogere kwaliteitseisen zowel aan de structuur van de waterloop als aan waterkwaliteit, o.a. vuilvrucht en zuurstofgehalte (De Knijf et al. 2006). Blijkbaar slagen de overheid en de waterbeheerders er niet in om voldoende beken in een zeer goede ecologische kwaliteit te krijgen, maar blijven veel waterlopen steken in een matige kwaliteit. Ook Europees beschermde soorten als de Mercurwaterjuffer en de Gaffellibel slagen er niet in om Vlaanderen te (her)koloniseren. In Nederland is dit voor die laatste soort bijvoorbeeld wel gelukt, waardoor de Gaffellibel op het Nederlandse deel van de Dommel en de Roer voorkomt, dichtbij de grens met België (Ketelaar 2010, Brekelmans 2014). Blijkbaar is de waterkwaliteit van onze Limburgse beken en rivieren momenteel onvoldoende voor vestiging. Een verder doorgedreven waterzuivering in combinatie met beek- en rivierherstel (Coeck et al. 2004) is nodig om deze en andere bedreigde soorten kansen te geven op een duurzame vestiging in Vlaanderen.

Libellen van vennen en voedselarme wateren in de problemen

Opmerkelijk is dat nu alle soorten die strikt gebonden zijn aan voedselarme wateren en vennen bedreigd zijn. De meeste soorten van deze groep komen nu in een hogere bedreigingscategorie voor dan bij de vorige Rode Lijsten uit 2006 en 1996 (De Knijf 2006, De Knijf & Anselin 1996). Zo verslechterde de Rode Lijststatus van de Maanwaterjuffer van Kwetsbaar in 1996 naar Bedreigd in 2006 om nu Ernstig Bedreigd te zijn. Eenzelfde

scenario bij de Venglazenmaker die van Bijna in Gevaar over Kwetsbaar naar Bedreigd ging. De Zwarte heidelibel ging zelfs van Momenteel Niet in Gevaar in 1996 én 2006 naar Bedreigd. De neerwaartse trend van deze soorten is al langer bezig maar nam vooral de laatste vijf jaar versneld toe.

Deze libellensoorten hebben immers te lijden onder verschillende factoren die elkaar nog eens versterken. Vooreerst leidt eutrofiëring in onze vennen tot het voedselrijker worden van het larvaal habitat. Te hoge stikstofdeposities en aanvoer van stikstof en fosfor via grondwater vormen de voornaamste bronnen van nutriënten in vennen. Een hogere voedselrijkdom leidt tot een verandering in soortensamenstelling en tot een veel dichtere en hogere oevervegetatie en zo tot verandering in vegetatiestructuur en finaal tot versnelde verlanding. Hierdoor worden deze voorheen voedselarme waterpartijen geschikt voor soorten als de Grote keizerlibel, die een competitief voordeel hebben (o.a. snelle larvale ontwikkeling) ten opzichte van de klassieke vensoorten, en die zowel in het larvale als adulte stadium prederen op andere libellensoorten. Ook de toename van invasieve exotische vissen zoals Zonnebaars en Amerikaanse hondsvij is nefast voor het waterleven in dit type voedselarme systemen (van Kleef et al. 2008). De klassieke vensoorten weten niet hoe ze moeten omgaan met het verschijnen van vissen in een oorspronkelijk visloos systeem, terwijl larven van de Grote keizerlibel die in visrijke wateren leven hier wel een strategie voor hebben (o.a. minder actief foerageren). Daarnaast verhogen stijgende temperaturen, verminderde neerslag en langere droogteperiodes de kans op het droogvallen van een ven. Dit is vooral nadelig voor soorten die een meerjarige larvale ontwikkeling kennen, zoals de Venglazenmaker en de verschillende soorten witsnuitlibellen. Een onaangepast beheer van het landbiotoop tenslotte, zoals het kappen van struweel en boomopslag in de buurt van waterpartijen, vermindert het aantal geschikte plekken om te foerageren op zeer warme dagen. Deze sterke achteruitgang van typische soorten van voedselarme, visloze en permanente wateren doet zich niet alleen in Vlaanderen voor, maar bijvoorbeeld ook in Nederland en Duitsland (Termaat et al. 2019, Bowler et al. 2021).

Hoewel de Geelvlakheidelibel en Kempense heidelibel, allebei Ernstig Bedreigd, zich voortplanten in voedselrijkere wateren dan bovenstaande groep, worden ze ook getroffen door dezelfde negatieve factoren. Te hoge stikstofdepositie zorgt voor een dichte vegetatiestructuur en het versneld dichtgroeien van hun leefgebied. Verminderde neerslag, droogteperiodes en een afname van ondiepe kleine wateren door grondwaterdaling en wateronttrekking voor de landbouw zorgen ervoor dat hun voortplantingsbiotoop meer en meer droog komt te staan in de maanden mei en juni, de periode van de larvale ontwikkeling, en nog voor de dieren hebben kunnen uitsluipen.

De impact van klimaatverandering had in eerste instantie tot gevolg dat heel wat zuidelijke soorten hier arriveerden en zich konden voortplanten (De Knijf & Anselin 2010) en dit verklaart allicht ook de positieve trend van heel wat algemenere soorten. Maar voor libellen gebonden aan voedselarme permanente wateren blijkt de impact van klimaatverandering negatief te zijn. Het gaat immers zonder uitzondering om soorten met een meer

noordelijke en oostelijke verspreiding (Termaat et al. 2019), die door de achteruitgang in habitatkwaliteit bijzonder gevoelig zijn geworden voor de effecten van klimaatopwarming. Een gericht klimaatadaptief beheer met meer aandacht voor het laten staan van jonge bomen nabij vennen, struikopslag in de heide, loofbossen in de nabijheid en herstel en behoud van beschut gelegen vennen met een koeler microklimaat, is noodzakelijk om deze soorten in Vlaanderen te kunnen behouden.

Aanbevelingen voor het beleid

Rode Lijsten zijn een belangrijk instrument in het natuurbeleid in Vlaanderen (Vriens et al. 2021). Ze geven aan welke soorten een hoge kans op uitsterven vertonen en hoe de status van een soort veranderd is in de tijd. Dit laat toe om na te gaan of het natuurbeleid erin slaagt om de toestand van bedreigde soorten te verbeteren. Na meer dan vijftientig jaar en drie Rode Lijsten verder, stellen we vast dat heel wat soorten gebonden aan vennen en heideplassen in een meer bedreigde categorie terecht komen telkens de Rode Lijst wordt geactualiseerd en dat verschillende tot voor kort (zeer) algemene vensoorten, zoals de Zwarte heidelibel, nu voor het eerst Bedreigd zijn in Vlaanderen. Sinds de eerste Rode Lijst werd er vanuit het beleid geen enkel initiatief genomen voor het opstellen van een soortenbeschermingsprogramma voor individuele soorten of een groep van libellensoorten (bv. libellen van voedselarme plassen). De



Door de verbetering van de waterkwaliteit van beken en rivieren is de Weidebeekjuffer *Calopteryx splendens* terug een vrij algemene soort geworden in grote delen van Vlaanderen. In het westen van Vlaanderen is de waterkwaliteit op veel plaatsen nog onvoldoende voor het voorkomen van populaties. (© Robert Pieters)

bedreigingen die libellen gebonden aan vennen en voedselarme heideplassen ondervinden zijn nog niet afgenomen of gestopt, maar lijken zich zelfs versneld te manifesteren. Het is dan ook meer dan hoogdringend dat er vanuit het beleid en beheer de nodige maatregelen worden genomen specifiek gericht op libellen van vennen en heideplassen en hun leefgebied, met bijzondere aandacht voor hun terrestrisch landgebruik. Na het terugdringen van de negatieve factoren én herstel van hun habitat kan er voor meerdere soorten eventueel overgegaan worden tot regionale herintroductie omdat de bestaande populaties niet alleen te klein zijn geworden maar kolonisatiekansen gering zijn. Zeker voor soorten zoals de Maanwaterjuffer die nu enkel nog in het westen van de Antwerpse Kempen voorkomen, lijkt de kans uiterst miniem dat ze op eigen kracht terug geschikt leefgebied in Limburg zullen koloniseren. Zo komen populaties van de Maanwaterjuffer nog slechts voor in enkele vennen in drie gebieden in het westen van de Antwerpse Kempen, waarbij aan een aantal vennen nog slechts enkele dieren worden geteld. Hopelijk doet deze nieuwe Rode Lijst libellen een nieuwe wind waaien in het Vlaamse natuurbeleid en worden de komende jaren initiatieven genomen voor een meer soortgerichte aanpak van libellen.

Om de vinger aan de pols te houden is het wenselijk om de specifieke soortenmeetnetten (Westra et al. 2016) uit te breiden met enkele sterk bedreigde soorten zoals de Noordse witsnuitlibel en de Venglazenmaker. Daarnaast dient er ook een algemene libellenmonitoring uitgewerkt te worden zoals die ook in Nederland bestaat (van Swaay et al. 2022), in eerste instantie gericht op libellen gebonden aan voedselarmere biotopen. Dit zal toelaten om ook een beeld te krijgen van de trend van soorten die het momenteel minder goed doen maar nog niet tot de Rode Lijst behoren.

Bijzonder jammer om vast te stellen is dat naast de Europees beschermde, maar daarom niet altijd bedreigde, libellensoorten (zie o.a. Kalkman et al. 2018), het voorkomen op een Rode Lijst vaak het enige criterium is waarop soortenbescherming in Vlaanderen is gebaseerd. Al meermaals werd er gewaarschuwd (IUCN 2012, Akçakaya et al. 2021) dat Rode Lijsten niet het enige criterium zijn om prioriteiten voor beschermingsmaatregelen te stellen. Dit gaat bijvoorbeeld voorbij aan soorten die een historische sterke terugval vertoonden maar de laatste twee decennia niet verder achteruitgingen, het zogenaamde 'shifting baseline' principe (Soga & Gaston 2018). Om de vooruitgang naar volledig herstel van een soort op een gestandaardiseerde manier te bepalen, werd door IUCN de 'Groene Lijst' ontwikkeld als een nieuw component van de Rode Lijst van bedreigde soorten, die een meer compleet verhaal vertelt van de bescherming en het herstel van een soort (Akçakaya et al. 2018). Het idee erachter is niet enkel om een soort te behoeden voor uitsterven, maar ervoor te zorgen dat de soort zich volledig herstelt en terug zijn rol in het ecosysteem kan vervullen. Ook worden soorten die nog wijdverspreid zijn en minder sterk achteruitgegaan zijn over het hoofd gezien. De huidige werkwijze in het natuurbeleid om zich enkel te focussen op Rode Lijsten betekent bijna steeds dat het beleid pas in actie schiet als een soort al aan het infuus ligt, namelijk als deze een verhoogde kans op uitsterven heeft. Maatregelen komen dan al snel te laat of het vergt heel wat tijd en middelen om de soort weer in een niet-bedreigde toestand te krijgen. Een proactief natuurbeleid en natuurbeheer is dan ook noodzakelijk, zeker als we ons willen wapenen tegen het steeds sneller om zich heen grijpen van de negatieve effecten van klimaatveranderingen op de biodiversiteit, in het bijzonder op soorten gebonden aan voedselarme wateren.

SUMMARY

De Knijf G., Lambrechts J. & Maes D. 2022. A new Red List of the dragonflies and damselflies in Flanders. A dramatic decline of Odonata species of bogs and heathland ponds. NATUURFOCUS 21(2): 52-61. [In Dutch]

The IUCN Red List criteria are intended to be an easily and widely understood system for classifying species the extinction risk of species in a given region. Because many new data of Odonata in Flanders have become available and the status of several species has changed since the previous Red List from 2006, we assessed the current state of dragonflies according to the IUCN Red List criteria. Of the 59 evaluated species, 15 species are Threatened and 1 is Near Threatened in Flanders, 5 species are Regionally Extinct and 43 species are of Least Concern. Overall dragonflies and damselflies in Flanders are doing better than in previous decades. This is mainly due to species of nutrient-rich waterbodies that are doing markedly better as a result of habitat restoration, creation of new ponds (e.g. garden ponds) and waters in an urban or industrial context, and to southerly species that benefit from climate warming. However, species from nutrient-poor waterbodies (fens, peatbogs and other oligotrophic waters) continue to perform poorly and deserve special attention in nature policy and nature management. Populations of several species decreased dramatically in the last five years. They are negatively affected by very high nitrogen depositions, the presence

of invasive fish species, increased warm weather and extreme drought events leading to (partial) desiccation of these kinds of waters, and in many cases from too intensive management of their terrestrial habitat, resulting in the cutting of shrubs and trees near their reproductive biotopes. The drawing up of one or more Species Action Plans is therefore more than urgently needed to prevent the extinction of these species in Flanders.

DANKWOORD

Deze Rode Lijst kon niet tot stand komen zonder de inspanningen van vele duizenden vrijwilligers die libellenwaarnemingen hebben verzameld. Dit ging zowel om losse waarnemingen als om monitoringsgegevens, alles samen meer dan 600.000 gegevens. Arco van Strien (Centraal Bureau voor de Statistiek, Nederland) en Roy van Grunsven (de Vlinderstichting) hielpen met de berekening van de trends op basis van occupancy-modellen. Carine Wils (INBO) hielp met de berekening van de soortenrange in GIS. Karin Gielen (Natuurpunt Studie) zorgde voor een snelle aanlevering van de nodige gegevens uit de gemeenschappelijke databank van Natuurpunt Studie en Libellenvereniging Vlaanderen. Peter Van der Schoot, Dirk Eysermans, Erik Moonen, Tim Adriaens, Robert Pieters en Brigitte van Passel zorgden voor de validatie van de libellendata in waarnemingen.be. Jo Packet formuleerde suggesties op de bedreigingen en beheer van watersystemen. Aan allen hartelijk dank!

AUTEURS

Geert De Knijf en Dirk Maes zijn wetenschappelijk medewerker verbonden aan het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (INBO). Geert De Knijf is verbonden aan het team Zoetwaterhabitats en heeft een grondige expertise in ecologie, bescherming en biogeografie van libellen. Hij is ook actief in de Libellenvereniging Vlaanderen en de Dragonfly Specialist Group van IUCN. Dirk Maes coördineert de opmaak van Rode Lijsten in Vlaanderen, doet onderzoek naar het behoud van insecten in Vlaanderen en is verbonden aan het team Soortendiversiteit. Jorg Lambrechts werkt bij Natuurpunt Studie als celverantwoordelijke studieprojecten en verricht onderzoek naar de verspreiding en ecologie van ongewervelden.

CONTACT

E-mail: geert.deknijf@inbo.be
orcid.org/0000-0002-7958-1420

REFERENTIES

- Adriaens T. & De Knijf G. 2015. A first report of introduced non-native damselfly species for Belgium. *Belgian Journal of Zoology* 145: 76-80.
- Akçakaya H.R., Bennett E.L., Brooks T.M., Grace M.K., Heath A., Hedges S. et al. 2018. Quantifying species recovery and conservation success to develop an IUCN Green List of Species. *Conservation Biology* 32: 1128-1138. <https://doi.org/10.1111/cobi.13112>
- Akçakaya H.R., Hochkirch A., Bried J.T., van Grunsven R.H.A., Simaika J.P., De Knijf G. et al. 2021. Calculating population reductions of invertebrate species for IUCN Red List assessments. *Journal of Insect Conservation* 25: 377-381. <https://doi.org/10.1007/s10841-021-00303-0>
- Boudot J.-P. & Kalkman V. J. (Eds.) 2015. Atlas of the European dragonflies and damselflies. KNNV Uitgeverij, Nederland.
- Bowler D.E., Eichenberg D., Conze K.-J., Suhling F., Baumann K., Bönsel A. et al. 2021. Winners and losers over 35 years of dragonfly and damselfly distributional change in Germany. *Diversity and Distribution* 27: 1353-1366.
- Brekelmans F. 2014. Gaffellibellen *Ophiogomphus cecilia* in de Dommel. *Brachytron* 16: 18-28.
- Bubb P.J., Butchart S.H.M., Collen B., Dublin H., Kapos V., Pollock C. et al. 2009. IUCN Red List Index - Guidance for national and regional use. IUCN, Gland, Switzerland.
- Butchart S.H.M., Akçakaya H.R., Chanson J., Baillie J.E.M., Collen B., Quader S. et al. 2007. Improvements to the Red List Index. *Plos One* 2: e140. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0000140>
- Butchart S.H.M., Akçakaya H.R., Kennedy E. & Hilton-Taylor C. 2006. Biodiversity indicators based on trends in conservation status: Strengths of the IUCN Red List Index. *Conservation Biology* 20: 579-581. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2006.00410.x>
- Coeck J., Van Looy K., Vanacker S. & Verhaert E. 2004. Beken en rivieren. In: Hermy M., De Blust G. & Sloomakers M. (eds.) *Natuurbeheer*. Davidsfonds, Leuven, pp. 128-151.
- Daemen F., Huysmans M., Munch P. & De Knijf G. 2016. De Sierlijke witsnuitlibel *Leucorrhinia caudalis* na 100 jaar terug in Vlaanderen. *Brachytron* 18: 23-29.
- De Knijf G. 2006. De Rode Lijst van de libellen in Vlaanderen. In: De Knijf G., Anselin A., Goffart P. & Taily M. (eds.) *De libellen (Odonata) van België: verspreiding - evolutie - habitats*. Libellenwerkgroep Gomphus i.s.m. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel. 241-257.
- De Knijf G., T. Adriaens, R. Vermeylen & P. Van der Schoot 2014. Ontdekking van een populatie Rivierrombout *Gomphus flavipes* op het Albertkanaal (België), een van de drukst bevaren kanalen van Europa, en een overzicht van de status in West- en Midden-Europa. *Brachytron* 16: 3-17.
- De Knijf G. & Anselin A. 1996. Een gedocumenteerde Rode Lijst van de libellen van Vlaanderen. Mededelingen van het Instituut voor Natuurbehoud 1996 (4), Brussel.
- De Knijf G. & Anselin A. 2010. When south goes north: Mediterranean dragonflies conquer Flanders (North-Belgium). In: Ott J. (Ed) *Monitoring Climate Change With Dragonflies*. *BioRisk* 5: 141-153.
- De Knijf G., Anselin A., Goffart P. & Taily M. (eds.) 2006. *De libellen van België: verspreiding - evolutie - habitats*. Libellenwerkgroep Gomphus i.s.m. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek.
- De Knijf G., Ledegen H. & Westra T. 2019. Monitoringsprotocol Libellen. Versie 2.0. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2019 (49).
- De Knijf G., Maes D., Onkelinx T., De Bruyn L., Piesschaert F., Pollet M. et al. 2015. Monitoringsprotocol libellen. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek INBO.R.2015.7886774.
- IUCN. 2012. IUCN Red List Categories and Criteria: Version 3.1. Second Edition. IUCN Species Survival Commission, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
- IUCN. 2019. Standards and petitions committee 2019. Guidelines for using the IUCN Red List categories and criteria. Version 14. Gland, Switzerland.
- Kalkman V.J., Boudot J.-P., Bernard R., De Knijf G., Suhling F. & Termaat T. 2018. Diversity and conservation of European dragonflies and damselflies. *Hydrobiologia* 811: 269-282. <https://doi.org/10.1007/s10750-017-3495-6>
- Ketelaar R. 2010. Recovery and further protection of rheophilic Odonata in the Netherlands and North Rhine-Westphalia. *Brachytron* 12: 38-49.
- Maes D., Maelfait J.-P. & Kuyken E. 1995. Rode Lijsten: een onmisbaar instrument in het moderne Vlaamse natuurbehoud. *Wielewaal* 61: 149-156.
- Maes D., Declerck K., De Bruyn L. & Hoffmann M. 2011. Nieuwe Rode Lijstcategorïeën en -criteria voor Vlaanderen. Een aanpassing aan de internationale IUCN standaarden. *NATUURFOCUS* 10: 54-61.
- Schneiders A., Alaerts K., Michels H., Stevens M., Van Gossom P., Van Reeth W. et al. 2020. Natuurrapport 2020: feiten en cijfers voor een nieuw biodiversiteitsbeleid. Mededelingen van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2020 (2).
- Soga M. & Gaston K.J. 2018. Shifting baseline syndrome: causes, consequences, and implications. *Front Ecol Environ* 16(4): 222-230. doi 10.1002/fee.1794.
- Termaat T., van Grunsven R.H.A., Plate C.L. & van Strien A.J. 2015. Strong recovery of dragonflies in recent decades in The Netherlands. *Freshwater Science* 34: 1094-1104.
- Termaat T., van Strien A.J., van Grunsven R.H.A., De Knijf G., Bjelke U., Burbach K. et al. 2019. Distribution trends of European dragonflies under climate change. *Diversity and Distributions* 25: 936-950. DOI: 10.1111/ddi.12913
- van Kleef H., van der Velde G., Leuven R.S.E.W. & Esselink H. 2008. Pumpkinseed sunfish *Lepomis gibbosus* invasions facilitated by introductions and nature management strongly reduce macroinvertebrate abundance in isolated water bodies. *Biological Invasions*. doi 10.1007/s10530-008-9220-7
- van Strien A.J., Termaat T., Groenendijk D., Mensing V. & Kery M. 2010. Site-occupancy models offer new opportunities for dragonfly monitoring based on daily species lists. *Basic Applied Ecology* 11: 495-503
- van Strien A.J., Termaat T., Kalkman V.J., Prins M., De Knijf G., Gourmand A.-L. et al. 2013. Occupancy modelling as a new approach to assess supranational trends using opportunistic data: a pilot study for the damselfly *Calopteryx splendens*. *Biodiversity and Conservation* 22: 673-686.
- van Swaay C.A.M., Bos-Groenendijk G.I., van Grunsven R., van Deijk J.R., Stip A., de Vries H.H. et al. 2022. Vlinders, libellen en hommels geteld. Jaarverslag 2021. Rapport VS 2022.003. De Vlinderstichting, Wageningen.
- Vriens L., Adriaens T., Boone N., Buysse D., De Beck L., De Keersmaeker L. et al. 2021. *Natuurindicatoren 2021*, Toestand van de natuur in Vlaanderen. Mededelingen van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2.
- Westra T., De Knijf G., Ledegen H., De Bruyn L., Maes D., Onkelinx T. et al. 2016. Monitoring van prioritaire diersoorten en plantensoorten in Vlaanderen. Opstart van nieuwe meetnetten. *NATUURFOCUS* 15: 156-165.
- Westra T., De Knijf G., Ledegen H., Van De Poel S., Piesschaert F. & Onkelinx T. 2021. Resultaten van de Vlaamse libellenmeetnetten voor de periode 2016 - 2020. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2021 (12).