

Libellen tellen in het Zwanenwater

Jan J. Beukema & Han Smit

Jan.beukema@nioz.nl
smit.hartong@quicknet.nl

Inleiding

Voor veel onderzoekers van libellen gaat het in het kader van diversiteit vooral om een beperkt aantal vragen, zoals hoeveel soorten er in een bepaald gebied aanwezig zijn en welke bijzondere soorten er kunnen worden waargenomen. Er is echter ook een heel andere aanpak mogelijk, namelijk het nauwkeurig en consequent volgen van de dynamiek van libellenpopulaties door vele jaren achtereenvolgend het verloop van de aantallen individuen van de verschillende aanwezige soorten te registreren. De zo verkregen getallenreeksen vertonen ongetwijfeld schommelingen van jaar op jaar die vragen om een verklaring. De Vlinderstichting publiceert jaarlijks gegevens over langjarige trends in de talrijkheid van libellensoorten in Nederland (zie o.a. Termaat et al. 2015). Veel gegevens over veranderingen in de talrijkheid van libellen zijn ook te vinden in www.Compendiumvoordeleefomgeving.nl (kijk onder: Dossier libellen/aantalsontwikkeling van libellen). In deze publicaties ligt de nadruk sterk op het ontdekken van langjarige trends en minder op de schommelingen van jaar op jaar. Eigenlijk is er nog maar vrij weinig bekend over mogelijke verbanden tussen veranderingen van jaar op jaar in aantallen libellen en eraan gerelateerde oorzakelijke milieufactoren. Wanneer lokale toppen of dalen in de waargenomen aantallen niet (bijna) overal in hetzelfde jaar optreden, dan zal het gevolg van een landelijke samenvoeging van alle getallen zijn, dat veel toppen en dalen elkaar min of meer uitwissen. Er ontstaat dan een tamelijk 'glad' trendplaatje. In lokale gebieden kunnen er achter zulke trends dus veel heftiger veranderingen schuilgaan dan die trendplaatjes voor het hele land suggereren. Aan de hand van een ononderbroken reeks van 9 jaar tellen van libellen willen we laten zien hoe sterk de schommelingen binnen één gebied kunnen zijn en wat daar achter zou kunnen zitten.

Al een tiental jaren worden de libellen regelmatig geteld in het Zwanenwater, een duingebied van Natuurmonumenten bij Callantsoog. Vanaf 2011 zijn er tellingen gedaan door twee waarnemers, onafhankelijk van elkaar, maar met een overlappend telgebied. Dit opent een mogelijkheid om na te gaan hoe goed beide telreeksen overeen komen en waar eventuele verschillen op zouden kunnen berusten. De eerste te testen hypothese is dan ook: de telresultaten van beide waarnemers komen voldoende overeen om ze te kunnen beschouwen als een betrouwbare maat voor de grootte van de libellenstand van de verschillende telplaatsen en de opeenvolgende jaren. Na dit te hebben vastgesteld kunnen we het op basis van onze solide set van gegevens hebben over de vraag wat er achter de gevonden schommelingen in aantallen libellen zit. De tweede hypothese is: een in 2009 opgetreden ernstige droogte was voor een groot deel verantwoordelijk voor de gevonden verschillen van jaar op jaar in de libellenstand van het Zwanenwater in de laatste 9 jaar.

Ten slotte bespreken we hoe de verkregen inzichten in de veroorzaking van de grote fluctuaties in de libellenstand van toepassing zouden kunnen zijn voor het beheer van het natuurgebied.

Onderzoeksgebied

Het Zwanenwater omvat naast twee grote meren ook open water in de vorm van enkele sloten en een groot aantal poelen en poeltjes. De oppervlakte aan open water varieert sterk in het seizoen en met de jaren. De ondiepere poelen vallen één of twee maal per tien jaar zelfs geheel droog. Aan de oevers van de meren is niet geteld, omdat ze slecht toegankelijk zijn door dichte rietkragen en er zo te zien ook nog eens weinig

libellen verblijven. De meeste libellen zijn aan te treffen bij kleinere, niet al te dicht begroeide, poelen en bij enkele sloten. Waarnemer B telde in een veel groter gebied dan A, maar in de noordelijke helft van het Zwanenwater maakten twaalf telplaatsen deel uit van beider telgebied. Dit waren bijna allemaal poelen en poeltjes met een wateroppervlak van een tiental tot ca 100 m² en bijna altijd (grotendeels) overzichtelijke oevers.

Methoden

De waarnemers bezochten de telplaatsen vier tot acht keer per jaar binnen het seizoen mei t.e.m. september en alleen bij goed libellenweer. Tellingen van extreme data (begin mei of eerder, eind september of later) zijn buiten beschouwing gelaten.

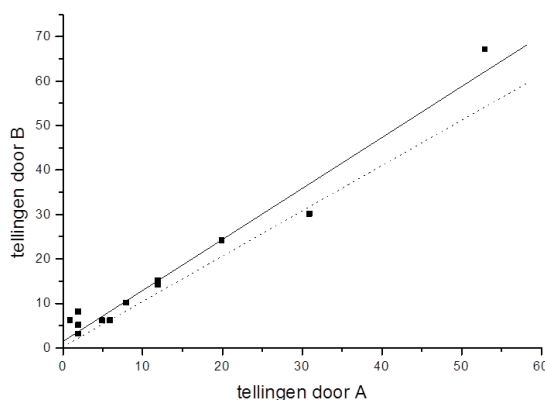
Er was enig verschil in de telwijze van beide waarnemers. Teller A telde in alle negen jaren 2007 t.e.m. 2015, teller B alleen in de vijf jaren 2011 t.e.m. 2015. Teller A probeerde zo goed mogelijk de regels te volgen van het landelijke programma voor het monitoren van libellen (Ketelaar & Plate 2001, Van Swaay et al. 2011) en telde in de oeverzones tot hooguit twee of drie meter uit de oeverlijn. Teller B veroorloofde

zich wat meer vrijheid en telde ook libellen mee, die zich op het moment van de telling verder dan een paar meter van het water ophielden (waarnemingen waarbij uitdrukkelijk “omgeving” was aangetekend zijn overigens weggelaten).

Resultaten

1. Vergelijking van de gevonden aantallen door de twee tellers

Over het algemeen was er een goede overeenstemming tussen de telresultaten van beide tellers. De telresultaten zijn uitgedrukt in gemiddelden per teldag voor de twaalf gemeenschappelijke telplaatsen apart. Er bleek een zeer sterke en statistisch zeer significante correlatie te bestaan tussen de resultaten van beide tellers. De ligging van de punten in figuur 1 laat zien, dat naarmate teller A op een telplaats meer libellen zag, teller B er ook meer noteerde. Wel telde B doorgaans iets grotere aantallen dan A: voor tien van de twaalf telplaatsen ligt het punt in figuur 1 namelijk boven de stippellijn. Over het geheel genomen zijn de aantallen van B ongeveer 15% hoger dan die van A. Dit relatieve verschil tussen de resultaten van de twee tellers bleek vooral groot op enkele van de armste telplaatsen (in figuur 1 vertegenwoordigd



Figuur 1. Vergelijking van de telresultaten van de twee tellers A en B. Voor elk van de twaalf telgebiedjes is het gemiddeld door A per teldag genoteerde aantal libellen (van alle soorten samen) uitgezet tegen het gemiddelde van B. Elk punt is een gemiddelde van minstens 20 waarnemingen (5 jaren x minstens 4 teldagen). De stippellijn geeft aan waar de punten zouden moeten liggen als A en B op elke plaats gemiddeld precies evenveel libellen hadden geteld. De doorgetrokken lijn geeft het beste lineaire verband weer tussen de tellingen van A en B.

A comparison of mean records of total numbers of Odonata (all species together) counted by two observers (A and B). Each of the 12 points (one for each pool) represents the average of all counts at the pool. For each pool, the number of observations amounted to at least 20 (5 years x at least 4 visits). The best fitting linear relationship is shown by the solid line.

door punten in de linkerbenedenhoek), waar B soms een veelvoud telde van de aantallen van A. Dat de verschillen in telresultaten tussen waarnemer A en waarnemer B speciaal optraden bij enkele kleine en libellenarme poelen met een dichte begroeiing van Riet geeft een aanwijzing voor de bron van de verschillen. Hoe kleiner een poeltje is, hoe kleiner het aantal libellen en hoe groter de relatieve rol zal zijn van een uitbreiding van het telgebied met een aantal meters rondom het poeltje. Sterke begroeiing resulteert in een onaantrekkelijk habitat, dus in kleine aantallen libellen, aantallen die per m² niet erg veel groter zijn dan in het omringende gebied. De afwijkende telwijze van B (met meer omgevingsgebied erbij) zal dus speciaal bij kleine en dicht begroeide (en daardoor libellenarme) poeltjes geleid hebben tot de sterkste relatieve vergroting van de aantallen genoteerde libellen.

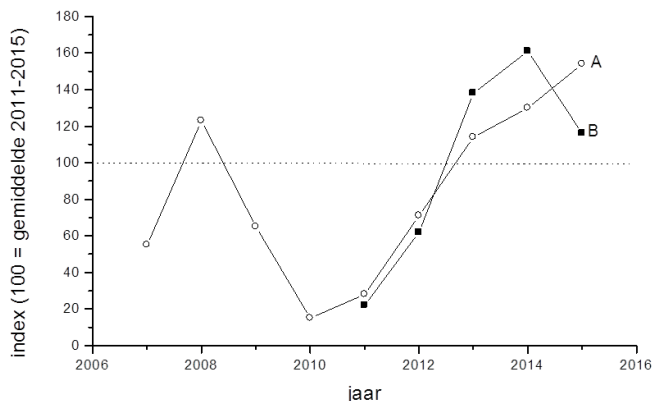
Gezien het verschil in telwijze tussen A en B is het niet verwonderlijk, dat B in zijn bredere telstroken ook meer soorten zag dan A in zijn beperktere gebiedjes. Gemiddeld per plek en teldag zag B er 6.9 en A slechts 5.2 soorten. Weer waren de verschillen relatief het grootst bij de kleine en libellenarme poelen. Overigens waren de gemiddelden per telplaats (net als de getelde aantallen individuen; figuur 1) sterk gecorreleerd ($r=0.95$ met $p<0.0001$), d.w.z.

beide waarnemers zetten de twaalf telplaatsen in nagenoeg dezelfde volgorde van soortenrijkdom.

2. Veranderingen van jaar op jaar in de aantallen gevonden libellen

Omdat grote verschillen tussen A en B voornamelijk optraden bij libellenarme poelen met slechts kleine absolute aantallen libellen, maken deze verschillen uiteindelijk niet veel uit voor de totale aantallen voor het hele telgebied. Toch zullen we hieronder, bij het bestuderen van langjarige trends, de waarnemerbias neutraliseren door de jaartotalen te standaardiseren tot een index. Deze indexgetallen zijn berekend door voor elke waarnemer zijn jaartotalen uit te drukken in een percentage van het veeljarig (2011 t.e.m. 2015) gemiddelde van de betrokken waarnemer.

Binnen de negenjarige periode 2007 t.e.m. 2015 waren er grote verschillen tussen de jaren in de aantallen waargenomen libellen. In de rijkste jaren (2013, 2014 en 2015) waren de aantallen bijna een factor tien hoger dan in de armste jaren (2010 en 2011). De sterke opwaartse trend van de laatste vijf jaar is in de tellingen van beide waarnemers ongeveer even sterk (vergelijk de open en dichte punten in figuur 2) en deze trend zal dus berusten op een echte toename in de talrijkheid van libellen in het Zwanenwater in deze periode.



Figuur 2. Langjarige trends in de totale aantallen libellen gemiddeld waargenomen per telling door teller A (open punten) en teller B (dichte punten). Aantallen van alle soorten en van alle waarnemingsplaatsen zijn bij elkaar opgeteld. Om de systematische verschillen tussen A en B weg te werken en de trends zo zuiver mogelijk zichtbaar te maken, zijn de aantallen hier uitgedrukt in een index, namelijk voor elke teller apart omgerekend tot een percentage van zijn gemiddelde over de 5-jarige periode 2011-2015.

Long-term trends in total numbers of Odonata (sum of all species) found per counting day at the 12 pools together. To account for the differences between the two observers in counting efficiency, these numbers were recalculated to an index value, the percentage of the long-term (2011-2015, incl.) average for each observer.



Figuur 3. Voorbeeld van een libellenrijke pool in het Zwanenwater bij een vrij lage waterstand. Dit is een voorbeeld van het poeltype 'diep' zoals weergegeven op figuur 5. Ook in erg droge tijden bleef er open water beschikbaar. Let verder op het beschuttende wilgenbosje aan de noordkant (rechts op de foto) en de glooiende oevers. Bij hoge waterstanden staat ook het gebied links van de pool onder water.

Example of a Zwanenwater pool with a rich Odonata fauna, shown at a rather low water level. This pool belongs to the type 'diep' in figure 5, and did not dry out completely in 2009. Note the shelter by the shrubs at the northern edge (rightmost part of the photograph) and the gently sloping banks. At higher water levels, the area to the left of the pool is inundated as well (Foto René Manger).

De toenemende trend over de 2011-2015 periode was aanwezig bij alle talrijk in het gebied voorkomende soorten: Azuurwaterjuffer (*Coenagrion puella*), Variabele waterjuffer (*C. pulchellum*), Gewone pantserjuffer (*Lestes sponsa*), Bloedrode heidelibel (*Sympetrum sanguineum*) en Lantaarntje (*Ischnura elegans*). Ze staan in volgorde van afnemende bijdrage aan de totaalaantallen met gemiddelde bijdragen aan het totaal van resp. 40%, 25%, 10%, 10% en 5%. Samengeteld vertegenwoordigen deze vijf soorten 90% van alle aangetroffen libellen (bijlage 1). Bij de meeste andere, minder talrijk voorkomende, soorten werden in deze vijf jaren geen overtuigende trends gevonden, wat zou kunnen komen door toeval (met een relatief grote invloed op juist heel kleine getallen) en door de vele nulwaarden bij deze soorten. Van deze met kleine aantallen aanwezige soorten liet de Vroege glazenmaker (*Aeshna isocetes*) als enige een stijgende en de Platbuik (*Libellula depressa*) als enige een dalende trend zien.

De afname van de aantallen libellen van 2009 naar 2010 met gemiddeld over alle telplaatsen een factor vier (figuur 2) vond plaats bij alle telplaatsen, maar was veel sterker bij de ondiepere dan bij de diepere poelen (figuur 3). Bij een deel van de ondiepste poelen (zoals die van figuur 4) werden in 2010 op verscheidene teldagen zelfs helemaal geen libellen meer aangetroffen. Een typerend voorbeeld van de ontwikkelingen in de totale aantallen libellen van de libellenrijkste pool in elke categorie diep/ondiep is te vinden in figuur 5a.

De ondiepe telplaatsen waren volledig opgedroogd geraakt in een extreemdroge periode in de nazomer van 2009. Toen moeten alle volwassen libellen daar zijn weggetrokken en zal er van hun nakomelingen (en de nog als oudere larve aanwezige soortgenoten) waarschijnlijk geen enkel levend exemplaar overgebleven zijn. Op de in de figuren 2 en 5a getoonde aantallen voor 2009 zelf had dit wegtrekken in de nazomer nog niet veel invloed,



Figuur 4. Voorbeeld van een opdrogende libellenarme poel in het Zwanenwater. In perioden van grote droogte valt deze poel geheel droog.

Example of a dried-up Zwanenwater pool, the Netherlands. In dry periods, it runs completely dry and is poor in Odonata (Foto René Manger).

omdat ten tijde van het opdrogen bijna alle tellingen voor 2009 al uitgevoerd waren. Door de mislukte voortplanting (en sterfte onder oude larven) zullen er in het seizoen van 2010 bij deze ondiepe poelen weinig of geen libellen zijn uitgeslopen. Het opnieuw met libellen bevolkt raken van de ondiepe poelen zal dan hebben moeten plaatsvinden vanuit diepere naburige poelen of van verder weg. Dit zal zeker geen massaal gebeuren zijn geweest, want ook die naburige poelen waren in de nazomer van 2009 heel klein en ondiep geworden met maar een paar m² aan modderig open water.

Het herstel van de libellenpopulaties na de ramp aan het eind van het seizoen 2009 begon dus van een hoger niveau bij de diepe dan bij de ondiepe telplaatsen. Het verliep aanvankelijk (tot 2011) ook nog eens sneller, maar daarna in ongeveer hetzelfde tempo (figuur 5a). De veranderingen in de libellenaantallen over de hele periode 2007 - 2015 verliepen veel vlakker aan de diepe dan aan de ondiepe poelen (figuur 5a). De variatie rond het gemiddelde van de 9 getallen voor de ondiepe poel was statistisch significant groter dan die van de 9 getallen voor de diepe poel. De gemiddelde rijkdom aan

libellen (27 per teldag) was overigens (toevallig) even groot voor de twee poelen. De uiteindelijk in 2014 en 2015 bereikte aantallen lagen op ongeveer hetzelfde niveau als de beginwaarden in 2007. Volledig herstel van de aantallen werd bereikt in 2013 voor de diepe en in 2014 voor de ondiepe poel.

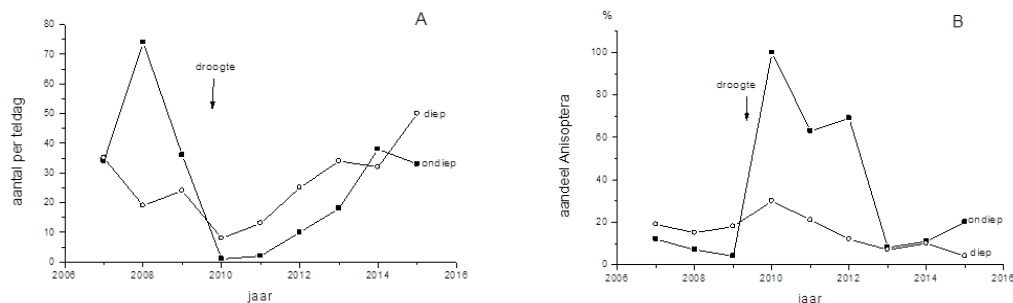
Het herstel van de libellenbevolking van de ondiepe poel (waar in 2009 alle libellen verdwenen) bleek bij de juffertjes (Zygoptera) heel anders te verlopen dan bij de grotere libellen (Anisoptera). Zoals getoond in figuur 5b (de dichte punten) hadden de Anisoptera in de eerste 3 jaren (2010-2012) van het herstelproces, dus vóór het herstel volledig was, een ongewoon sterk getalsoverwicht over de juffertjes. In het eerste jaar (2010) na het droogvallen waren er zelfs uitsluitend grotere libellen te zien aan de ondiepe poel (zie het 100%-punt in figuur 5b). Pas vanaf 2013 was het aandeel van de Anisoptera er weer tot ongeveer het oorspronkelijke niveau teruggekeerd. Aan de diepe poel (open punten in figuur 5b) varieerde het aandeel van de Anisoptera veel minder sterk, ook al was hun percentage in 2010 en 2011 wat verhoogd t.o.v. de andere jaren.

Discussie en conclusies

Zowel de sterke correlatie tussen de door de twee tellers gevonden aantallen libellen op de verschillende telplaatsen (figuur 1) als de mooie gelijkenis van de door beiden gevonden langjarige trends in talrijkheid van libellen in het hele telgebied (figuur 2) wijzen erop, dat de tellingen van beide waarnemers werkelijk bestaande verschillen in libellenrijkdom tussen plaatsen en jaren weergaven en dat de telresultaten niet te zeer werden beïnvloed door mogelijke verschillen in waarnemingsvermogen of telwijze van de waarnemers. We vinden dus voldoende steun voor onze eerste hypothese, dat de telresultaten van beide waarnemers voldoende overeenkomen om ze te kunnen beschouwen als een betrouwbare maat voor de grootte van de libellenstand in de opeenvolgende jaren. Het kleine systematische verschil tussen de beide tellers was goed te verklaren door de wat bredere telstrook rond de poelen van teller B. Voor het vaststellen van de verschillen van jaar op jaar in de libellenstand van het hele telgebied was voor dit kleine verschil tussen A en B gemakkelijk te corrigeren.

Toen B in 2011 met zijn regelmatige tellingen in het Zwanenwater begon zag hij er teleurstellend weinig libellen. A telde er al langer en kon hem

vertellen, dat die armoede in meer duingebieden voorkwam, dat de malaise slechts tijdelijk zou zijn en waarschijnlijk te wijten was aan de recente grote droogte in augustus 2009. Een eerdere droogte in de zomer van 2003 in de Grafelijkheidsduinen bij Den Helder (Beukema & Manger 2007, 2012, Manger & Beukema 2007) had daar namelijk ook tijdelijk grote negatieve gevolgen gehad voor de aantallen libellen. De veronderstelling lag dus voor de hand, dat er nu in het Zwanenwater iets dergelijks aan de hand zou zijn. Inderdaad laten de nu gepresenteerde resultaten een grote overeenkomst zien met de eerder beschreven gebeurtenissen in de duinen bij Den Helder. Als in een droogteperiode een deel van de poelen en sloten droogvalt, verdwijnen daar alle libellen en sluipen er het volgende jaar ook weinig of geen libellen uit. Uiteindelijk raken zulke plaatsen wel weer opnieuw bevolkt, maar het duurt enkele jaren voor de oude aantallen weer bereikt worden. Vooral het herstel van de populaties van juffertjes kan enkele jaren vergen en is blijkbaar een traag proces. Het veel snellere herstel bij de grotere libellen zal ongetwijfeld samenhangen met hun betere vlieg- en dispersievermogen. Bovendien zal hun over het algemeen sterkere territoriale gedrag een rol spelen. Als een grote libel een al



Figuur 5. Langjarige trends in (A) de talrijkheid en (B) de samenstelling van de libellenpopulatie op twee libellenrijke telplaatsen: een ondiepe (dichte punten) en een diepere (open punten) poel. In tegenstelling tot de diepere poel viel de ondiepere geheel droog in de zeer droge nazomer van 2009 (aan het einde van de telperiode van dat jaar). Alle tellingen zijn van waarnemer A.

(A) De gemiddeld per teldag in elk jaar waargenomen aantallen libellen;

(B) Het aandeel (in % van totaal aantal waargenomen libellen) van de Anisoptera.

Long-term trends in (A) abundance and (B) species composition of Odonata at two pools. Both pools generally housed high numbers of Odonata. They differed in water depth. Solid points refer to the shallower pool, open points to the deeper one. In late summer of 2009 (after the counts for that year had nearly been completed), the shallow, as contrasted to the deeper, pool completely dried up. Counts by observer A.

(A) Mean numbers of all Odonata found per visit in each year;

(B) The proportion (%) of Anisoptera among the total number of Odonata found in each year.

door soortgenoten bezet water bereikt, zal hij vaak moeten uitwijken naar een onbezet water. Zo zullen door droogte ontvolkte poelen weer snel bewoond raken door soorten uit de groep van grote libellen (Anisoptera). Bij de meeste soorten juffertjes zal de druk van soortgenoten om uit te wijken minder groot zijn.

Door droogtes treden in de duinen sterke jaarlijkse schommelingen op in de aantallen libellen, met wel een factor 10 tot 100 (Beukema & Manger 2012). Deze fluctuaties bleken sterker bij ondiepe dan bij wat diepere poelen, waarin tijdens droge perioden nog wat water bleef staan (figuur 5a). Het uitdiepen van (een deel van) de ondiepste poelen met ongeveer een halve meter zal dan ook een afdoende remedie zijn tegen het (bijna) uitsterven van

lokale libellenpopulaties. Zulk uitdiepen zal het landschap niet aantasten en zal ook in vroeger tijden regelmatig zijn uitgevoerd om de poelen bruikbaar te houden als drenkplek voor vee dat toen nog veel werd geweid in de duinen. In een tijd van klimaatverandering, waardoor in de zomer langere droogteperiodes verwacht worden (KNMI 2009), is het op diepte houden van schaarse stukjes open water van extra belang. Dit geldt niet alleen voor libellen, maar ook voor bijvoorbeeld kikkers en salamanders. Uitdiepen van maar een deel van de bestaande poelen laat voldoende incidenteel opdrogende poelen in stand voor het behoud van soorten die speciaal zijn aangepast aan zulk zeer ondiep water, bijvoorbeeld doordat ze niet bestand zijn tegen predatie door vissen.

BIJLAGE

Waargenomen libellensoorten langs de telroute in de noordelijke helft van het Zwanenwater. Van al deze 16 soorten werden in vele of alle jaren exemplaren gezien en vaak met concentraties op dezelfde plaatsen. Van deze soorten kunnen we aannemen dat er in het Zwanenwater voortplantende populaties aanwezig zijn (al is dat van enkele van deze soorten nog onzeker). De volgende soorten zijn in heel kleine aantallen (meestal maar een enkel exemplaar) en maar in 1 of enkele jaren gezien in het noordelijke deel van het Zwanenwater: de Zuidelijke glazenmaker (*A. affinis*), de Steenrode heidelibel (*S. vulgatum*) en de Zwarte heidelibel (*S. danae*), de witsnuitlibellen *Leucorrhinia rubicunda*, *L. dubia* en *L. pectoralis*.

Bijlage 1. De talrijkheid van de verschillende soorten libellen op 12 telplaatsen samen in het noordelijke deel van het Zwanenwater. De getallen geven het gemiddelde aantal per telling waargenomen individuen van elke soort tijdens de 48 tellingen van teller A in de perioden mei tot en met september van de 9 jaren (2007-2015). De soorten staan in volgorde van gemiddelde talrijkheid.

Abundance of the various species in the northern part of Zwanenwater. Mean numbers per counting occasion (n = 48), totals of 12 pools, counts in May-September periods in 9 years (2007-2015). Order of mean abundance indicated for the 16 most abundant species which are supposed to have been present permanently.

Azuurwaterjuffer	<i>Coenagrion puella</i>	47,5
Variabele waterjuffer	<i>Coenagrion pulchellum</i>	29,0
Bloedrode heidelibel	<i>Sympetrum sanguineum</i>	11,4
Gewone pantserjuffer	<i>Lestes sponsa</i>	11,3
Lantaarntje	<i>Ischnura elegans</i>	6,5
Viervlek	<i>Libellula quadrimaculata</i>	4,5
Bruinrode heidelibel	<i>Sympetrum striolatum</i>	1,6
Houtpantserjuffer	<i>Lestes viridis</i>	1,5
Vroege glazenmaker	<i>Aeshna isocles</i>	1,5
Platbuik	<i>Libellula depressa</i>	0,9
Vuurjuffer	<i>Pyrrhosoma nymphula</i>	0,7
Paardenbijter	<i>Aeshna mixta</i>	0,7
Glassnijder	<i>Brachytron pratense</i>	0,6
Grote keizerlibel	<i>Anax imperator</i>	0,2
Gewone oeverlibel	<i>Orthetrum cancellatum</i>	0,2
Zwervende pantserjuffer	<i>Lestes barbarus</i>	0,2

Literatuur

- Beukema J.J. & R. Manger 2007. De trage terugkeer van libellen naar tijdelijk opdrogende duinplassen. *Brachytron* 10: 212-218.
- Beukema J.J. & R. Manger 2012. Libellen in de duinen: dynamiek en droogte. *De Levende Natuur* 113: 288-291.
- Ketelaar R. & C. Plate 2001. Handleiding Landelijk Meetnet Libellen. Rapportnr. VS2001.28, De Vlinderstichting, Wageningen.
- KNMI 2009. Klimaatschetsboek Nederland: het huidige en toekomstige klimaat. KNMI, De Bilt, Publicatie nr. 223.
- Manger R. & J.J. Beukema 2007. De libellen van de Grafelijkheidsduinen: de invloed van het waterpeil op de libellenfauna. *Brachytron* 10: 194-204.
- Termaat T., K. Huskens & A.J. van Strien 2015. Libellen geteld. Jaarverslag 2014. Rapport VS2015.006, De Vlinderstichting, Wageningen.
- Van Swaay C.A.M., T. Termaat & C.L. Plate 2011. Handleiding Landelijke Meetnetten Vlinders en Libellen. Rapport VS2011.001, De Vlinderstichting, Wageningen.

Summary

Beukema J.J. & H. Smit 2016. Counts of Odonata in the Zwanenwater nature reserve. *Brachytron* 18: 30-37.

Zwanenwater is a dune area in the northwestern part of the Netherlands. Most of the Odonata in the area occur at small (some tens to a few hundreds of m²) and shallow pools. In dry periods, part of these pools dry up completely. At 12 pools, numbers of Odonata were counted 4 to 8 times per year during the 9-y period 2007-2015. A second observer counted independently at the same pools. Due to a slight difference in counting method, he recorded about 15% more individuals. Nevertheless, highly similar long-term fluctuation patterns and local differences in Odonata abundance were found by the two observers. Particularly few Odonata were encountered in 2010 and 2011 after a serious drought at the end of the summer of 2009, causing complete drying up of several pools and serious reduction of the surface area in the remaining pools. Recovery of numbers was a slow process, in particular in Zygoptera. In 2010, individuals of these small-sized species were even fully absent at the pools that had been completely dry in 2009. Only by 2013 (deeper pools) or 2014 (shallower pools) had the numbers and species composition recovered to pre-drought levels. We recommend deepening of the central parts of some shallower pools by about 0.5 m to create more stability in Odonata abundance.

Samenvatting

Gedurende een periode van 9 jaar (2007-2015) telden we regelmatig, 4 tot 8 keer per jaar, de libellen die aanwezig waren bij 12 poelen in het Zwanenwater, een duinreservaat in Noord-Holland. Het betrof ondiepe poelen, waarvan een deel zelfs geheel opdroogde in de nazomer van 2009. De libellen werden door twee waarnemers, onafhankelijk van elkaar, geteld. Hun resultaten stemden goed overeen, waarbij de kleine verschillen te verklaren waren uit een verschil in telmethode. Er waren grote verschillen tussen de jaren in de talrijkheid van de libellen, waarbij elk van de doorgaans talrijke soorten een dieptepunt beleefde in 2010 en 2011, de eerste jaren na de droogte. In de volgende jaren herstelden de aantallen zich, wat veel sneller verliep bij de echte libellen dan bij de juffertjes. Voor het bereiken van een stabiele libellenstand en ter voorkoming van lokaal uitsterven, bevelen we aan een deel van de poelen ongeveer een halve meter uit te diepen.

Keywords: Odonata, counts, abundance, dune pools, drought, recovery, the Netherlands