

# Stoppen met tellen bij nul libellen?

Jan J. Beukema

jan.beukema@outlook.com

## Inleiding

Toen ik 20 jaar geleden begon met het tellen van libellen langs enkele routes in de Grafelijkheidsduinen bij Den Helder (Noord-Holland) waren er in de loop van het seizoen (totaal van 7 of 8 tellingen) vele honderden, soms wel duizenden libellen aan te treffen. Daar is de laatste jaren nog ongeveer een tiende deel van over. Langs twee routes waren er in de jaren 2016-2020 zelfs geen enkele of

maar 1, 2 of 3 zwervende exemplaren te zien. Toen heb ik overwogen om daar na 2016 te stoppen met tellen. Twee overwegingen deden me echter toch doorgaan met tellen: (1) een zekere verantwoordelijkheid voor de eens begonnen en al zo lang lopende telseries en (2) de te verwachten consequenties van het stoppen van teleurstellende telroutes voor de trendberekeningen. Als er namelijk relatief meer tellers zouden stoppen met slecht geworden



Figuur 1. Een bomkrater met permanent water gelegen in de Grafelijkheidsduinen in Den Helder.

Figure 1. A bomb crater with permanent water located in the Grafelijkheidsduinen in Den Helder, the Netherlands. 22-8-2005. Photo: René Manger

routes dan met willekeurige routes, dan zou zulk stoppen onverbidlijk leiden tot een overschatting (het onterecht positiever worden) van de berekende langjarige trends indien er niet voor zou worden gecorrigeerd. Zie kader 'Analyse libellenmonitoring' aan het eind voor in de praktijk toegepaste correcties voor de landelijke trendberekeningen.

In het volgende presenteer ik de aantallen van de tellingen sinds 2007, laat ik de neergang zien en geef een gedeeltelijke verklaring door dalende grondwaterstanden. Verder zal ik de consequenties tonen van het weglaten van de zeer lage aantallen (sinds 2016) langs twee routes. De tellingen in de Grafelijkheidsduinen begonnen weliswaar deels al in 1999 of 2002, maar pas vanaf 2007 werd in het hele gebied geteld. Vanaf dat jaar zijn er drie groepen tellingen: twee routes langs de Harmplas, twee routes langs de Kijkduinvijver en vier routes rond andere vijvers. Van deze laatste vier werden er drie gegraven in 2005 ten behoeve van de brandweer. Vanaf 2007 hadden ze een vrijwel 'normale' libellenstand en daarmee is 2007 een goed startpunt voor de set gegevens als geheel.

## Methodie

Er werd geteld volgens de Handleiding Landelijke Meetnetten (Van Swaay et al. 2018), zes tot negen keer per jaar. Alle resultaten zijn omgerekend naar zeven tellingen per jaar. Er werd alleen geteld in juni, juli en augustus, omdat

Tabel 1. De correlaties tussen de gemiddelde waterstanden in het telseizoen en de aantallen getelde libellen, uitgedrukt in Pearson-r waarden. N = aantallen vergeleken tellingen (van de 19 jaren 2002-2020 of 14 jaren 2007-2020), p = kans op toeval.

Table 1. Correlations (Pearson-r values) between seasonal mean water level and numbers of Odonata observed. N = number of annual counts (either 19 years 2002 – 2020 or 14 years 2007 – 2020); p denotes statistical significance.

	r	N	p
Harmplas	+0.68	19	<0.01
Kijkduinvijver	+0.79	19	<0.0001
4 vijvers	+0.70	14	<0.01
Totalen	+0.80	14	<0.001

Tabel 2. De correlaties tussen de aantallen geteld in de 3 verschillende groepen telroutes. Als maat voor de mate van correlatie worden de Pearson-r waarden getoond. Tussen ( ) de aantallen vergeleken tellingen (van de 19 jaren 2002-2020 of 14 jaren 2007-2020) en de p-waarden.

Table 2. Correlations (Pearson-r values) between numbers counted in 3 different groups of transects. Between ( ) numbers of annual counts (either 19 years 2002 – 2020 or 14 years 2007 – 2020) and p values, denoting statistical significance.

	Kijkduinvijver	4 vijvers
Harmplas	+0.91 (19, p <0.0001)	+0.53 (14, p =0.05)
Kijkduinvijver		+0.64 (14, p =0.01)

er in mei nog heel weinig libellen te zien zijn en in september maar heel weinig meer. Gemiddelden voor het hele jaar zouden nauwelijks afwijken van de nu gepresenteerde over de juni-augustus periodes.

Alle correlaties werden uitgedrukt in de gebruikelijke Pearson-r waarde en op statistische significantie getoetst met de daarvoor gebruikelijke test (uitgaande van een normale verdeling). Correlaties met jaartallen zijn in het algemeen gedaan voor de serie van alle jaren van de periode 2007 tot en met 2020 (n = 14), bij uitzondering ook voor de 19 jaren 2002 tot en met 2020.

## Het onderzoeksgebied

De Grafelijkheidsduinen zijn een 100 ha groot droog en vrijwel boomloos duingebied ten westen van Den Helder en ten zuiden van Huisduinen (Noord-Holland). Tot 1982 werd er leidingwater gewonnen (sinds 1865), waarna het erg droog geworden gebied weer natter werd. Ook was het gebied een eeuw lang, tot in de 80-er jaren, in gebruik als militair oefenterrein. Sinds 1992 worden de Grafelijkheidsduinen beheerd door Landschap Noord-Holland en zijn ze grotendeels afgesloten voor het publiek.

Er is permanent of bijna permanent open water, waarbij we drie typen plassen onderscheiden: enkele ruim 75 jaar oude bomkraters (Figuur 1), ingedeeld bij 'andere vijvers'; een grote in 1994 uitgediepte laagte, de Harmplas, waar eens

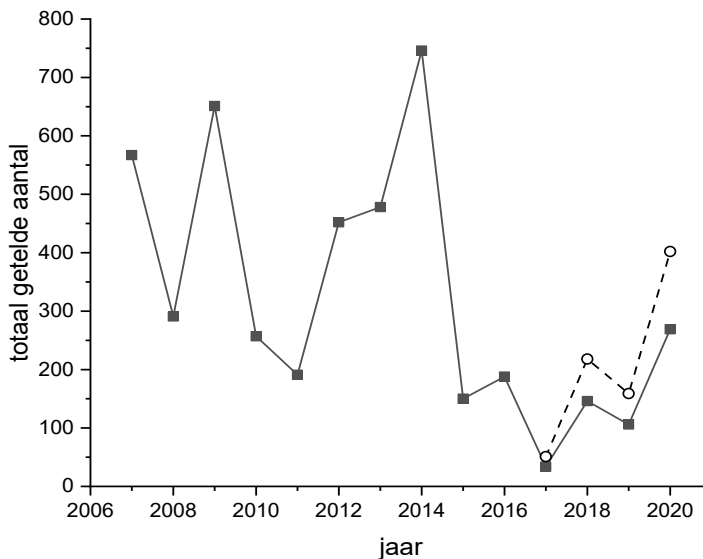
een zeegat was; en verder nog verscheidene plasjes, deels in 2005 gegraven of uitgediept, ingedeeld bij Kijkduinvijver en bij 'andere vijvers'. Ook zijn er lage plekken waar meestal alleen in de winter of soms ook in heel natte jaren in de zomer water staat. Omdat die niet jaarrond water behouden, is daar om begrijpelijke redenen niet geteld.

## Resultaten

De libellenstand in de Grafelijkheidsduinen blijkt in de loop van de 14 jaren 2007 tot en met 2020 sterk afgenomen. Van rond de 1200 tot rond de 400 jaarlijks getelde exemplaren (som van 3 groepen van telroutes en 7 jaarlijkse tellingen per route) of van rond de 400 tot rond 100 per route per jaar (Figuur 2). Vooral in de jaren 2017/2018/2019 werden er erg weinig libellen aangetroffen. Toen vanaf 2016 de waargenomen aantallen langs de twee routes

aan de Harmplas verwaarloosbaar klein werden (0-3 individuen per jaar), werd het verleidelijk om daar maar te stoppen met tellen. Toch ben ik doorgedaan met tellen aan de Harmplas. De open punten in Figuur 2 laten zien wat de gemiddelde aantallen zouden zijn geweest indien ik wel was gestopt aan de Harmplas: ze zouden 50% hoger zijn geweest.

De jaren 2017 en 2019 met de kleinste aantallen libellen waren ook de jaren met de laagste waterstanden in het gebied. Een deel van de getelde poelen viel toen droog. De positieve correlaties tussen waterpeil en talrijkheid van de libellen waren aan alle drie groepen routes hoog en statistisch zeer significant (Tabel 1). De jaarlijks getelde aantallen libellen gingen daardoor ongeveer gelijk op en neer aan de drie groepen routes (Tabel 2). De invloed van het waterpeil bleek aanzienlijk: in de natste jaren



Figuur 2. Gemiddelden (van tellingen langs 3 groepen van telroutes) van de elk jaar (som van 7 tellingen langs elke route) getelde libellen. De negatieve trend (Pearson  $-r = -0.55$ ) is statistisch significant ( $p < 0.05$ ), zie Tabel 3. De open punten zijn de gemiddelden als in de jaren na 2016 de Harmplas-routes buiten beschouwing zijn gelaten. Hier waren de laatste jaren (vanaf 2016) nauwelijks nog libellen te zien. Na deze vervanging is de negatieve trend niet langer significant ( $r = -0.42$ ,  $p = 0.13$ ).

Figure 2. Annual mean counts of Odonata (of 3 groups of transects, solid points), sums of 7 counts along each transect. The negative trend for the solid points is statistically significant (Pearson  $-r = -0.55$ ,  $p < 0.05$ ; Table 3). The open points are mean values of 2 groups of transects after deletion of the Harmplas values for the years after 2016 (when there were no longer Odonata at the Harmplas). After such substitution, the negative trend is no longer significant ( $r = -0.42$ ,  $p = 0.13$ ).

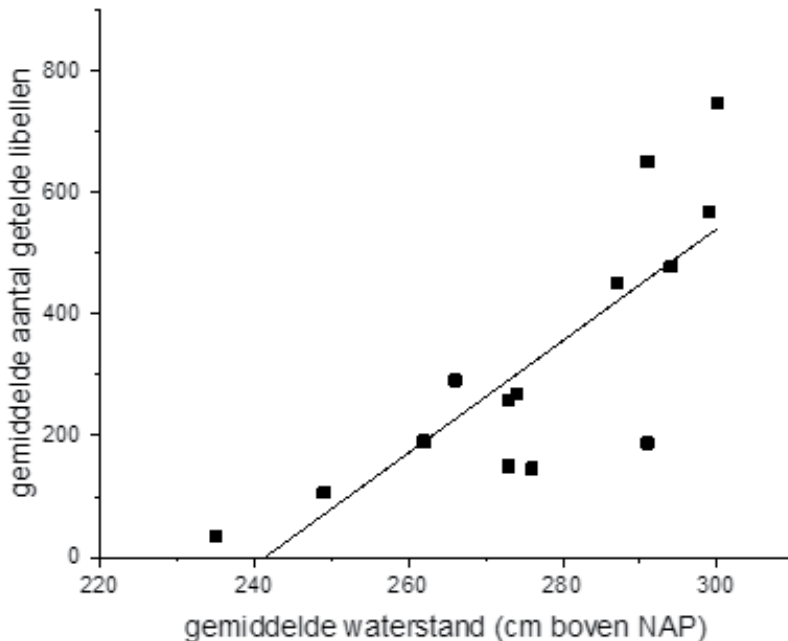
waren de aangetroffen aantallen libellen zo'n 10 keer hoger dan in de droogste (Figuur 3).

De waterstanden, zoals genoteerd aan de peilschaal in de Harmplas, toonden met de jaren in de zomermaanden een neergaande trend (Figuur 4). Door de bovengenoemde sterke correlatie tussen waterpeil en talrijkheid van de libellen (Tabel 1), valt te verwachten, dat ook de jaarlijkse aantallen libellen een neergaande trend zullen vertonen. Dit bleek inderdaad het geval voor 2 van de 3 groepen telroutes (Tabel 3) en voor de totalen van de 3 groepen (Figuur 2, Tabel 3).

De aantallen van de drie talrijkste soorten Watersnuffel (*Enallagma cyathigerum*), Lantaarntje (*Ischnura elegans*) en Gewone pantserjuffer (*Lestes sponsa*), met elk gemiddeld vele tientallen exemplaren per jaar, toonden alle een significant positief verband met het waterpeil

(Tabel 4). Samen verklaren ze de in Tabel 1 getoonde correlatie tussen totale aantallen libellen en waterstand. Alle vijf andere regelmatig voorkomende soorten lieten ook een positief verband zien met het waterpeil, maar meestal niet significant. Een afnemende trend met de jaren bleek bij alle in Tabel 4 genoemde soorten aanwezig, bij de helft statistisch significant. Ze verklaren samen de correlaties getoond in Tabel 3 voor het verband tussen totale aantallen libellen en het jaartal. De verklaring van de zwakke correlaties bij Watersnuffel en Gewone pantserjuffer is, dat deze twee soorten piekaantallen lieten zien in de periode 2014/2015/2016.

Een aantal waargenomen soorten is niet opgenomen in Tabel 4. Ze kwamen te zelden voor om zinvolle trends te kunnen uitrekenen. Zo werden Tengere grasjuffer (*Ischnura pumilio*),



Figuur 3. Het verband tussen de waterstand (gemiddeld over juni, juli en augustus) en het aantal per seizoen getelde libellen (gemiddeld over 3 groepen van telroutes). Het verband is sterk en statistisch zeer significant ( $r = +0.80$ ,  $n = 14$ ,  $p < 0.001$ ).

Figure 3. Relationship between annual mean water level (means of June, July and August observations) and numbers of Odonata counted each year (means of 3 groups of transects). The correlation is strong and highly significant (Pearson- $r = +0.80$ ,  $n = 14$ ,  $p < 0.001$ ).

## Analyse libellenmonitoring

Om de verandering in aantallen libellen te berekenen worden de aantallen die per route geteld worden gebruikt. Maar er zijn maar erg weinig routes die sinds het begin tot nu toe geteld worden. Als daar geen rekening mee gehouden wordt en gewoon het gemiddelde wordt genomen, zou het starten of stoppen van routes de trend beïnvloeden en dat willen we natuurlijk niet. Om dit te voorkomen wordt het aantal libellen op routes 'bijgeschat' voor de jaren dat er niet geteld is. Dit gebeurt op basis van de jaren dat er wel geteld is en de trends op de andere routes. De essentie is dat we verwachten dat deze routes gemiddeld dezelfde trend hadden laten zien als de routes waar wel geteld is. Als een soort landelijk met 10% toegenomen is gaan we ervan uit dat dat op een route die niet meer geteld wordt ook zo is. Uiteraard weten we dat niet zeker maar ook daar houden we rekening mee. Deze aanpak kan alleen als er voldoende routes zijn waarvan er genoeg al lang, meerdere jaren, geteld worden. Voor lokale trends, zoals een trend voor de Grafelijkheidsduinen is dit niet mogelijk.

Als een route start of stopt maakt het ook uit waarom dat is. Als een soortgerichte route stopt omdat de soort waar het om gaat zeker verdwenen is, of een algemene route langs een vijver niet meer geteld wordt omdat de vijver gedempt en bebouwd wordt, is het duidelijk. We hoeven dan niet in te schatten wat er nog vliegt, dat is nul. Als een route stopt omdat iemand verhuist of om een andere rede de route niet meer telt, kunnen we die aanname niet doen. Dan schatten we de aantallen bij zoals boven beschreven. Om dit onderscheid te kunnen maken vragen we ook altijd waarom iemand met een route wil stoppen.

Paardenbijter (*Aeshna mixta*), Glassnijder (*Brachytron pratense*) en Bloedrode heidelibbel (*Sympetrum sanguineum*) maar 1 of 2 keer waargenomen. Ook Kleine roodoogjuffer (*Erythromma viridulum*), Viervlek (*Libellula quadrimaculata*) en Platbuik (*L. depressa*) kwamen in minder dan de helft van het aantal jaren voor en dan in aantallen groter dan 1 of 2 in slechts 1 tot 3 jaren.

### Discussie

De fluctuaties in de aantallen libellen die langs de verschillende routes werden geteld bleken sterk gesynchroniseerd te zijn (Tabel 2). Dit betekent, dat voor de karakterisering van het verloop in de talrijkheid van libellen in een groter gebied kan worden volstaan met tellen in een beperkt (representatief, bij voorkeur random gekozen) deel van het gebied. Een rechtvaardiging van de gebruikelijke procedure bij monitoring.

Overall lieten de aantallen libellen een positief verband zien met de waterstand (Tabel 1 & 4). De totale aantallen waren dan ook sterk en

zeer significant gecorreleerd met de waterstand (Figuur 3). De variatie in de waterstand verklaart dus een groot deel van de variatie in talrijkheid van de libellen in het onderzochte duingebied. Een dergelijk verband werd al eerder opgemerkt in zowel de Grafelijkheidsduinen (Manger & Beukema 2007, Beukema & Manger 2012) als in

Tabel 3. De trends met de jaren in de aantallen geteld in de 3 verschillende groepen telroutes. Als maat voor de mate van correlatie met het jaartal worden de Pearson-r waarden getoond. N zijn de aantallen tellingen (van de 19 jaren 2002-2020 of 14 jaren 2007-2020) en p de kans op toeval.

Table 3. Long-term trends (correlations with year number, expressed in Pearson-r values) in numbers of Odonata counted in 3 groups of transects. N = number of annual counts (either 19 years 2002 – 2020 or 14 years 2007 – 2020); p denotes statistical significance.

	r	N	p
Harmplas	-0.63	19	<0.01
Kijkduinvijver	-0.50	19	<0.05
4 vijvers	-0.08	14	0.78
Totalen	-0.55	14	<0.05

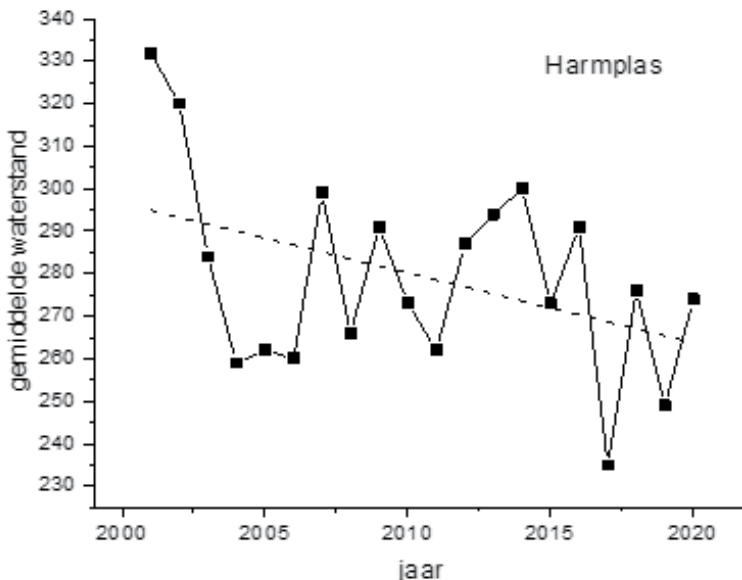
Tabel 4. Talrijkheid, correlaties en trends voor de afzonderlijke (regelmatig voorkomende) soorten. Significante correlaties aangegeven met \* ( $p < 0.05$ ) of \*\* ( $p < 0.01$ ). In alle gevallen  $n = 14$  (de jaren 2007-2020). Het gemiddelde aantal per jaar is het gemiddelde van de 3 groepen telroutes. De correlaties tussen de aantallen per jaar met de waterstand (gemiddelde van juni, juli en augustus aan de Harmplas) en met het jaartal zijn uitgedrukt als Pearson-r.

Table 4. Abundance (mean number counted per year at 3 groups of transects), and correlations (expressed in Pearson-r values) between annual numbers and water level (mean of June, July and August records at Harmplas) and year number for the frequently occurring species. Statistical significance denoted by \* ( $p < 0.05$ ) or \*\* ( $p < 0.01$ ). In all cases,  $n = 14$  (the years 2007-2020).

Soort	Wetenschappelijke naam	Gem. aantal per jaar	Correlatie met waterstand	Correlatie met jaar
Watersnuffel	<i>Enallagma cyathigerum</i>	160	+0.56*	-0.25
Lantaarntje	<i>Ischnura elegans</i>	78	+0.48*	-0.58*
Gewone pantserjuffer	<i>Lestes sponsa</i>	65	+0.59*	-0.23
Zwervende pantserjuffer	<i>Lestes barbarus</i>	4	+0.39	-0.74**
Bruin- en steenrode heidelibel	<i>Sympetrum striol./vulgatum</i>	8	+0.60*	-0.69**
Grote keizerlibel	<i>Anax imperator</i>	8	+0.22	-0.40
Gewone oeverlibel	<i>Orthetrum cancellatum</i>	6	+0.15	-0.55*
Zwervende heidelibel	<i>Sympetrum fonscolombii</i>	2	+0.19	-0.33

een ander duingebied, het Zwanenwater (Beukema & Smit 2016). In het eerste jaar na een grote droogte is er maar een gedeeltelijk herstel van de libellenpopulatie (Beukema & Manger 2007, Beukema & Smit 2016). Vooral aan de vijvers

die geheel waren drooggevallen verschenen de libellen in het jaar erop laat in het seizoen en meestal in kleine aantallen. Door hun betere verspreidingsvermogen verschijnen echte libellen dan eerder dan juffertjes (Beukema & Smit 2016).



Figuur 4. De waterstanden gemiddeld over de maanden juni, juli en augustus van de opeenvolgende jaren, zoals afgelezen op de peilschaal in de Harmplas, in cm boven NAP. De negatieve trend (onderbroken lijn) is niet helemaal significant ( $r = -0.42$ ,  $n = 20$ ,  $p = 0.07$ ).

Figure 4. Mean (June, July, August) water levels in successive years, as observed at the Harmplas gauge, in cm above NAP. The declining trend (dashed line) is nearly significant (Pearson-r = -0.42,  $n = 20$ ,  $p = 0.07$ ).



Figuur 5. Kijkduinvijver gelegen aan de noordkant van de Grafelijkheidsduinen in Den Helder.

Figure 5. Kijkduinvijver located on the north side of the Grafelijkheidsduinen in Den Helder, the Netherlands. 22-8-2005. Photo: René Manger



Figuur 6. Harmplas gelegen aan de zuidkant van de Grafelijkheidsduinen in Den Helder.

Figure 6. Harmplas located on the south side of the Grafelijkheidsduinen in Den Helder, the Netherlands. 22-8-2005. Photo: René Manger

In de Grafelijkheidsduinen zouden uitsluitend tellingen aan de Kijkduinvijver (Figuur 5) of aan de vier andere gemonitorde vijvers een goed beeld hebben opgeleverd van zowel de fluctuaties en trends in libellenaantallen (Tabel 3) als van het verband met de waterstand (Tabel 1). De tellingen aan de Harmplas gaven echter een wat afwijkend beeld met een sterker afnemend verloop met de jaren (Figuur 2, Tabel 3). Daar daalde niet alleen het waterpeil met de jaren, maar namen ook andere ongunstige factoren toe, vooral waterbloei en verzilting. De eerste tekenen van waterbloei, mogelijk het gevolg van de uitwerpselen van de grote aantallen watervogels die er rusten, werden al in 2010 genoteerd, waardoor stank in de nazomer steeds vaker optrad. De daling in de aantallen libellen zal hierdoor versterkt zijn, om tenslotte dicht bij 0 te eindigen. De Harmplas (Figuur 6) is hierdoor niet meer representatief voor de libellenstand in de Grafelijkheidsduinen.

De afzonderlijke soorten leverden over het algemeen eenzelfde beeld op als de totale aantallen, namelijk positieve verbanden met de waterstand en negatieve met het jaartal (Tabel 4). De relaties met de waterstand waren zwak bij vier van de talrijke soorten: Gewone oeverlibel (*Orthetrum cancellatum*), Zwervende heidelibel (*Sympetrum fonscolombii*), Grote keizerlibel (*Anax imperator*) en Zwervende pantserjuffer (*Lestes barbarus*). Dit zijn alle soorten met een groot verspreidingsvermogen, waarvan ze blijikbaar ook gebruik maakten. In de jaren met

een lage waterstand en de erop volgende jaren kunnen er van deze soorten veel exemplaren van elders aanwezig zijn geweest.

Het weglaten van de gegevens van de Harmplas, nadat daar eigenlijk niets meer te zien was, resulteerde in 50% hogere gemiddelden voor het hele gebied (open punten in Figuur 2) en een nu niet meer significant-dalende trend voor de hele periode sinds 2007. Stoppen met een 'onbruikbaar' geworden telroute heeft dus serieuze consequenties. Het maakt een negatieve trend minder negatief. Het veroorzaakt dus een bias (vertekening) in de eindresultaten.

### Referenties

- 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.
- Beukema J.J. & H. Smit 2016. Libellen tellen in het Zwanenwater. *Brachytron* 18: 30-37.
- Manger R. & J.J. Beukema 2007. De libellen van de Grafelijkheidsduinen: de invloed van het waterpeil op de libellenfauna. *Brachytron* 10: 194-204.
- Van Swaay C.A.M., G.I. Bos-Groenendijk, J.R. van Deijk, R.H.A. van Grunsven, J.M. Kok, K. Huskens & M. Poot 2018. Handleiding landelijke meetnetten vlinders, libellen en nachtvlinders. Rapport VS2018.011, De Vlinderstichting, Wageningen.

## Samenvatting

In de Grafelijkheidsduinen, een 100 ha groot dungebied bij Den Helder, werden gedurende 14 jaren (2007-2020) de libellen regelmatig geteld langs verscheidene telroutes. De resultaten leverden significant-positieve correlaties op tussen de aantallen geteld in verschillende groepen telroutes en tussen deze aantallen en de waterstand. Met het jaartal waren er significant-negatieve correlaties voor de totalen en voor de helft van de soorten. Langs twee telroutes (langs hetzelfde water) daalden de aantallen libellen in de loop van de jaren zelfs tot 0 of dicht bij 0 en werd beëindiging van de tellingen daar overwogen. Op basis van bovengenoemde correlaties kan worden geconcludeerd, dat (1) het voldoende is om in slechts een deel van een gebied te tellen; (2) de waterstand beslissend is voor de aantallen aanwezige libellen; (3) de libellenstand in het gebied een dalende trend vertoont. Indien in een gebied wordt gestopt met tellen indien daar één van de telroutes 'slecht voor libellen' is geworden, dan zou dit de berekende lokale trends systematisch kunnen beïnvloeden.

## Summary

**Beukema J.J. 2020 Is it wise to terminate counting along transects where Odonata can no longer be found? *Brachytron* 21: 3-11.**

Regular counts of the numbers of Odonata during 14 years (2007-2020) along several transects in the dune area Grafelijkheidsduinen near the town of Den Helder (northwest Netherlands) yielded significantly positive correlations between total numbers and numbers in several species as observed at different groups of transects, and with water levels. Significantly negative correlations were found with year numbers. At two transects (along the same lake), numbers declined to (close to) 0 in the course of the years and termination of counting along these transects was considered (but dismissed). From the above correlations, it is concluded that (1) monitoring of part of a large area would generally be sufficient to follow the fluctuations in population sizes in the entire area; (2) water level (resulting from the difference between rain fall and evaporation) is of decisive influence for the numbers of Odonata present; (3) total numbers and numbers in about half of the species showed a significantly declining long-term trend. Long-term local trends deduced from monitoring might be biased by decisions to terminate counting at transects when numbers there decline to very low levels. In the calculations of the national trend this is being corrected for.

**Keywords: monitoring; synchronized numbers; water level; long-term trends; possible bias.**