

Chris van Swaay,  
Michiel Wallis de Vries,  
Wendy Baxter  
& Arnold van Vliet



Kleine ijsvogelvlinder  
(foto: Chris van Swaay)

# Waarheen stuurt het weer de vlinderstand?

Dankzij vrijwilligers worden jaarlijks honderden gegevens over de verspreiding van vlindersoorten in Nederland verzameld.

De jarenlange tellingen, met name in het Landelijk Meetnet Vlinders, maken het mogelijk veranderingen in populatiegrootte vast te stellen en op zoek te gaan naar oorzaken. In dit artikel wordt een relatie gelegd tussen vlinders en weersfactoren.

Daarbij zijn behalve 'gemiddelde' weersomstandigheden, ook voor het eerst weersextremen in de analyse betrokken. Met deze inzichten is met behulp van modellen nagegaan welk effect de verwachte klimaatsverandering op de Nederlandse vlinderstand zou kunnen hebben.

Uit de data van het Landelijk Meetnet Vlinders (kader 1) zijn jaarlijkse indexen en trends berekend. Door weging is hierbij gecorrigeerd voor de niet evenredige ligging van de routes over het land (van Swaay et al., 2002). Voor 39 soorten waren er voldoende gegevens aanwezig om deze analyse te kunnen uitvoeren.

## Bepaling levensstadium

Een rondvliegende vlinder is weliswaar het meest opvallende onderdeel van een vlinderleven; het grootste deel van zijn bestaan is een vlinder achtereenvolgens ei, rups of pop. De periode dat soorten in een bepaald levensstadium aanwezig zijn, is teruggerekend vanaf de vliegtijd van een soort (Bos et al., 2006) door gebruik te maken van indicaties voor de duur van de levensstadia van Bink (1992) (fig. 1). Voor soorten met één generatie per jaar is alleen die generatie meegenomen. Het eistadium is niet meegenomen in de analyse, omdat ervan uitgegaan is dat dit weinig gevoelig is voor weersinvloeden.

## Weergegevens

De dagelijkse weergegevens over de periode 1990-2004 zijn afkomstig van de website van het KNMI ([www.knmi.nl](http://www.knmi.nl)). Voor elke periode dat de verschillende vlinderstadia dit en vorig jaar aanwezig waren, is de gemiddelde temperatuur en neerslaghoeveelheid bepaald. Naast het 'gemiddelde weer' is ook aandacht besteed aan 'weers-extremen' (tabel 1). Het voorkomen van

weersextremen werd uitgedrukt in het aantal dagen dat aan de criteria werd voldaan.

## Modellen

Met de gegevens over de vlinders en het weer is verder gerekend in modellen (kader 2). De uitkomsten van deze modellen kunnen niet alleen gebruikt worden om de fluctuaties in de aantallen vlinders in de afgelopen vijftien jaar te begrijpen, maar ook om te kijken wat het effect van de verwachte klimaatsverandering zou kunnen zijn. Voor 34 van de 39 soorten vlinders bleek er een significant verband tussen de jaar-op-jaar veranderingen en één of meer weerparameters. Tabel 2 laat het aantal soorten met een significante relatie tussen de jaar-op-jaar verandering en een weerparameter (een combinatie van vorig/dit jaar, vlinder-generatie/overwinteren/rups/pop en een weerfactor) zien:

- Voor twaalf soorten is er een relatie met de dichtheid in het voorgaande jaar. Dat betekent dat een andere factor (bijvoorbeeld milieuveranderingen of veranderingen in beheer, maar ook bijvoorbeeld parasitisme) een belangrijke en significante invloed heeft. De overwegend positieve dichtheidsafhankelijkheid geeft aan dat deze andere factoren zorgen voor een trend over de jaren.
- Vooral natte winters hebben een negatieve invloed op de vlinders (namelijk bij maar liefst zeven soorten, tabel 2).
- Warm weer in de vliegtijd van vorig jaar werkt voor acht soorten positief door in het opvolgende jaar.

### Kader 1. Landelijk Meetnet Vlinders

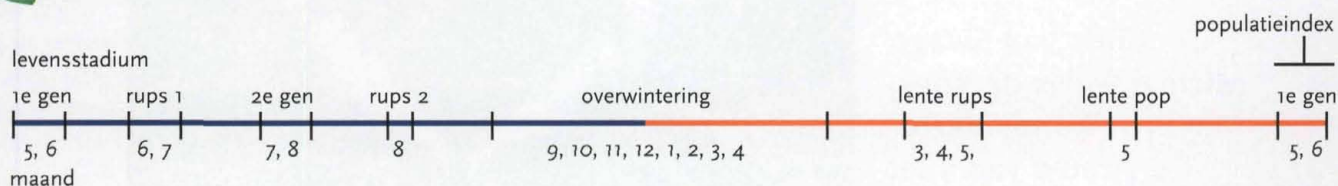
De ontwikkeling van de dagvlinderstand in Nederland wordt bijgehouden in het Landelijk Meetnet Vlinders, een samenwerkingsverband van De Vlinderstichting en het Centraal Bureau voor de Statistiek en gefinancierd door het Ministerie van LNV. Sinds 1990 worden jaarlijks op enkele honderden locaties dagvlinders geteld.

De tellingen van dagvlinders zijn gebaseerd op de lijntransectmethode, zoals die in Groot-Brittannië al sinds 1976 worden uitgevoerd (Pollard & Yates, 1993). Om aantalsveranderingen vast te kunnen stellen, wordt volgens een gestandaardiseerde manier op vaste routes wekelijks geteld van april tot en met september. Elke route bestaat uit maximaal 20 secties van 50 m lang en 5 m breed, waarop het aantal vlinders per soort onder gestandaardiseerde weersomstandigheden wordt geteld. De route wordt zo gekozen dat deze zoveel mogelijk door één begroeiingstype loopt en de secties wat vegetatie en structuur betreft homogeen zijn. De methode wordt uitgebreid besproken in Van Swaay (2005). Vrijwel alle routes worden door vrijwilligers geteld.

Tabel 1. Definities van weersextremen. Deze worden uitgedrukt in het aantal dagen dat aan de criteria werd voldaan.

Gebeurtenis	Definitie
Droogte	Dagelijkse neerslagsom kleiner dan 0,5 mm
Zware regen	Dagelijkse neerslagsom groter dan 20 mm
Late vorst	Minimumtemperatuur kleiner dan 0 °C in de periode vanaf half maart
Warme winter	Gemiddelde dagelijkse temperatuur groter dan 8 °C
Hitte	Maximumtemperatuur groter dan 30 °C





**Fig. 1.** Schematische afbakening van de levensstadia in de tijd, met als voorbeeld de Zilveren maan (*Boloria selene*). Dit is een soort met twee generaties per jaar, waarvan jaarlijks de index van de eerste generatie bepaald wordt. Het effect van het gemiddelde en het extreme weer in de voorafgaande stadia op de index van de eerste generatie dit jaar is onderzocht.

— dit jaar  
— vorig jaar

	Afhankelijk van dichtheid vorig jaar	Extremen												gemiddeld																		
		vorig jaar						dit jaar						vorig jaar						dit jaar												
		1e gen	rups	2e gen	rups	1e gen	rups	winter	lente rups	pop	1e gen	rups	2e gen	rups	winter	lente rups	pop	1e gen	2e gen													
		zware regen	hitte	droogte	droogte	zware regen	hitte	droogte	droogte	warme winter	vorst	droogte	vorst	zware regen	hitte	droogte	temp	temp	neerslag	temp	neerslag	temp	neerslag	temp	neerslag	temp	neerslag	temp	neerslag			
Totaal	12	3	3	2	2	1	1	3	1	4	3	2	1	3	1	2	11	4	4	4	2	1	8	3	4	3	4	3	4	5	3	1
Negatief	2	3	2	1	1	0	0	2	1	3	3	0	1	0	1	1	3	3	3	1	2	0	7	2	2	1	1	2	2	1		
Positief	10	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	2	0	3	0	1	8	1	1	3	0	1	1	1	2	2	3	3	1	0		

**Tabel 2.** Overzicht over de significante relaties tussen extreme (links) en gemiddelde (rechts) weerparameters in het lopende en het vorige jaar en de talrijkheid van 34 soorten dagvlinders. Voor iedere factor (een combinatie van vorig/dit jaar, vlinder generatie/overwinteren/rups/pop en een weerfactor) wordt het aantal soorten gegeven dat een significante positieve of negatieve relatie met die factor heeft.

### In de toekomst kijken

Door de modellen door te rekenen met een scenario van het weer tussen 2072 en 2100 krijgen we een idee over wat het effect van de verwachte klimaatverandering op onze vlinders zou kunnen zijn. Belangrijk is het om in de gaten te houden dat op deze manier alleen naar het weerseffect gekeken wordt. We doen of er verder geen veranderingen in Nederland meer plaatsvinden, niet ten goede, en niet ten kwade. Dat is natuurlijk een volkomen denkbeeldig scenario. Maar het leert ons wel of klimaatverandering op zichzelf voor een soort positief of juist negatief uitvalt. De belangrijkste resultaten:

- Van de 34 soorten waarvoor we zowel 'huidige' als 'toekomstige' trends kunnen berekenen, gaan er nu 19 achteruit, vijf vooruit en zijn er tien stabiel of vertonen fluctuaties zonder trend.
- Volgens de berekening van de toekomstige trend gaan er dan 12 achteruit, 16 vooruit en vertonen er zes geen trend. De balans is dus voor veel soorten positief, bv. voor Koninginnenpage en Kleine ijsvogel (zie kaders). Voor koudbloedige dieren als vlinders is dat ook niet helemaal verwonderlijk. Wel kunnen we enkele specialisten kwijtraken, bv. Heideblauwtje (zie kader). Zo ligt het voor de hand om te ver-

### Kader 2. Modellen

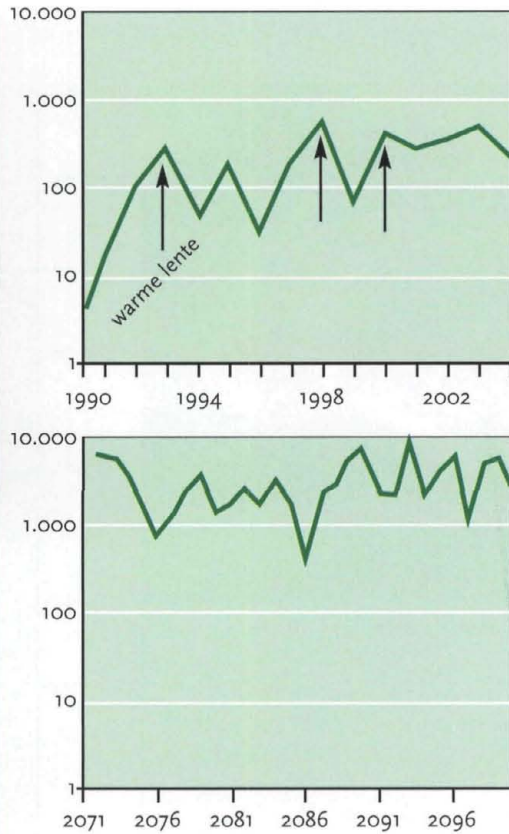
De verkregen weergegevens resulteerden in 39 weervariabelen (zie ook Baxter, 2006). De jaarlijkse indexwaarden voor de aantallen vlinders zijn gekoppeld aan de weervariabelen van het voorafgaande jaar via een stapsgewijze multiële regressie. De variabelen 'gemiddelde temperatuur' en 'gemiddelde neerslaghoeveelheid' kregen bij significantie voorrang boven de weersextremen, zodat extremen alleen werden meegenomen wanneer deze werkelijk betekenis hadden. Om eventuele dichtheidsafhankelijkheid te kunnen verdisconteren, zijn ook de indexwaarden van vlinders van het vorige jaar als verklarende variabele meegenomen.

Voor inzicht in de toekomst is gebruik gemaakt van het A2 IPCC scenario dat door het KNMI is ontwikkeld. Dit geeft voor de jaren 2071 tot en met 2100 per dag aan hoe het weer zich zou kunnen ontwikkelen: een temperatuurstijging van ca 3 C met meer neerslag in winter en voorjaar. Natuurlijk kloppen deze scenario's niet met zekerheid; toch geven ze een beeld van de mogelijke ontwikkelingen en zijn daarom bruikbaar als test.



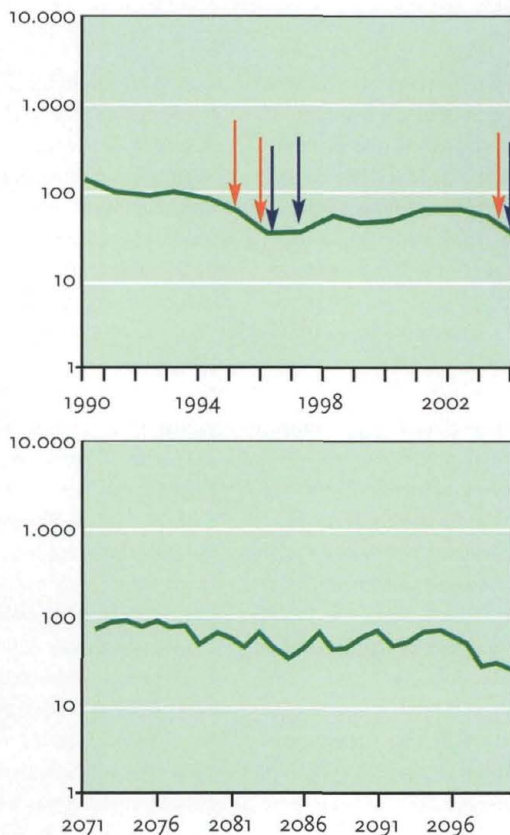


**Koninginnenpage (*Papilio machaon*)** (fig. 2a en 2b, foto 1) Nederland ligt van oudsher aan de rand van het verspreidingsgebied van de Koninginnenpage. Het is dan ook niet verwonderlijk dat hij bij ons erg gevoelig is voor kleine weersveranderingen. Een warme lente leidt bij deze soort tot meer vlinders. In figuur 2a is het effect van de warme lentes van 1993, 1998 en 2000 duidelijk te zien. Overigens leidt droogte in het voorjaar tot minder vlinders, al is dit effect kleiner. De koninginnenpage (fig. 2b) heeft bij verdere opwarming heel Nederland al in 2072 gekoloniseerd. De stand blijft daarna schommelen, maar wel op een hoog niveau. (foto: Henkjan Kievit)



**Fig. 2. Koninginnenpage.** a) Invloed van het weer op de verandering in de index voor de aantallen in de periode 1990-2004. b) Toekomstvoorspelling van de index voor de aantallen in de periode 2071-2100 volgens de verwachte klimaatsverandering en op basis van de gevonden weersinvloed op de aantallen over de afgelopen 15 jaar.

**Fig. 3. Heideblauwtje.** a) Invloed van het weer op de verandering in de index voor de aantallen in de periode 1990-2004. b) Toekomstvoorspelling van de index voor de aantallen in de periode 2071-2100 volgens de verwachte klimaatsverandering en op basis van de gevonden weersinvloed op de aantallen over de afgelopen 15 jaar.

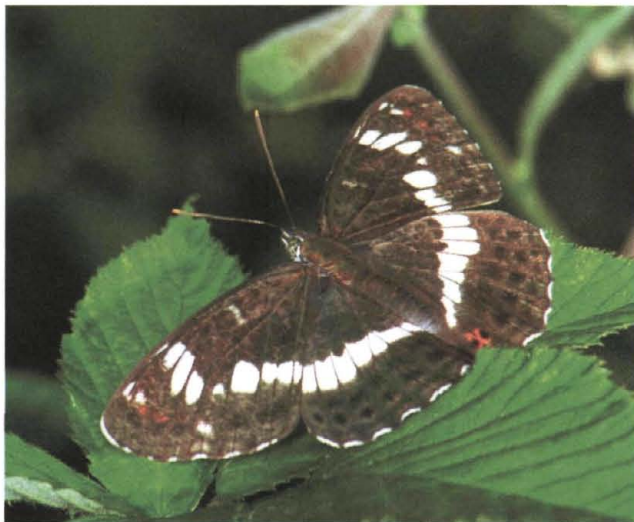


 vorst lente rupsen  
 hitte vorige vliegtijd  
 Heideblauwtje



**Heideblauwtje (*Plebeius argus*)** fig. 3a en 3b, foto 2) Het Heideblauwtje is een karakteristieke soort van vooral vochtige heide. Vermesting en verdroging zijn de belangrijkste oorzaken voor de voortdurende achteruitgang. Daaroverheen hebben twee weersextremen nog een invloed: vorst in de lente als er rupsen zijn, en extreme hitte in de vliegtijd. Midden jaren negentig en in 2004 vielen deze extremen samen. Dit versnelde de achteruitgang gedurende deze jaren. Eind jaren negentig was er enig herstel, maar niet meer tot het oude niveau – waarschijnlijk door verslechtering van de habitatkwaliteit. Het Heideblauwtje (fig. 3b) zal veel last van de steeds vaker optredende hitte in de vliegtijd hebben. De toekomstige trend zal daardoor negatief zijn. Vanwege de vermoedelijke verdere achteruitgang van de kwaliteit van de vochtige heide (bv. door verdroging) zal deze extra naar beneden worden gedrukt, zodat het Heideblauwtje een steeds zeldzamere verschijning zal zijn. (foto: Chris van Swaay)

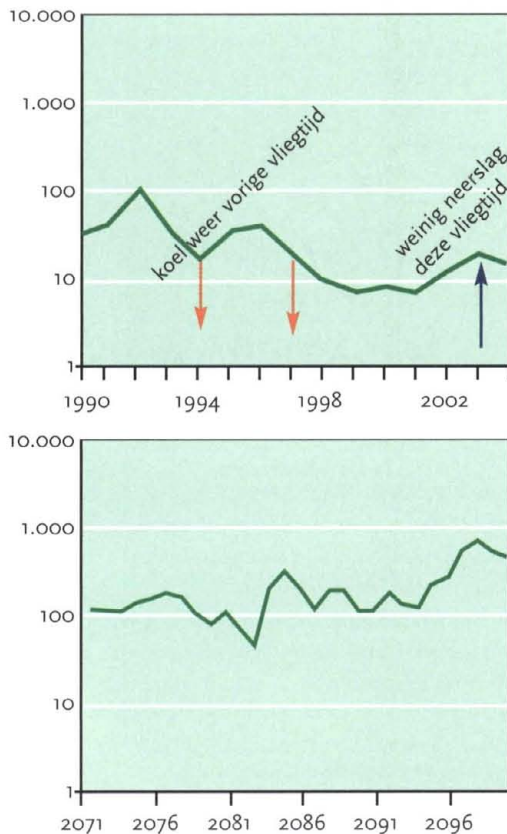




### Kleine ijsvogelvlinder (*Limenitis camilla*)

(fig. 4a en 4b, foto 3)

De Kleine ijsvogelvlinder is een echte bosrand- en open bosvlinder. De achteruitgang wordt vooral veroorzaakt door verdroging en het dichtgroeien van bos. Net als bij het Heideblauwtje is het weer alleen verantwoordelijk voor 'rimpelingen' in de neergaande trend. Koel weer in de vliegtijd van het vorige jaar duwt de trend omlaag. De vrouwtjes van de Kleine ijsvogelvlinder hebben warmte nodig om te kunnen vliegen en eitjes af te zetten. In koele jaren lukt dat niet, waardoor de populatiegrootte in het opvolgende jaar lager ligt. Weinig neerslag in de vliegtijd van 2003 werkte juist positief. Als we in Nederland het beheer van bossen en bosranden weer vlindervriendelijk uitvoeren en de klimaatverandering daadwerkelijk doorzet (fig. 4b), dan zal de Kleine ijsvogelvlinder een ombuiging tot een positieve trend laten zien. (foto: Ab Baas)



**Fig. 4.**

Kleine ijsvogelvlinder.

**a)** Invloed van het weer op de verandering in de index voor de aantallen in de periode 1990-2004. **b)** Toekomstvoorspelling van de index voor de aantallen in de periode 2071-2100 volgens de verwachte klimaatverandering en op basis van de gevonden weersinvloed op de aantallen over de afgelopen 15 jaar.

onderstellen dat de hoogveenvlinders het in een opgewarmd Nederland moeilijk kunnen gaan krijgen, maar daar zijn tot op heden geen aanwijzingen voor. In Engeland is voor het Veenhooibeestje (*Coenonympha tullia*) gebleken dat veranderingen in habitatkwaliteit een veel grotere invloed hebben op het voorkomen van de soort dan klimaatverandering (Franco et al., 2006); het recente herstel van het Veenhooibeestje in het Fochteloër- en Hingsteveen na hydrologische maatregelen ondersteunt deze bevinding.

### Kanttekeningen

Dat het weer een invloed heeft op de vlinderstand, zal iedereen met veldervaring direct beamen. Bij veel soorten zorgt het weer echter alleen voor rimpelingen in de neerwaartse trend. Hier overheersen andere factoren, zoals de kwaliteit van het leefgebied. Dit betekent dat herstelmaatregelen essentieel zijn om de stand van deze vlindersoorten te herstellen. De toekomstscenario's gaan alleen uit van

de directe invloed van het weer op vlinders. Door de opwarming zal ook de kwaliteit van veel biotopen veranderen. De grotere verdamping zal bijvoorbeeld in de zomer tot meer verdroging leiden. Dat zal voor soorten die afhankelijk zijn van vochtige milieus een extra negatief effect hebben, dat we hier niet hebben meegenomen. Maar ook de milde, nattere winters kunnen zorgen voor een slechter microklimaat, waar rupsen in het voorjaar dan van te lijden hebben (Wallis De Vries & van Swaay, 2006). De mogelijke toekomstige positieve klimaatinvloed kan alleen bewaarheid worden, indien de huidige bedreigingen rond 2070 zullen zijn weggevallen. Het gaat dan met name om het stoppen en teruggedraaien van de 'ver-thema's'. Voor veel vlindersoorten is de Nederlandse populatiegrootte tot een bedenkelijk niveau gedaald. Bij voortzetting van die huidige trend zullen zeker nog meer soorten verdwijnen. Klimaatverandering zal weliswaar voor sommige soorten een opleving kunnen bieden, maar vooral voor

weinig mobiele habitatspecialisten zal het eerder een extra probleem betekenen (Opdam & Wasscher, 2004). 'Climate proofing' van Nederland is dus niet alleen een noodzaak voor ons mensen om droge voeten te houden (Kabat et al., 2005), maar ook een zaak voor het behoud van onze vlinders.

### Literatuur

- Baxter, W., 2006.** The effects of extreme weather events on the abundance of butterflies in The Netherlands. M.Sc. thesis, WUR-Environmental Systems Analysis.
- Bink, F.A., 1992.** Ecologische Atlas van de Dagvlinders van Noordwest-Europa. Schuyt & Co, Haarlem.
- Bos, F.G., M.A. Bosveld, D.G. Groenendijk, C.A.M. van Swaay & I. Wynhoff, 2006.** De dagvlinders van Nederland - verspreiding en bescherming. Nederlandse Fauna 7. Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis, KNNV Uitgeverij & EIS-Nederland, Leiden. In samenwerking met De Vlinderstichting, Wageningen.
- Franco, A.M.A., J.K. Hill, C. Kitschke,**



(foto: Kars Veling)

**Y.C. Collingham, D.B. Roy, R. Fox, B. Huntley & C.D. Thomas, 2006.** Impacts of climate warming and habitat loss on extinctions at species' low-latitude range boundaries. *Global Change Biology* 12: 1545 - 1553.

**Kabat, P., W. van Vierssen & J. Veraart, 2005.** Climate proofing the Netherlands. *Nature* 438: 283 - 284.

**Opdam, P. & D. Wascher, 2004.** Climate change meets habitat fragmentation: linking landscape and biogeographical scale levels in research and conservation. *Biological Conservation* 117: 285 - 297.

**Pollard, E. & T.J. Yates, 1993.** *Monitoring Butterflies for Ecology and Conservation.* Chapman & Hall, London.

**Swaay, C.A.M. van, 2005.** Handleiding Landelijk Meetnet Dagvlinders. Rapportnr. VS2005.042, De Vlinderstichting, Wageningen.

**Wallis de Vries, M.F. & C.A.M. van Swaay, 2006.** Global warming and excess nitrogen may induce butterfly decline by microclimatic cooling. *Global Change Biology* 12: 1620 - 1626.

Drs. C.A.M. van Swaay &  
dr. ir. M.F. Wallis de Vries  
De Vlinderstichting  
Postbus 506  
6700 AM Wageningen  
e-mail: [chris.vanswaay@vlinderstichting.nl](mailto:chris.vanswaay@vlinderstichting.nl)

W. Baxter, M.Sc. & ir. A. van Vliet  
Leerstoelgroep Milieusysteemanalyse  
Wageningen Universiteit  
Ritzema Bosweg 32a / 47  
6700 AA Wageningen



### Drijfveer vrijwilligster:

Ieder vrij uurtje gaat Annette van Berkel (48) de natuur in. Ze is ook vogelaar, maar vooral geïnteresseerd in vlinders en libellen. 'Het gedrag van die dieren is buitengewoon boeiend en goed te zien. Vogels vliegen toch gauw weg als je in de buurt komt, terwijl je rustig in een bloemrijk graslandje kunt zitten om de balts van Bruin zand-oogjes te volgen'.

Annette is actief bij de insectenwerkgroep van de Natuur- en Vogelwacht Culemborg en telt vooral in het werkgebied van deze vereniging. Ze heeft meegewerkt aan het boekje 'Vlindersen tussen Lek en Linge' en is nu met anderen bezig aan een boekje over de libellen in de Westelijke Betuwe. Hiervoor is elk kilometerhok in de omgeving uitgekamd en zijn alle gebiedjes bezocht op zoek naar vlinders en libellen. De meeste tijd echter besteedt Annette, met de insectenwerkgroep aan monitoring. Al vanaf het allereerste begin van de Landelijke Meetnetten Vlinders en Libellen zijn er routes bij Culemborg geteld. 'Het is heel interessant om van jaar tot jaar de ontwikkelingen te zien in de stand van vlinders en libellen. Ze reageren niet alleen sterk op de weersomstandigheden, maar ook op het beheer. In de Uiterwaarden hebben we routes liggen al van voordat er daar grootschalige natuurontwikkeling plaatsvond en ieder jaar zie je er de vlinder- en libellenbevolking nog veranderen.'

De waarnemingen worden zoveel mogelijk gedeeld met de beheerders. De belangrijkste drijfveer om het veld in te gaan is gewoon omdat het heel leuk is, maar daarnaast is het feit dat met de gegevens gebieden en soorten echt beschermd kunnen worden van belang. 'De gemeente en de natuurbeherende instanties staan meestal wel open voor de suggesties die worden gedaan en het geeft veel bevrediging als je ziet dat, mede door jouw inzet, er daadwerkelijk maatregelen worden genomen.' Maar toch ziet ze ook bij Culemborg nog steeds natuurwaarden verdwijnen door slordigheid, foutjes, onwil en gebrek aan kennis; dus voorlopig is haar inzet in het veld nog broodnodig.



**koeman en bijkerk bv**  
ecologisch onderzoek en advies

postbus 14, 9750 AA Haren  
telefoon: (050) 363 22 65  
e-mail: [koeman.en.bijkerk@biol.rug.nl](mailto:koeman.en.bijkerk@biol.rug.nl)  
[www.koemanenbijkerk.nl](http://www.koemanenbijkerk.nl)

Biologische bemonsteringen en analyses / Ecologische inventarisaties en beoordelingen /  
Toetsingen Flora- en faunawet, Habitatrichtlijn en Vogelrichtlijn / Onderzoek en advisering  
Kaderrichtlijn Water / Inrichting en herstel / Data-analyse