

Vliegen vlinders vroeger?

Over klimaatsverandering is al zoveel geschreven dat iedereen het inmiddels wel weet: onze winters worden natter en warmer, de zeespiegel stijgt, en in de natuur gebeurt alles eerder. Geldt dat ook voor het verschijnen van onze vlinders? Natuurlijk is dat al uitgebreid onderzocht, en het zal niemand verbazen dat het antwoord ja is. Maar als je naar de details kijkt blijkt het ingewikkelder te liggen.

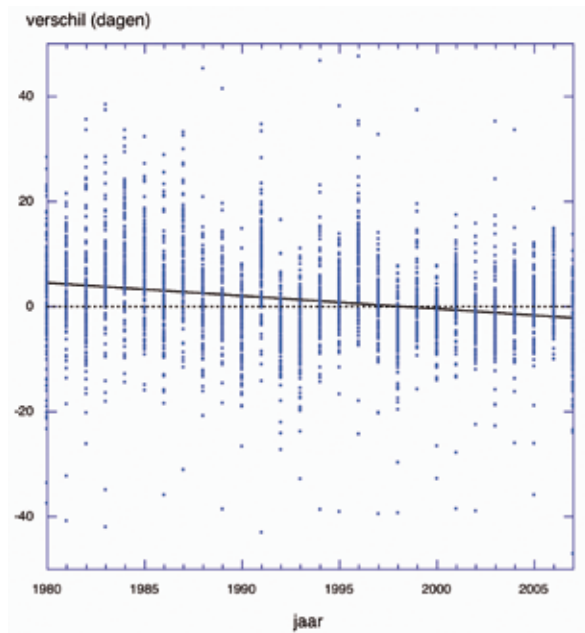
Bijna iedereen zal wel eens de vliegtijddiagrammen gezien hebben op Vlindernet (www.vlindernet.nl). Die diagrammen zijn gebaseerd op de gegevens in ons databestand Noctua. Op Vlindernet wordt uitgelegd (www.vlindernet.nl/vlindersalgemeen.php?id=277) hoe uit de gegevens in dat bestand zo'n diagram tot stand komt. Voor het beantwoorden van onze V-v-v-vraag is diezelfde berekening gebruikt, met één verschil: voor Vlindernet worden de grafieken berekend in blokken van tien dagen, maar voor deze gelegenheid werden de getallen per dag berekend. Ook worden bij de berekening van het vliegdiagram de gegevens over alle jaren bijeen genomen; maar omdat we willen weten of er een verschuiving is opgetreden werden de grafieken ditmaal berekend voor elk van de afzonderlijke jaren 1980 tot en

met 2007. Bovendien werd voor elke soort per jaar het middelpunt (MP) van de vluchtcurve berekend (ook dat wordt toegelicht op Vlindernet). Dat is de datum waarna en waarvoor in dat jaar precies evenveel exemplaren zijn waargenomen. Bij soorten met een vluchtcurve met een enkele piek valt dit middelpunt vrijwel samen met de top van het diagram, maar bij soorten met een tweetoppige vluchtcurve valt het ergens tussen beide pieken in. Om die reden is het niet handig van vliegpiek te spreken en zullen we het woord zwaartepunt gebruiken.

*Tekst: Willem N. Ellis
WWF
en Mathilde
Groenendijk
De Vlinderstichting*

Do moths fly earlier nowadays?

We often hear that everything in nature is happening earlier because of climate change. But is that so? For moths this seems to be the case, but before we can be absolutely sure, we need to examine the data more closely. Using records for the years 1980-2007 from the data set Noctua, we looked at the numbers of each species on each day for each year. Then, we calculated the peak in the flight curve (or the midpoint of the curve by species with two or more generations), and compared this with its average over the 28 years. Our most important conclusion was that the spring species show the clearest trend towards earlier emergence, whereas summer species showed little change, sometimes being earlier, sometimes later. The autumn species were a surprise – as a group, they now fly later in the year! Comparison of the flight diagrams of one species of each group for the periods 1980-1995 and 1996-2007 shows that it is not a good idea to generalise about how nature is reacting to climate change; each species should be considered separately.

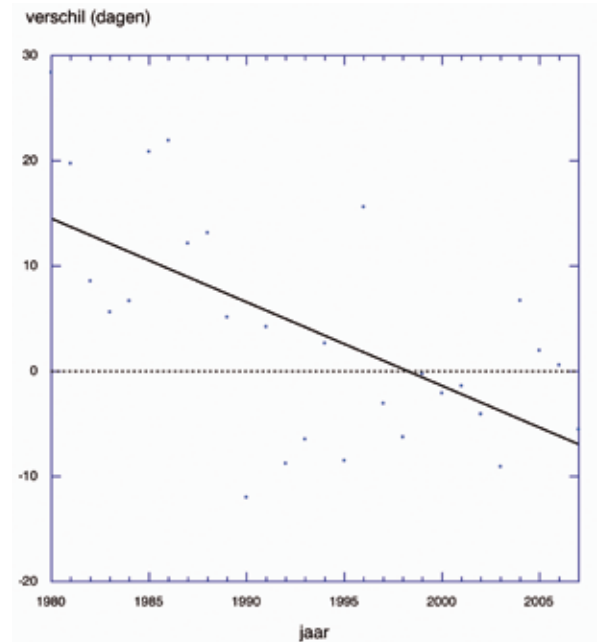


Figuur 1. De jaarlijkse afwijkingen ten opzichte van het gemiddelde zwaartepunt voor alle 115 soorten die zijn onderzocht. (Een paar punten met een afwijking groter of kleiner dan 50 dagen zijn niet afgebeeld, om de grafiek leesbaar te houden). De getrokken lijn laat zien dat, ondanks alle ruis, er toch kan worden geconcludeerd dat de soorten als geheel aanvankelijk later vlogen dan gemiddeld, en uiteindelijk vroeger dan gemiddeld vliegen.

Het vroeger of later vliegen van een soort is dan te becijferen aan de hand van het verschuiven van dat zwaartepunt. Dat gebeurde door voor elke soort de gemiddelde ligging van het zwaartepunt vast te stellen over de hele periode 1980-2007, en vervolgens voor elk jaar vast te stellen hoever het zwaartepunt van dat jaar afweek van het gemiddelde. Door deze aanpak zijn de afwijkingen van soort tot soort vergelijkbaar. Er is alleen gekeken naar macro-nachtvlinders. De berekeningen zijn gedaan aan de 115 gewoonste soorten in ons land. Trekkende soorten, zoals de kolibriefvlinder en de gamma-uil, zijn buiten beschouwing gelaten.



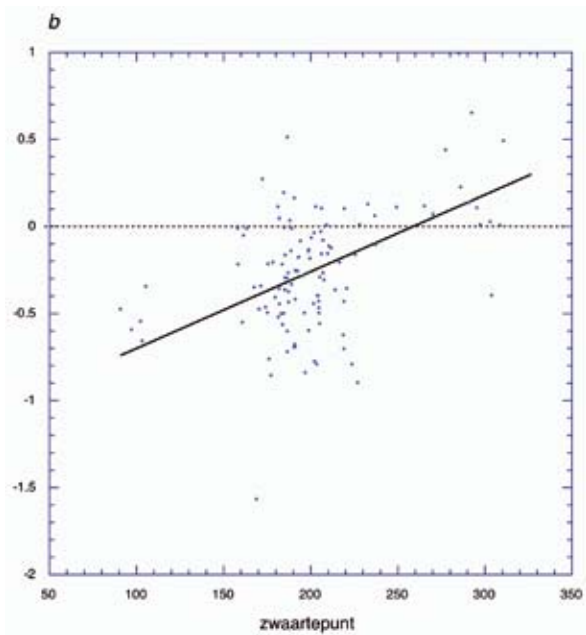
De zwarte c-uil (*Xestia c-nigrum*) is vroeger gaan vliegen.



Figuur 2. De jaarlijkse afwijking van het gemiddelde zwaartepunt bij de zwarte c-uil. De getrokken lijn laat zien dat deze soort sinds 1980 aanzienlijk vroeger is gaan vliegen.

Zoende zijn voor de 27 jaren waarnaar gekeken is, voor 115 soorten 3105 (27 x 115) zwaartepunten berekend. Voor elk daarvan is berekend hoeveel dagen ze eerder of later vielen dan hun langjarig gemiddelde. Die afwijkingen staan afgebeeld in figuur 1. Een positieve afwijking betekent dat een zwaartepunt later viel dan het langjarig gemiddelde, een negatieve dat het zwaartepunt eerder viel, en er dus van een vroege vlucht sprake was. De getrokken lijn geeft de mate aan waarin gemiddeld deze 115 soorten hun vliegpiek hebben verlegd. En inderdaad, de lijn daalt: vlinders vliegen vroeger. Maar toch, met zoveel ruis is het eigenlijk geen bevredigende grafiek. Natuurlijk ontstaat die ruis ten dele door goede en slechte jaren; duidelijk is bijvoorbeeld te zien dat 1990 een vroeg jaar was, en 1991 een laat jaar. Als je de cijfers statistisch onderzoekt, wordt dat ook duidelijk bevestigd. Maar de statistiek vertelt ook dat niet alleen de jaren, maar ook de soorten wezenlijk van elkaar verschillen in de manier waarop ze reageren. Anders gezegd: het is geen goed idee om alle soorten op een hoop te gooien, ze moeten afzonderlijk worden bekeken.

Figuur 2 geeft precies hetzelfde als figuur 1, maar dan voor één enkele soort, de zwarte c-uil (*Xestia c-nigrum*). Weliswaar bestaan er ook bij deze ene soort grote verschillen tussen de afzonderlijke jaren, maar het is niettemin duidelijk dat deze soort in de loop van de 27 jaar sinds 1980 aanzienlijk vroeger is gaan vliegen. De mate waarin er een verschuiving is opgetreden, wordt samengevat door de getrokken lijn, die de statistiek voor ons berekent. Het is goed te weten dat de steilheid van die lijn wordt uitgedrukt in een getal dat meestal met b wordt aangeduid. Als dit getal negatief is duidt de lijn naar beneden - wat wijst op een vervroeging van de vliegtijd - en bij een positieve b gaat de lijn naar boven:



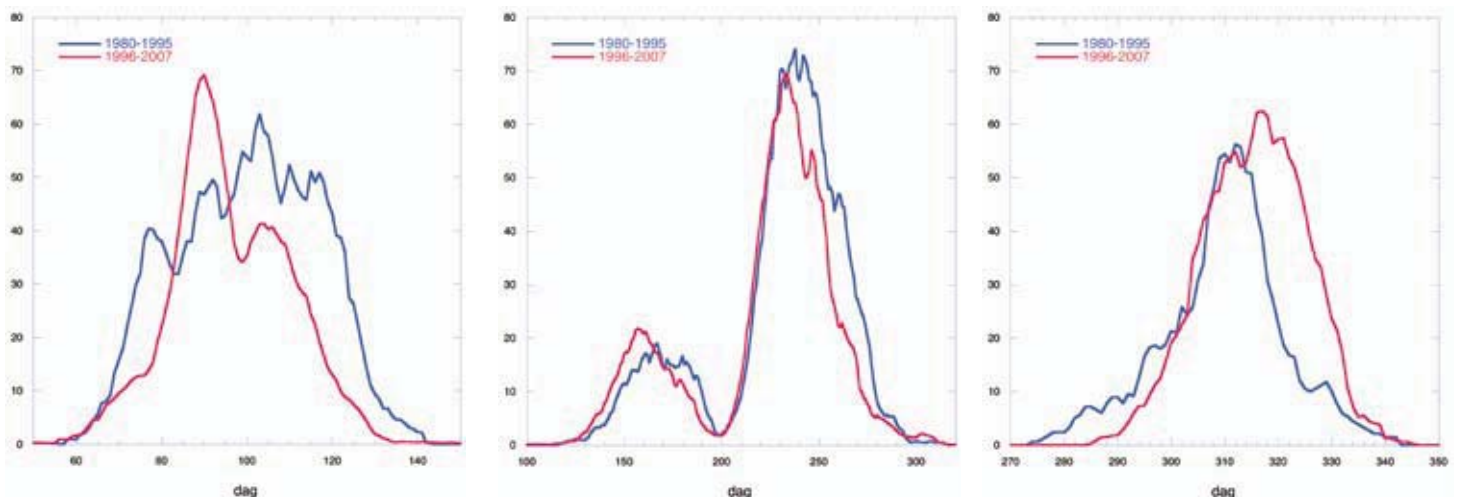
Figuur 3. Het verband tussen *b* (verticale as) en het langlopend gemiddeld zwaartepunt van elk van de 115 soorten. Duidelijk is te zien dat voorjaarssoorten het meest zijn vervroegd, en dat najaarssoorten in het algemeen later zijn gaan vliegen.

de soort vliegt later. Hoe hoger het getal, des te steiler gaat de lijn; $b = 0$ betekent dus een horizontale lijn, die vertelt dat er niets is veranderd in de loop van de tijd. Wanneer we nu dat getal *b* berekenen voor elk van de 115 soorten blijkt dat *b* meestal negatief is (dus die soorten gaan vroeger vliegen), maar bij een kleiner aantal soorten ligt *b* in de buurt van 0, of is zelfs duidelijk positief. Er zijn dus ook soorten die niet vroeger, maar juist later zijn gaan vliegen! Figuur 3 laat dat zien. Hier is op de verticale as de waarde van *b* afgezet en op de horizontale as het bijbehorende gemiddelde zwaartepunt van die soort. Gaande van links naar rechts zie je dus de voorjaarssoorten, hoogzomersoorten, en najaarssoorten langskomen. En duidelijk is meteen te zien dat de voorjaarssoorten het meest uitgesproken zijn vervroegd,



Zwarte herfstspinner.

de zomersoorten min of meer, en de najaarssoorten als geheel juist later zijn gaan vliegen. Als je erover nadenkt, is dat ook niet heel verwonderlijk. Om het wat overdreven te zeggen: nu november zo warm is als oktober voorheen, kunnen najaarssoorten hun vliegtijd met alle gemak van oktober naar november verplaatsen. Om te onderzoeken hoe dat er nu in detail uitziet, ziet u in figuur 4 het vliegtijd-diagram van drie voorbeelden: een voorjaarsoort (de kleine voorjaarsuil, *Orthosia cruda*), een zomersoort (de zwarte c-uil, *Xestia c-nigrum*) en een najaarssoort (de zwarte herfstspinner, *Poecilocampa populi*). Voor elk van de drie is het vliegtijd-diagram tweemaal berekend: voor de periode 1980-1995 (blauwe lijnen) en voor de periode 1996-2007 (rode lijnen). Duidelijk is te zien dat de rode lijn bij de eerste twee ten opzichte van de blauwe naar links is verplaatst, maar bij de zwarte herfstspinner juist naar rechts. Maar bij het berekenen van de grafiek van de kleine voorjaarsuil deed zich toch nog een verrassing voor: de vervroeging is gepaard gegaan met een opvallende versmalling van de vliegcurve. Wat daar nu weer achter zit, is voorlopig nog niet te zeggen!



Figuur 4. Het vluchtdiagram van de kleine voorjaarsuil (l), de zwarte c-uil (m) en de zwarte herfstspinner (r) berekend over de periode 1980-1995 en 1996-2007.