

Biogeography of the Dutch robberflies (Asilidae)

Biogeografie van de Nederlandse roofvliegen

Marieke Schouten

Begeleiding: Dr. A. Barendregt & Dr. P.A. Verweij
Utrecht University, Copenicus Institute, Department of Environmental Sciences
PO Box 80115, 3508 TC Utrecht
E-mail: m.schouten@geog.uu.nl

Summary

In the framework of a research project on the spatial organisation of Dutch biodiversity, the distribution data on the 40 species of Dutch robberflies (Diptera: Asilidae) were used to analyse spatial patterns in species assemblages and diversity. The patterns of species assemblages show that it is hard to define characteristic robberfly regions in a positive way. There are two areas where most species are represented, whereas all other areas are poorer in species. Knowing this, a “staircase“ of seven different species layers was constructed. There is a basal layer of species, which occurs throughout the country. The next species layer is geographically somewhat more restricted and occurs on the sandy soils of the dunes and the inland. Ascending the species staircase, the following layers are step by step more restricted in terms of the area in which they occur. Only two areas, the Veluwe region (including the Utrechtse Heuvelrug and the east bank of the river Meuse) and the southern part of the province of Limburg distinguish themselves by the occurrence of characteristic species, which form a top layer. In terms of species diversity, this means that both the highest diversity and the less frequent species are found in these areas. Possible explanations for the layer structure can be found in the regional variation of temperature in the Netherlands - robberflies are thermophilous insects – and, indirectly, in the size of the nature area. The species forming the top layer occur exclusively in well developed pine- or deciduous forests, heathlands and on bare sandy soils. These ecosystems require a certain minimum area size to develop fully. So, even for such small animal species as robberflies that live at the scale of hectares or even smaller, it seems to be important to maintain and create large nature areas.

Inleiding

Biodiversiteit staat wereldwijd onder druk. In een klein, intensief gebruikt en dichtbevolkt land als Nederland is dat goed merkbaar. Door onder meer versnippering, vervuiling en vermessing verdwijnen soorten uit Nederland, niet alleen soorten van in het oog springende groepen als planten of vogels, maar ook kleinere en onopvallendere insecten (RIVM, 2001).

Voor het behoud van biodiversiteit is het essentieel te weten waar hoge concentraties soorten, de zogenaamde 'hotspots' van diversiteit, voorkomen en aan welke omgevingsfactoren deze hotspots gerelateerd zijn. In een eerder artikel (Schouten et al., 2003) is verkend hoe de soorten-diversiteit van de roofvliegen over Nederland verdeeld is, gebruikmakend van een databestand met informatie over de geografische verspreiding van de verschillende soorten. Roofvliegen vormden voor zo'n analyse een geschikte groep omdat het een kleine familie betreft, waarvan verspreiding en ecologie in Nederland relatief goed bekend zijn (Van Veen, 1996).

Uit de analyse bleek dat de regionale samenstelling van de roofvliegfauna uit een aantal soortslagen is opgebouwd. Een onderlaag aan soorten lijkt overal in Nederland voor te komen, de laag daarop beperkt zich tot de zandgronden van de duinen en het binnenland en zo valt er per laag steeds een deel van het oorspronkelijke verspreidingsgebied af. Alleen enerzijds de Veluwe, Utrechtse Heuvelrug en de oostelijke Maasoever als anderzijds Zuid Limburg kennen een toplaag met karakteristieke soorten. De hoogste diversiteit aan roofvliegsoorten is dan ook aanwezig in deze regio's met een kenmerkende toplaag van minder frequente soorten. In dit artikel zal verder worden ingegaan op de mogelijke verklaringen voor de gevonden verspreidingspatronen, en met name hoe gebiedsgrootte daar een rol bij speelt.

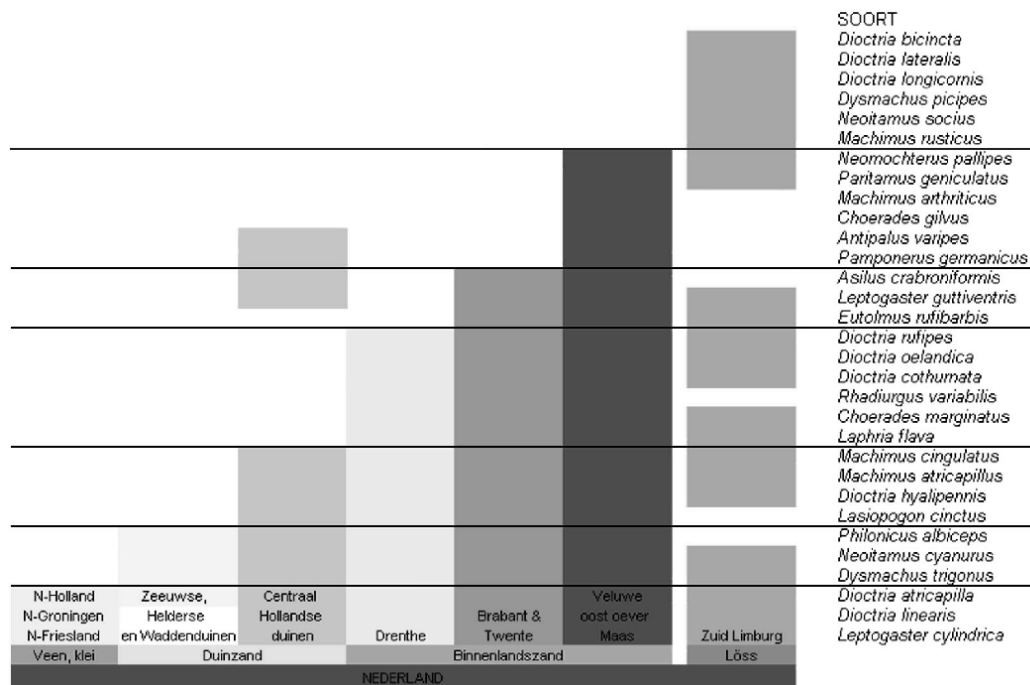
Methodiek

Uitgangspunt bij deze studie is het roofvliegenbestand, zoals Van Veen (1996) gebruikte bij het samenstellen van de verspreidingsatlas, uitgebreid met hulp van een aantal amateur-entomologen tot 10.000 gegevens. Dit bestand (combinatie van soortnaam en x-y coördinaten van de vindplaats) is samengesteld uit de etiketgegevens van collectiemateriaal uit diverse musea en privé-collecties plus veldwaarnemingen. Het beslaat de periode 1850 – 2002.

Er is voor gekozen alle gegevens, ook de zeer oude waarnemingen, gezamenlijk te analyseren, teneinde een beeld te krijgen van het potentiële voorkomen van soorten. De gegevens zijn in Schouten et al. (2003) geanalyseerd door enerzijds het clusteren van 10x10 km hokken met een vergelijkbare soortensamenstelling voor alle 40 roofvliegsoorten die in Nederland voorkomen; en anderzijds het op basis van kaartbeelden vaststellen van ruimtelijke patronen in de verspreiding van de soorten over Nederland. Dit is onderzocht op een schaalniveau van 5x5 km voor de 31 soorten die minimaal 15 keer in Nederland zijn waargenomen. Naar aanleiding van de resultaten van deze analyses is voor dit artikel geprobeerd een link te leggen tussen gebiedsgrootte en soortenrijkdom.

Resultaten

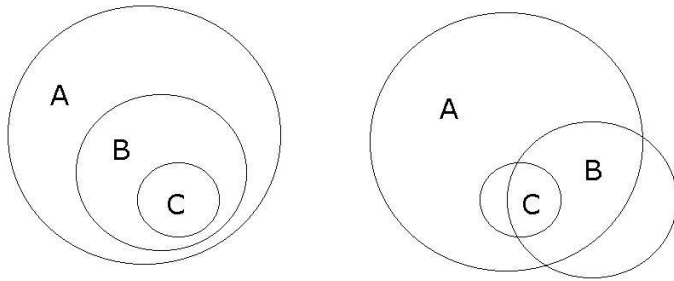
In Schouten et al. (2003) hebben we geconstateerd dat er in feite maar twee echt goed ontwikkelde roofvliegen-clusters aan te wijzen zijn: dat van de centrale zandgronden en daarnaast Zuid Limburg. De rest van Nederland bestaat uit soortenarmere varianten van het cluster van de centrale zandgronden. Op grond van dit resultaat zijn de verspreidingskaartjes van de 31 roofvliegsoorten die tenminste 15 keer in Nederland zijn waargenomen, nog eens kritisch bekeken. Hiermee werd meer inzicht verkregen in de opbouw van de regionale roofvliegenfauna in Nederland.



Figuur 1: Soorten afgezet tegen de gebieden waarin ze voorkomen: trapsgewijze soorten opbouw (uit: Schouten et al., 2003).

De verspreidingskaarten van de afzonderlijke soorten kunnen worden samengevat in zeven duidelijk te onderscheiden verspreidingstypen. Deze verspreidingstypen kunnen worden opgevat als de lagen waaruit de Nederlandse roofvliegen fauna is opgebouwd. Door de zeven lagen op elkaar te stapelen kan een trap gevormd worden waarin soorten zijn afgezet tegen de gebieden waarin ze voorkomen. Deze trap (figuur 1), waarin door middel van kleuren is aangegeven in welke gebieden een soort voorkomt, laat heel duidelijk een opbouw in soortenrijkdom zien. De veen- en kleigebieden van Nederland zijn met enkel de drie algemene soorten zeer soortenarm. Het beeld van de duinen wordt iets verstoord, maar duidelijk wordt dat de centrale Hollandse duinen veel rijker zijn dan de overige duingebieden. Drenthe, Noord-Brabant en Twente zijn enigszins soortenrijker dan de duinen maar de hoogste concentratie aan soorten vinden we pas op de plekken waar behalve alle andere lagen, ook een toplaag met karakteristieke roofvliegsoorten aanwezig is. Deze soortengroep vertoont dus een sterke mate van genestheid (figuur 2).

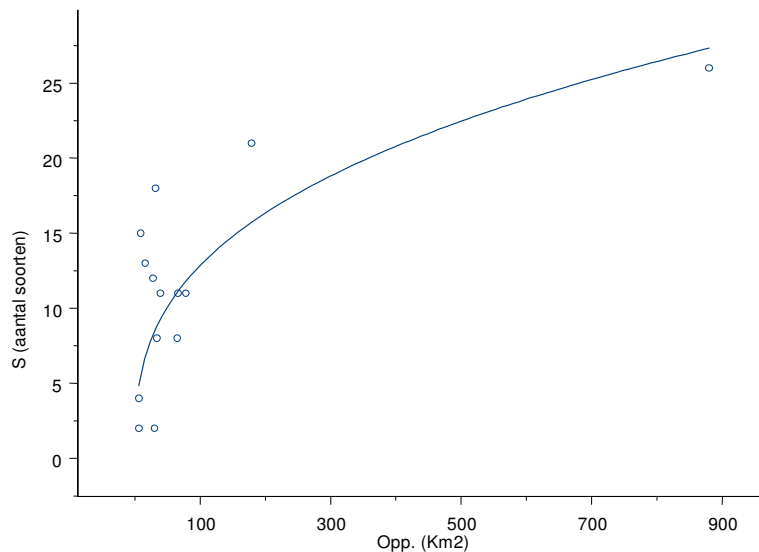
Verschillende theorieën suggereren dat grote habitat patches belangrijk zijn voor het behouden van biodiversiteit. De eiland theorie van MacArthur en Wilson, bijvoorbeeld, voorspelt dat het aantal soorten zal toenemen naarmate het oppervlak van een gebied groter wordt. De “nested subset theorie” suggereert vervolgens dat door deze species-area relatie enkel de grote natuurgebieden beschermt hoeven te worden om het gehele soorten spectrum en zo de biodiversiteit te beschermen. Dit wordt nog eens benadrukt door studies naar edge-effects, die laten zien dat alleen grote gebieden een hoge habitat kwaliteit kunnen garanderen.



Figuur 2: Schematische weergave van de geneste subset relatie (naar Patterson, 1987). Hier worden twee gebieden weergegeven, elk 3 biota's bevattend (A, B en C) met gelijke soortenrijkdom (cirkel grootte). Het linker gebied is genest omdat de soorten die in de kleinere biota's aanwezig zijn, ook aanwezig zijn in de grotere, rijkere biota's. Het rechter gebied is niet genest omdat er in B soorten voorkomen die niet in de andere twee gebieden voorkomen; en omdat in C soorten voorkomen die niet in B voorkomen.

Maar hoe zit dat in Nederland, heeft de genestheid van de roofvliegen ook een relatie met gebiedsgrootte? In figuur 3 is het oppervlak van een aantal "natuurlijke" gebieden in Nederland uitgezet tegen het aantal soorten roofvliegen dat binnen zo'n gebied voorkomt.

Het maken van een gebiedsgrootte – soortenrijkdom grafiek voor Nederland is lastig. Natuur stopt niet bij de grens. Sommige gebieden in figuur 3, bijvoorbeeld de Meinweg en het Rijk van Nijmegen, zijn in werkelijkheid veel groter. Er het oppervlak van de aangrenzende gebieden in Duitsland bij optellen kan echter ook niet, dat deel van het gebied is niet op soortenrijkdom onderzocht. In beide gevallen is er sprake van een vertekend beeld. Toch is er wel een relatie te ontdekken. Deze grafiek laat duidelijk zien dat in de grootste gebieden ook de meeste soorten voorkomen.



Figuur 3: De relatie tussen gebiedsgrootte (km²) en het aantal roofvliegsoorten.

Discussie

De levenswijze en ecologie van de Nederlandse roofvliegsoorten zijn tamelijk uniform. Roofvliegen vormen een homogene groep van carnivore, warmteminnende insecten die droge zandgronden boven veen- en kleigebieden prefereren (Van Veen, 1996). De verschillende soorten stellen vergelijkbare eisen aan hun omgeving en er zullen grotere aantallen soorten voorkomen in die gebieden waarin de leefomstandigheden optimaal zijn voor de soortengroep als zodanig. Dit resulteert in een sterk geneste opbouw van de fauna.

Een interpretatie van deze genestheid kan gegeven worden aan de hand van de voorkeur van roofvliegen voor warme, droge gebieden. Zandgronden worden door roofvliegen geprefereerd boven veen- en kleigronden. Dan speelt de temperatuur gradiënt in de zomer van de kust naar het binnenland mogelijk een rol. Vervolgens is de kwaliteit van de natuurgebieden belangrijk: een aantal soorten komt alleen voor in terreinen met goed ontwikkelde gevarieerde bossen, heidevelden en stuifzanden. Dergelijke ecosystemen hebben een relatief groot gebied nodig om zich goed te kunnen ontwikkelen; kleinere bossen zullen nooit de structuur en diversiteit op een gering oppervlak bereiken.

Waarschijnlijk is de meest verrassende conclusie uit dit onderzoek dan ook, dat niet alleen grote diersoorten, zoals edelhert en das, een uitgestrekt gebied nodig hebben om een stabiele populatie op te bouwen, maar dat dit ook geldt voor de ontwikkeling van een soortendiverse fauna van een groep van vliegen met een grootte van minder dan 2 cm. De conclusies over de verspreiding van roofvliegen ondersteunen het beleid om de natuurgebieden in de Ecologische Hoofdstructuur robuuster te maken vanwege de positieve effecten op de biodiversiteit.

De constatering dat gebiedsgrootte van belang is roept echter meteen een groot aantal vragen op, want gebiedsgrootte zou theoretisch gezien geen directe rol in de verspreidingspatronen van dergelijke kleine insecten moeten spelen. Het oppervlak van een gebied is dus op zichzelf geen verklaring voor het voorkomen van een hoge roofvliegen diversiteit. Wel kan het verband gelegd worden dat goed ontwikkelde (loof)bossen alleen in grotere eenheden voorkomen, omdat kleinere bossen nooit de structuur van grote bossen bereiken. Gebiedsgrootte kan dus, via een omweg, wel degelijk invloed hebben op de soortendiversiteit. Een andere verklaring zou kunnen zijn dat de grotere natuurlijke gebieden in Nederland, zoals de Veluwe, oude en stabiele gebieden zijn met veel variatie in habitats. Er is veel afwisseling in landschapstypen, er zijn loof- en naaldbossen, heidevelden, zandverstuivingen en agrarische gebieden. Er zijn dus veel verschillende ecologische niches die door verschillende soorten bezet kunnen worden.

Nader onderzoek zou aan moeten tonen of bijvoorbeeld de ouderdom van een gebied belangrijk is, het beheer, of de heterogeniteit in habitattypen, dan wel dat biogeografische factoren een rol spelen. Vergelijkbaar onderzoek aan andere taxonomische groepen is daarbij onontbeerlijk omdat het meer licht kan werpen op de veronderstelde verbanden tussen omgevingsfactoren en de ruimtelijke organisatie van biodiversiteit.

Literatuur

Schouten, M.A., A. Barendregt, P.A. Verweij & M. van Veen, 2003. Roofvliegen verspreiding in Nederland, trapsgewijs toenemende soortenrijkdom. *Entomologische Berichten* 63(6): 157-164.

RIVM, 2003. Natuurbalans 2001. Samson Tjeenk Willink bv. 189 p.

Veen, M. van, 1996. De roofvliegen van Nederland. WM nr. 216. KNNV Uitgeverij. 120 p.

Patterson, B.D., 1987. The principle of nested subsets and its implications for biological conservation. *Conservation Biology* 1(4): 323-334.