

HOOFDSTUK 5 VERSPREIDING

Aat Barendregt, Wouter van Steenis,
Willem Renema, Marieke Schouten

Niet overal in Nederland komen dezelfde zweefvliegen voor. Zo heeft Zuid-Limburg een andere soortensamenstelling dan de Veluwe. Dit hoofdstuk geeft inzicht in de verspreiding van zweefvliegen in ons land, verdeeld in twaalf zweefvliegencusters. Voorafgaande aan de bespreking van de clusters wordt uiteengezet welke analyse is gebruikt om tot die indeling te komen. Aansluitend op de bespreking van de verspreidingspatronen binnen onze landsgrenzen wordt de soortenrijkdom in een internationale context geplaatst, met de nadruk op Europa.

VERSPREIDING

Eristalis anthophorina is beperkt tot het noorden van het land, *Cheilosia lenis* tot het uiterste zuiden en *Platycheirus immarginatus* juist tot het westen. Zulke verschillen in verspreiding kunnen worden verklaard door de aanwezigheid van bepaalde biotopen, of doordat een soort in ons land aan de grens van zijn verspreidingsgebied zit. Is zo'n verspreidingspatroon voor elke soort uniek of zijn gemeenschappelijke patronen tussen soorten te ontdekken? Om deze vraag te kunnen beantwoorden moet er eerst een bruikbare analyse voorhanden zijn. Van der Goot was de eerste die een methode ontwierp om grip op de verspreidingskwestie te krijgen (VAN DER GOOT 1970, uitgewerkt in 1981A). Hij deelde ons land in vier gebieden in, namelijk de duinen, het kustgebied, het binnenland en Zuid-Limburg. Zijn indeling was gebaseerd op de uitgebreide weerberichten van het KNMI. Barendregt (1991) hanteerde in naam dezelfde gebiedsindeling, maar deelde een groot deel van het rivierengebied in bij het kustgebied (in VAN DER GOOT 1981A bij het binnenland gerekend) en het Gooi en Gaasterland bij het binnenland (in VAN DER GOOT 1981A bij het kustgebied gerekend). Beide auteurs gaven echter maar weinig verspreidingskaartjes van soorten waaruit bleek dat deze indeling voldeed. Met de komst van het zweefvliegenproject (zie hoofdstuk 2) waren er voldoende gegevens beschikbaar om voor alle soorten een verspreidingskaart te maken. Hieruit blijkt dat de indeling van Van der Goot en Barendregt in grote lijnen overeenind blijft, al is het nu mogelijk om er veel meer detaillering in aan te brengen.

Clusteranalyse

Het Zweefvliegenproject (zie hoofdstuk 2) resulteerde in verspreidingskaarten van alle 328 Nederlandse soorten. Omdat het lastig was om in de grote hoeveelheid kaarten gemeenschappelijke patronen te ontdekken, werd gekozen voor een gestandaardiseerde rekenmethode. Hierbij is Nederland opgedeeld in hokken van 5x5 kilometer (de *uurhokken*). Voor alle 1591 uurhokken binnen Nederland waar zweefvliegenggegevens uit bekend zijn is vastgesteld welke soorten erin voorkomen, resulterend in 1591 soortenlijsten. Vervolgens is op grond van deze lijsten bepaald welke uurhokken de meeste overeenkomsten in zweefvliegenfauna hebben. Deze zijn gegroepeerd, waarna duidelijk werd hoe deze groepen (clusters) over Nederland zijn verdeeld. De gebruikte methode staat bekend als clusteranalyse. Hiervoor is het computerprogramma TWINSpan (HILL 1979) gebruikt.

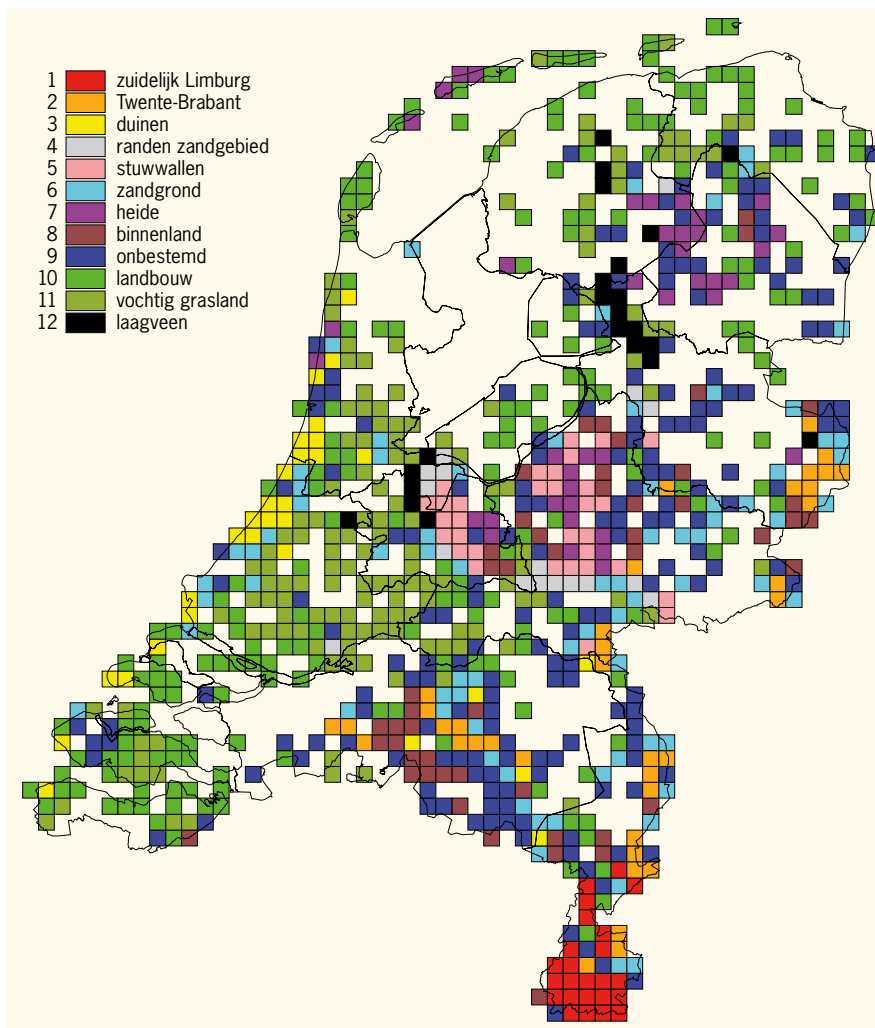
Bij de analyse is met een aantal factoren rekening gehouden. Besloten werd om in de berekening uitsluitend gebruik te maken van aanwezigheid van de soorten, zonder rekening te houden met het aantal waarnemingen. Tevens bleek de waarnemingsintensiteit sterk te verschillen tussen de uurhokken. Sommige waren tientallen malen onderzocht, andere slechts een enkele keer. Mede hierdoor liepen de soortenlijsten uiteen van zeer uitgebreid tot zeer beknopt. Een correctie is niet mogelijk, want een hok kan ook daadwerkelijk arm aan soorten zijn. Daarom zijn alleen redelijk tot goed onderzochte uurhokken bewerkt, waarbij een ondergrens van zestig vangstenheden (zie hoofdstuk 2) is aangehouden.

In totaal voldoen 875 (55%) van de 1591 geïnventariseerde uurhokken aan het criterium van minimaal zestig vangstenheden. De verspreiding van deze hokken is regelmatig over Nederland verdeeld. Slechts een aantal uitgestrekte landbouwgebieden is slecht onderzocht, zoals bijvoorbeeld de kop van Noord-Holland, westelijk Noord-Brabant en de veengebieden op de grens van Drenthe en Groningen. Enkele steekproeven leerden dat het hier meestal om plekken gaat waar weinig bijzondere soorten voorkomen. Daarom wordt ervan uitgegaan dat deze selectie niet of nauwelijks invloed heeft op het eindresultaat. Per uurhok zijn alle beschikbare gegevens vanaf 1850 tot heden gezamenlijk gebruikt en is er geen onderscheid gemaakt tussen verschillende perioden.

Voor het bepalen van de abiotische kenmerken per cluster is gebruik gemaakt van de Landschapsecologische Kartering in Nederland (LKN 1997) en het zogenoemde LGN4-bestand (Alterra, Wageningen). Hierin staan van iedere vierkante kilometer in Nederland gegevens over grondsoort (gerangschikt volgens bodemtype), grondwaterpeil en landgebruik. Met de gegevens van de 25 kilometerhokken binnen een uurhok is voor elk uurhok de meest voorkomende omstandigheid geselecteerd. Tevens is voor de waarden die in klassen zijn opgedeeld (bodemtype, landgebruik) het aantal aanwezige klassen in de 25 kilometerhokken bepaald als maat voor de variatie binnen een uurhok. Per cluster is een gemiddelde waarde voor die variatie bepaald. Bij afwijkingen van het gemiddelde wordt dit in de omschrijving van het cluster vermeld. Voor het landgebruik is een berekening toegepast waarin per cluster het gemiddelde uurhokpercentage voor het gehele cluster is gegeven.

Zweefvliegencusters

De 875 geanalyseerde uurhokken zijn op grond van de analyse in twaalf clusters gegroepeerd (fig. 1). De clusters vertonen aanzienlijke verschillen in zweefvliegenfauna (tabel 1). De clusters vallen in drie grote groepen uiteen, namelijk de soortenrijke clusters van de zand- en kalkgronden (clusters 1-5); de matig soortenrijke clusters in - met name - het binnenland (clusters 6-9) en de matig soortenrijke clusters in - met name - het kustgebied (clusters 10-12) (zie bijlage 5; de soortnummers die hierna worden gegeven komen terug in deze bijlage). Opvallend is dat clusters 1, 2, 4, 5 en 12 kenmerkende soorten hebben, met andere woorden soorten



Figuur 1

De verspreiding van de twaalf onderscheiden zweefvliegenclusters in Nederland. De witte hokken zijn niet in deze analyse meegenomen omdat er uit die gebieden onvoldoende gegevens beschikbaar waren.

die in andere clusters niet of nauwelijks voorkomen. De overige clusters kunnen worden beschouwd als soortenarme versies van de eerstgenoemde clusters. Dit betekent echter niet dat deze slechter zijn geïnventariseerd.

Alle clusters bij elkaar hebben achttien gemeenschappelijke soorten (soortnummers 246-263, waaronder *Episyrphus balteatus*, *Eristalis tenax* en *Melanostoma mellinum*), die doorgaans in 75-100% van de uurhokken zijn te vinden. In clusters 1-5 komen twaalf gemeenschappelijke soorten voor (nummers 131-143, waaronder *Brachyopa bicolor* en *Epistro-*

phe flava). Deze soorten zijn minder talrijk in de overige clusters. Het betreft vooral bossoorten, veelal van de beter ontwikkelde bosbiotopen. Clusternummers 6-11 worden gekenmerkt door het ontbreken van soorten die bepalend zijn voor toedeling aan clusters 1-5 en door het ontbreken van eigen kenmerkende soorten. Hierbij blijft het overigens de vraag of de soorten in die overige clusters werkelijk ontbreken of dat de locaties nog onvoldoende zijn onderzocht. In onderstaande bespreking van de clusters zullen dergelijke gevallen worden aangeduid. Landgebruik en begroeiingstype zijn per cluster op een rij gezet in tabel 2.

Cluster 1 (rood) – zuidelijk Limburg (24 hokken)

Dit cluster bevat de meest soortenrijke uurhokken van ons land, met een gemiddelde van 139 soorten per hok. Er zijn diverse soorten die (vrijwel) uitsluitend in dit cluster voorkomen (nummers 1-23, bijlage 5). Een aantal kenmerkende soorten van dit cluster bereikt hier de noordgrens van hun verspreiding in ons land. Daarnaast is er een groep soorten die hier vaak zijn optimale verspreiding heeft, maar tevens in cluster 2 wordt waargenomen (nummers 24-41). De ligging van dit cluster bestrijkt bijna geheel Zuid-Limburg, met vier uurhokken ten noorden van de karakteristieke kalk- en leemgronden. De overheersende grondsoort is in 63% van de uurhokken löss, maar binnen de hokken bestaat tevens een grote variatie in bodemgesteldheid. In 59% van de uurhokken is er sprake van agrarisch landgebruik. In tegenstelling tot andere clusters is naaldbos nergens dominant.

Cluster 2 (oranje) – Twente-Brabant (37 hokken)

Zeven soorten hebben in dit cluster hun optimale presentie (nummers 42-48, bijlage 5), waaronder *Trichopsomyia flavitarsis*, *Xylota abiens* en *X. meigeniana*. Verder is er veel overeenkomst in soortensamenstelling met cluster 1, maar het gemiddelde aantal soorten is lager, namelijk 112.

De uurhokken van dit cluster liggen verspreid over delen van de oostelijke helft van Twente en de Achterhoek, de IJsselvallei en Montferland, het Rijk van Nijmegen, de oostoever van de Maas en Centraal Noord-Brabant. In al deze locaties is de bodem deels gebufferd (niet zuur), onder andere door leem. In 82% van de uurhokken overheerst Pleistocene zand. De helft van de oppervlakte wordt voor landbouw gebruikt. Daarnaast zijn er grote natuurgebieden te vinden die in meer

Tabel 1

Zweefvliegenfauna in de twaalf onderscheiden clusters.

Cluster nummer	Kleur op kaart (* = met karakteristieke soorten)	Benaming	Aantal uurhokken	Gemiddeld soortenaantal
1 rood*	zuidelijk Limburg	24	139	
2 oranje*	Twente-Brabant	37	112	
3 geel	duinen	30	92	
4 grijs*	randen zandgebied	17	125	
5 roze*	stuwwallen	33	103	
6 lichtblauw	zandgrond	76	74	
7 paars	heide	40	69	
8 bruin	binnenland	49	59	
9 donkerblauw	onbestemd	190	45	
10 donkergroen	landbouw	212	33	
11 mosgroen	vochtig grasland	145	45	
12 zwart*	laagveen	22	61	

of mindere mate aansluiten op uitgestrekte bossen die over de grens in Duitsland en België doorlopen.

Cluster 3 (geel) – duinen (30 hokken)

Dit cluster vertoont veel gelijkenissen met de twee voorgaande clusters en deels met cluster 4. De soorten waarin de overeenkomsten zitten zijn de nummers 49-67 (bijlage 5), waaronder bijvoorbeeld *Brachyopa scutellaris*, *Epistrophe ochrostoma*, *Trichopsomyia lucida* en *Volucella zonaria*. Daartegenover staat het ontbreken van de soorten 68-79, waaronder *Leucozona lucorum*, *Meligramma euchroma* en *Orthonevra nobilis*. Cluster 3 heeft geen kenmerkende soorten. Met een gemiddeld aantal van 92 soorten per uurhok is de soortenrijkdom kleiner dan bij de hiervoor genoemde clusters.

De meeste uurhokken van dit cluster zijn te vinden in de duinen van Noord- en Zuid-Holland en Zeeland. Cluster 3 omvat de kalkrijke duinen en sluit daarmee de duinen van het Waddengebied uit. Er zijn overeenkomsten in microklimaat met de uurhokken van clusters 1 en 2 (warme zuidhellingen), wat een deel van de vergelijkbare soortensamenstelling zou kunnen verklaren. De overheersende grondsoort in cluster 3 is duinzand, met duinvegetatie als kenmerkende begroeiing. De kalkrijke bodem is vergelijkbaar met die van cluster 1. Het landgebruik bestaat veelal uit bebouwing (39%); er is relatief weinig landbouw (31%) en relatief veel natuurlijke begroeiing (31%).

Cluster 4 (grijs) – randen van de zandgebieden (17 hokken)

Dit soortenrijke cluster, met gemiddeld 125 soorten per uurhok, is een van de onverwachte resultaten van de analyse. Het combineert de soorten die hun optimum hebben in de eerste drie clusters met de soorten uit cluster 5. Tevens bezit het een aantal kenmerkende soorten, zoals de uit ons land verdwenen *Psarus abdominalis* en enkele soorten die voorkomen op niet-zure bodems, zoals *Melanogaster aerea* en *Neoscia interrupta*.

De uurhokken in dit cluster liggen op de overgang van zandgebieden naar de lagergelegen vlakten, zoals langs de randen van het Gooi en de overgang van het Drents Plateau naar Friesland. Twee geïsoleerde hokken bij Dordrecht en Zwolle liggen aan de rand van het rivierengebied. Behalve

deze laatste gevallen komen de uurhokken overeen met de randen van de stuwwallen in ons land. Hier leven zowel soorten die typerend zijn voor zandgronden (nummers 105-114, waaronder bijvoorbeeld *Heringia latitarsis*, *Myolepta dubia* en *Syrphus nitidifrons*) als soorten van vochtige gronden (*Anasimyia lineata*, *Neoscia geniculata*) en soorten die samengaan met een rijkere bodem dankzij de aanwezigheid van kalk of leem (*Pipiza fenestrata*, *P. luteitarsis*). In 41% van de gevallen is Pleistocene zand de dominante grondsoort. Tachtig procent van het oppervlak wordt ingenomen door bebouwing met de bijbehorende groenvoorziening en door landbouw.

Cluster 5 (roze) – stuwwallen (33 hokken)

Met een gemiddeld aantal van 103 soorten per uurhok is dit een soortenrijk cluster. Het wordt gekenmerkt door een optimale verspreiding van de soortnummers 115-130 (bijlage 5), waaronder *Chrysotoxum octomaculatum*, *Dasyrphus pauxillus*, *Eupeodes nielseni* en *Microdon analis*. Tevens heeft het cluster een aantal soorten gemeenschappelijk met cluster 4, namelijk de nummers 105-114, waaronder *Heringia latitarsis*, *Myolepta dubia* en *Syrphus nitidifrons*. De uurhokken bevinden zich vooral op de stuwwallen met hun uitgestrekte droge zandgronden op de Veluwe en op de Utrechtse Heuvelrug. De zweefvliegsoorten zijn kenmerkend voor de heidevelden en uitgestrekte naald- en loofbossen die het gebied rijk is.

De variatie in grondsoorten is in dit cluster zeer beperkt: in 94% van de uurhokken is Pleistocene zand dominant. De grondwaterstand is laag, namelijk meer dan een meter beneden het maaiveld. Het oppervlak aan bebouwing en landbouw is met 46% relatief laag. Opvallend is de verhoudingsgewijs hoge bedekking met naaldbos (31%), loofbos (14%) en heide (7%).

Cluster 6 (lichtblauw) – zandgrond (76 hokken)

De soortensamenstelling van dit cluster vertoont overeenkomsten met die van de eerste vijf, in het bijzonder met cluster 3. Er is sprake van veertien gemeenschappelijke soorten, namelijk de nummers 188-201 (bijlage 5), waaronder *Cheilosia grossa*, *Criorhina berberina* en *Melangyna umbellatarum*. Met een gemiddeld aantal soorten van 74 per

Tabel 2
Landgebruik en type begroeiing per cluster, in percentage van het aantal uurhokken.

1 Clusternummer	2 rood	3 oranje	4 geel	5 grijs	6 roze blauw	7 licht	8 paars	9 bruin blauw	10 donker groen	11 donker groen	12 mos	zwart
grasland	29	30	16	36	14	32	27	29	34	32	47	52
overig landbouw	30	20	15	10	6	17	11	18	26	37	15	7
bebouwd gebied	22	19	27	25	17	24	8	14	16	12	18	8
groen in bebouwd gebied	8	7	12	10	9	8	4	5	6	4	6	3
loofbos	8	9	9	6	14	6	9	8	5	3	2	2
naaldbos	0	11	3	3	31	5	23	16	7	1	0	0
heide	0	0	0	0	7	0	6	3	1	0	0	0
stuifzand	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
duinvegetatie	0	0	11	0	0	0	5	0	0	2	1	0
kwelders	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
zoetwater	2	2	4	7	1	5	1	2	3	5	9	17
moerasvegetatie	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	10
overig landgebruik	1	2	1	2	3	2	5	3	2	2	1	2

uurhok ligt de soortenrijkdom wel beduidend lager dan die van clusters 1-5.

Een deel van de uurhokken in dit cluster grenst aan het duingebied. Tevens komt het verspreid op veel plaatsen in het binnenland voor. Met 47% is Pleistoceen zand dominant. De grondwaterstand ligt doorgaans meer dan een meter beneden het maaiveld. Ongeveer de helft (51%) van het landgebruik in de uurhokken is grasland.

Cluster 7 (paars) – heide (40 hokken)

Hier bestaat veel gelijkenis met cluster 5, maar er ontbreken de voor dat cluster kenmerkende soorten. Ook ligt het gemiddelde soortenaantal per uurhok in cluster 7 lager dan in cluster 5 (respectievelijk 69 en 103 soorten). De ruimtelijke ligging van dit cluster is interessant omdat het een verschil in zweefvliegenfauna tussen vergelijkbare biotopen zichtbaar maakt, namelijk het verschil tussen de zandgronden in cluster 5 en de zandgronden in cluster 7. Voor een verklaring van het patroon zijn verschillende mogelijkheden. Zo zou de aansluiting van een aantal uurhokken op het soortenrijke cluster 5 van de Veluwe erop kunnen duiden dat het hier om ecologisch minder gevarieerde gebieden gaat. Een andere mogelijkheid is dat de Veluwe uurhokken uit cluster 7 minder goed zijn onderzocht. Aan de andere kant bevindt de helft van het aantal uurhokken uit cluster 7 zich op het Drents Plateau, waar geen enkel uurhok uit cluster 5 is te vinden. Door de fysieke overeenkomst tussen de Veluwe en Drentse heidevelden en bossen lijken de verschillen tussen cluster 5 en 7 erop te duiden dat de zweefvliegenfauna in Drenthe minder goed is ontwikkeld. Mogelijk komt dit door de geringere ecologische variatie of doordat Drenthe weinig aaneengesloten stukken natuur kent. Behalve in Drenthe en op de Veluwe zijn uurhokken uit cluster 7 ook in de uitgestrekte dennenbossen en heide van de duinen bij Schoorl aan te treffen, evenals op Vlieland en Terschelling. Een gemeenschappelijke factor van de uurhokken in dit cluster zijn de zure zandbodem met heidevegetatie en bos. In 83% van de uurhokken bestaat de grondsoort uit Pleistoceen zand. Bebouwing en landbouw vormt in de helft van de gevallen het landgebruik. Opvallend hoog is de gemiddelde bedekking aan naaldbos (23%), met daarnaast heide (6%) en duinvegetatie (5%). Dit laatste wordt veroorzaakt door de uurhokken bij Schoorl en in het Waddengebied.

Cluster 8 (bruin) – binnenland (49 hokken)

Dit cluster lijkt op een soortenarme variant van cluster 7, met een gemiddeld aantal soorten van 59 per uurhok. Het cluster heeft geen kenmerkende soorten. Enige kwaliteit-indicatoren, zoals *Sericomyia silentis* en *Xylota sylvarum*, zijn wel vertegenwoordigd. Al met al vormen clusters 5, 7 en 8 een reeks van vergelijkbare ecosysteemtipes met overeenkomstige soorten maar een afnemende soortenrijkdom. Cluster 8 wordt verspreid over de oostelijke helft van ons land aangetroffen, namelijk in Drenthe, Twente, op de Veluwe en in Noord-Brabant. Vooral de uurhokken in Brabant vallen op, want door afwezigheid van clusters 5 en 7 vertegenwoordigt dit cluster hier in zijn eentje het verwante drietal. Dit duidt op verschillende situaties voor de zweefvliegenfauna ten noorden (met stuwwallen en keileem) en ten zuiden (spoelzandvlaktes) van de grote rivieren.

De grondsoort betreft hier hoofdzakelijk Pleistoceen zand (94%). Het landgebruik bestaat voor 66% uit bebouwing en landbouw. De aanwezigheid van naaldbos (16%) en heide (3%) laat het verband met cluster 7 goed zien.

Cluster 9 (donkerblauw) – onbestemd

Het gemiddelde soortenaantal van dit cluster is beperkt, namelijk 45 per uurhok. Naast achttien algemene soorten (nummers 246-263, bijlage 5) zijn er slechts acht soorten relatief algemeen, zoals *Cheilosia pagana* en *Volucella pellucens*, soorten die gewoon zijn in natte bosjes en droge bossen. De uurhokken liggen verspreid over het hele land: ze zijn overal in het oosten en af en toe in het westen en in duingebieden te vinden. Gezien deze uitkomst speelt hier zeker de vraag of de uurhokken goed genoeg zijn onderzocht. De overheersende grondsoort bestaat uit Pleistoceen zand (76%), met een grondwaterpeil dat doorgaans minder dan een meter beneden het maaiveld ligt. Zestig procent van het oppervlak wordt voor landbouw gebruikt.

Cluster 10 (donkergroen) – landbouw (212 hokken)

Met gemiddeld 33 soorten per uurhok is dit het soortenarmste en grootste cluster van ons land. Slechts de achttien algemene Nederlandse soorten zijn er met grote regelmaat aan te treffen. De uurhokken uit dit cluster liggen verspreid over het hele land: overwegend in de uitgestrekte agrarische (en minder onderzochte) gebieden in het oosten, de kleigebieden van Zeeland en de Zuid-Hollandse eilanden, de kop van Noord-Holland, de Flevopolders en langs de Waddenkust. De indruk bestaat dat voor de kleigebieden met agrarisch gebruik het soortenspectrum van dit cluster misschien wel het maximaal haalbare is. De dominante grondsoort is in 42% van de uurhokken zeeklei. De grondwaterstand ligt doorgaans 0,5-1 meter beneden het maaiveld. Ten opzichte van de andere clusters scoort dit cluster het hoogst in landbouwkundig gebruik: 37% van het oppervlak wordt gebruikt voor granen, aardappels en maïs, 32% voor grasland.

Cluster 11 (mosgroen) – vochtig grasland (145 hokken)

De zweefvliegen die hier verantwoordelijk zijn voor de iets hogere soortenrijkdom (45) dan in het voorgaande cluster (33) zijn kenmerkend voor vochtige omstandigheden. Voorbeelden hiervan zijn *Anasimyia lineata*, *Lejogaster metallina*, *L. tarsata* en *Melanogaster hirtella*. De uurhokken van dit cluster liggen overwegend in de Hollandse veengebieden (het Groene Hart, Noord-Holland-Noord), met aansluitend hokken in het rivierengebied en in delen van Friesland en Groningen. Typische bossoorten komen in dit cluster niet voor. Met 31% is zeeklei de dominante grondsoort. De gemiddelde grondwaterstand ligt op een diepte tussen twintig en zestig centimeter beneden het maaiveld. Grasland beslaat 47% van het oppervlak, 9% wordt ingenomen door zoet water.

Cluster 12 (zwart) – laagveen (22 hokken)

In vergelijking met de twee voorgaande clusters is cluster 12 nog een stap verder in de richting van vochtige omstandigheden. In deze reeks stijgt het gemiddeld aantal soorten van 33 (cluster 10) en 45 (cluster 11) naar 61 per uurhok. Kenmerkende soorten van het cluster zijn *Orthonevra geniculata*, *Parhelophilus consimilis* en *Platycheirus occultus*. Diverse

soorten uit de genera *Anasimyia* en *Neoscias* bereiken hier hun hoogste presentie.

De ruimtelijke spreiding van cluster 12 is zeer specifiek. De hokken liggen in het westen in de Vechtstreek en bij de Nieuwkoopse Plassen en in het noorden van Zwolle via de Wieden en Weerribben tot in Friesland. Ook zijn er hokken in de Friese Woudstreek, het noordelijkste stukje van Drenthe en een uurhok in Twente. In deze gebieden liggen de voedselarme veengebieden in ons land. Een meerderheid van de typerende zweefvliegsoorten van dit cluster plant zich voort in of nabij basisch of matig voedselrijk water. Uitbreiding van onderzoek in het oosten van Friesland, waar deze omstandigheden eveneens kunnen worden aangetroffen, levert mogelijk nog meer uurhokken van dit cluster op. Opvallende uitschieter in de soortensamenstelling is *Temnostoma vespiforme*, een echte bossoort. Sinds 1970 wordt deze zweefvlieg regelmatig in de Wieden en de Weerribben gevonden.

De dominante grondsoort in dit cluster bestaat in 68% van de uurhokken uit veen, aangevuld met andere bodemtypen die per hok verschillen. De grondwaterstand is hoog en reikt vanaf maaiveld tot maximaal zestig centimeter eronder. Het landgebruik bestaat voor 52% van het oppervlak uit grasland, 17% is zoet water en 10% wordt in beslag genomen door moerasvegetatie zoals riet.

Restgroep

In ons land zijn er vier soorten die specifiek in (voormalige) brakke omstandigheden voorkomen, namelijk *Eristalinus aeneus*, *Lejops vittatus*, *Platycheirus immarginatus* en *Sphaerophoria loewi*. Van deze soorten is geen apart cluster weergegeven omdat hun verspreidingspatroon dwars door de voorgaande clusters heen loopt (fig. 2). Hierbij is duidelijk dat hun verspreiding vooral de (voormalige) brakke gradienten in Nederland volgt, zoals die van de vroegere Zuiderzee.

VERGELIJKING MET HET BUITENLAND

De verspreidingspatronen die op grond van de clusteranalyse zijn gemaakt, kunnen goed worden gebruikt om de soortenrijkdom met de ons omringende landen te vergelijken, of zelfs wereldwijd. In Europa komen naar schatting duizend zweefvliegsoorten voor (SPEIGHT ET AL. 2005). Het palearctische gebied - de biogeografische regio waar Nederland deel van uitmaakt - kent ruim achttienhonderd soorten. Wereldwijd zijn er zo'n zesduizend zweefvliegsoorten bekend (THOMPSON & ROTHERAY 1998).

Het aantal van 328 soorten is gezien de omvang van ons land relatief hoog, zeker in vergelijking met naburige landen zoals België, Denemarken en Groot-Brittannië. Hierin liggen de aantallen op respectievelijk 312 (VERLINDEN 1991), 281 (BYGEBJERG 2004, TORP 1994) en 266 (BALL & MORRIS 2000). De Duitse deelstaat Nedersaksen kent 340 soorten (STUKE ET AL. 2004). Andere grotere landen hebben meer soorten: Frankrijk 476 (SPEIGHT ET AL. 1998), Duitsland 448 (SCHUMANN 2002, SCHUMANN ET AL. 1999) en Zweden 372 (BARTSCH 2001).

De soortenrijkdom is vrij gelijkmatig over Europa verdeeld. Van Midden-Scandinavië in het noorden tot in het zuidelijk gelegen Middellandse-Zeegebied komen honderden soorten per regio voor. Wel kent het laagland duidelij-

lijk minder soorten dan de berggebieden, een verschijnsel dat zowel voor de Duitse laagvlakte geldt als voor de landen rond de Middellandse Zee. Zo is in Scandinavië de diversiteit hoger dan op de Noord-Duitse laagvlakte, maar lager dan in de berggebieden. De Europese middel- en hooggebergten herbergen talrijke soorten, wat in grote mate te danken is aan de grote variatie in biotopen. Hier komt vooral het genus *Cheilosia* voor, maar ook de genera *Platycheirus* en *Merodon*.

Het zijn niet overal dezelfde soorten en genera die bijdragen aan de soortenrijkdom, wat vaak is terug te voeren tot het voorkomen van een bepaald voedselaanbod of biotoop. Zo komen in Noord-Europa tientallen soorten voor van het genus *Platycheirus*, met hun bladluisetende larven, terwijl deze nagenoeg afwezig zijn rond de Middellandse Zee. Andere genera uit de subfamilie Syrphinae met zoöfage larven, zoals *Syrphus*, *Eupeodes* en *Dasyrphus*, zijn eveneens goed in Noord-Europa vertegenwoordigd. De watergebonden genera *Helophilus* en *Sericomyia* hebben ook een overwegend noordelijke verspreiding. In Nederland zijn er redelijk veel soorten uit de genera *Cheilosia* en *Platycheirus*, maar van *Eumerus* en *Merodon* wordt slechts een fractie van de Zuid-Europese soorten aangetroffen. In Zuid-Europa zijn eveneens veel *Paragus*-soorten vertegenwoordigd.

Worden de onderscheiden clusters en hun zweefvliegfauna met de situatie elders in Europa vergeleken dan valt

Figuur 2

Verspreiding van kustgebonden soorten in Nederland (in hokken van 10×10 km): *Eristalinus aeneus*, *Lejops vittatus*, *Platycheirus immarginatus* en *Sphaerophoria loewi*. De stip-grootte geeft het aantal soorten (1-4) weer.



het volgende op. Het enige cluster waarin verschillende soorten voorkomen die voor Europa bijzonder zijn is het laagveencluster (cluster 12). *Anasimyia contracta*, *Orthonevra geniculata* en *Parhelophilus consimilis* zijn hier talrijker dan in de omringende landen. Dit geldt ook voor de kustgebonden soorten *Lejops vittatus* en *Sphaerophoria loewi*.

In het cluster van zuidelijk Limburg (cluster 1) zijn de kenmerkende soorten vaak minder algemeen dan elders in Europa. Zo zijn *Arctophila bombiformis* en *Cheilosia nigripes* in de Ardennen gewone soorten en is *Epistrophe diaphana* in Midden-Europa talrijk. Hieruit blijkt dat zuidelijk Limburg nog net geschikt is voor soorten die in de Europese middelgebergten voorkomen. Voor soorten met een Centraal-Europese verspreiding, zoals *Xylota abiens* en *X. meigeniana*, geldt dat deze in het Twente-Brabantcluster (cluster 2) een zwaartepunt hebben. Het cluster van de hoge zandgronden op de Veluwe en de Utrechtse Heuvelrug (cluster 5) bevat een aantal soorten met een meer noordelijke (boreale) verspreiding dat aan naaldbossen en heidevelden gebonden is, zoals *Melangyna barbifrons* en *M. quadrimaculata*.

Areaalgrenzen

De meeste Nederlandse zweefvliegen hebben een groot verspreidingsgebied. Er is geen enkele soort die uitsluitend in ons land voorkomt. Drie Nederlandse soorten zijn beperkt tot een klein deel van Europa, namelijk *Chrysogaster rondanii*, *Sphaerophoria potentillae* en *Sphegina verecunda*. Ongeveer 70 soorten zijn alleen uit Europa bekend, maar deze hebben binnen Europa een ruime verspreiding. Van de overige soorten strekt het verspreidingsgebied zich veelal tot diep in Azië of tot in Afrika uit. Bijna vijftig soorten komen ook in Noord-Amerika voor en hebben daarmee een holarctische verspreiding (volledig noordelijk halfrond). *Eristalis tenax* en *Syrirta pipiens* hebben zich inmiddels dankzij introductie door de mens over de hele wereld uitgebreid.

Voor veel soorten loopt de grens van hun Europese verspreidingsgebied door Nederland. Voor *Eristalis anthophorina*,

Eupeodes lundbecki en *Heringia verrucula* loopt de zuidgrens van hun areaal door ons land. Voor veel andere soorten loopt juist de noordgrens van hun areaal door Nederland. Een duidelijk voorbeeld hiervan is *Xanthogramma pedissequum*. Verschillende soorten van de Europese middel- en laaggebergten komen nog net in Zuid-Limburg voor, zoals bijvoorbeeld *Blera fallax*.

In Nederland en elders in Noordwest-Europa komt een klein aantal soorten alleen langs de kust voor, terwijl dezelfde soorten in zuidelijk gelegen delen van Europa tevens in het binnenland leven. Bij *Eristalis aeneus* en *Lejops vittatus* zou dit te maken kunnen hebben met de overwintering van de larven of adulten, die bij strenge vorst sterven maar dankzij de invloed van het relatief warme zeewater bij ons aan de kust kunnen overleven. Bij *Eumerus sabulonum* lijkt dit meer samen te hangen met het voorkomen van de waardplant zandblauwtje, die in de duinen langs de kust groeit.

Delta-effect

Een boeiend fenomeen in het voorkomen van zweefvliegen is dat diverse soorten een verspreiding hebben ten noorden, ten oosten en ten zuiden van Nederland, terwijl ze hier niet voorkomen of uiterst zeldzaam zijn. Dit noemen we hier het delta-effect. Voorbeelden zijn *Chalcosyrphus valgus*, *Cheilosia canicularis*, *C. chloris*, *C. rufimana* en *Temnostoma apiforme*. Tot voor kort gold dit patroon ook voor *Cheilosia illustrata*, maar door de recente uitbreiding van de soort over grote delen van Nederland is dat nu achterhaald. Type-rend voor het genoemde patroon is dat genoemde soorten wel in Denemarken bij een vergelijkbaar zeeklimaat voorkomen, in biotopen die ook in Nederland te vinden zijn. Eenzelfde verschijnsel is bekend bij bijvoorbeeld mopsvleermuis en hazelmuis (LANGE ET AL. 1994). Voor zweefvliegen is er echter nog niet over gepubliceerd. Een mogelijke verklaring voor dit verspreidingspatroon is dat een groot deel van Nederland eigenlijk een rivierdelta is, zonder geaccidenteerde delen en tevens een gematigd zeeklimaat heeft. Ook zou het intensieve landgebruik, inclusief onderhoud aan wegbermen et cetera, een rol kunnen spelen.