



2003



**ONGEWERVELDE FAUNA VAN
HET RIJNTAKKENGEBIED, MET
VELDSTUDIE IN UITERWAARDEN
ROND ZALTBOMMEL**

Deelrapport zweefvliegen, bijen,
wespen (Diptera, Syrphidae;
Hymenoptera, Aculeata)

MENNO REEMER

**ONGEWERVELDE FAUNA VAN HET RIJNTAKKENGEBIED, MET VELDSTUDIE IN UITERWAARDEN
ROND ZALTBOMMEL. DEELRAPPORT ZWEEFVLIEGEN, BIJEN, WESPEN (DIPTERA, SYRPHIDAE;
HYMENOPTERA, ACULEATA)**

2003

- tekst Menno Reemer
- productie Stichting European Invertebrate Survey - Nederland
postbus 9517, 2300 RA Leiden
tel. 071-5687670, e-mail: eis@nederland.nl
- contactpersoon EIS-Nederland Menno Reemer
- rapportnummer EIS2003-10
- opdrachtgever Rijkswaterstaat, Directie Oost-Nederland
- contactpersoon Rijkswaterstaat Frank Kok
- foto voorpagina: de zweefvlieg *Eristalis intricaria* (foto: Herman Berkhoudt)

INHOUDSOPGAVE

	Samenvatting	1
	Summary	2
1	Inleiding.....	3
2	Methode	4
2.1	Onderzoeksdagen	4
2.2	Onderzoeklocaties	4
2.3	Vangmethode	9
2.4	Overstromingsparameters	9
2.5	Bepaling van soorten met voorkeur voor de Rijntakken	9
2.6	Bepaling karakteristieke soorten.....	11
2.7	Ecologische classificatie.....	11
3	Zweefvliegen (Diptera, Syrphidae)	13
3.1	Inleiding.....	13
3.2	Resultaten zweefvliegen.....	14
3.2.1	Zweefvliegensoorten met voorkeur voor Rijntakken	14
3.2.2	Overzicht Zaltbommel.....	15
3.2.3	Ecologische groepen	16
3.2.4	Invloed van de rivier op de zweefvliegenfauna.....	19
3.2.5	Karakteristieke soorten binnen de uiterwaarden	21
3.2.6	Bijzondere soorten.....	22
4	Bijen (Hymenoptera, Aculeata, Apidae s.l.).....	24
4.1	Inleiding.....	24
4.2	Resultaten bijen.....	25
4.2.1	Bijensoorten met voorkeur voor Rijntakken.....	25
4.2.2	Overzicht Zaltbommel.....	26
4.2.3	Ecologische groepen	27
4.2.4	Invloed van de rivier op de bijenfauna.....	29
4.2.5	Karakteristieke soorten binnen de uiterwaarden	30
4.2.6	Bijzondere soorten.....	32
5	Wespen (Hymenoptera, Aculeata: diverse families).....	34
5.1	Inleiding	34
5.2	Resultaten wespen	36
5.2.1	Wespensoorten met voorkeur voor Rijntakken.....	36
5.2.2	Overzicht Zaltbommel.....	36
5.2.3	Ecologische groepen	37
5.2.4	Invloed van de rivier op de wespenfauna	38
5.2.5	Karakteristieke soorten binnen de uiterwaarden	39
5.2.6	Bijzondere soorten.....	39
6	Discussie en conclusies	40
6.1	Discussie zweefvliegen.....	40
6.2	Discussie bijen.....	41
6.3	Discussie wespen	42
6.4	Slotdiscussie.....	42

Literatuur	44
Bijlage 1a	Onderzoekslocaties Breemwaard 45
Bijlage 1b	Onderzoekslocaties Gamerensche waard 46
Bijlage 1c	Onderzoekslocaties Heesseltsche waard 47
Bijlage 1d	Onderzoekslocaties Hurwenensche waard 48
Bijlage 1e	Onderzoekslocaties Rijswaard 49
Bijlage 2	Relatieve hoogte en q-mean per locatie..... 50
Bijlage 3	Zweefvliegensoorten bekend uit de Rijntakken sinds 1980... 51
Bijlage 4	Zweefvliegensoorten per onderzoekslocatie in de uiterwaarden rond Zaltbommel in 2001 en 2002..... 53
Bijlage 5	Bijensoorten bekend uit de Rijntakken sinds 1980..... 55
Bijlage 6	Bijensoorten per onderzoekslocatie in de uiterwaarden rond Zaltbommel in 2001 en 2002 57
Bijlage 7	Wespensoorten bekend uit de Rijntakken sinds 1980..... 59
Bijlage 8	Wespensoorten per onderzoekslocatie in de uiterwaarden rond Zaltbommel in 2001 en 2002..... 62

SAMENVATTING

In opdracht van Rijkswaterstaat, Directie Oost heeft EIS-Nederland in 2001 en 2002 een inventarisatie uitgevoerd van terrestrische ongewervelde dieren in vijf uiterwaarden langs de Waal rond Zaltbommel (Gelderland). Het gaat om de Breemwaard, de Gamerensche waard, de Heesseltsche waard, de Hurwenensche waard en de Rijswaard. Dit rapport behandelt de resultaten van deze inventarisatie met betrekking tot zweefvliegen (Diptera, Syrphidae), bijen (Hymenoptera, Apidae s.l.) en angeldragende wespen (Hymenoptera, Aculeata: Chrysididae, Pompilidae, Tiphidae, Vespidae, Crabronidae, Sphecidae). Het project had als eerste doel om een referentiekader te verkrijgen voor de diversiteit van uiterwaarden van de Rijntakken. Daarnaast worden de resultaten in verband gebracht met het overstromingsregime van de rivier en worden indicatorsoorten bepaald voor biotooptypen in de uiterwaarden.

Elke uiterwaard is op zeven tot negen verschillende dagen bezocht. Per uiterwaard zijn vier tot 19 locaties bemonsterd. De insecten zijn gevangen met behulp van insectennetten.

Om de resultaten in een breder kader te kunnen plaatsen, is met behulp van de landelijke databestanden van EIS-Nederland een overzicht samengesteld van de soorten die bekend zijn uit de uiterwaarden van de Nederlandse Rijntakken. Uit dit overzicht zijn de soorten bepaald met een voorkeur voor de Rijntakken. De biologische en ecologische eigenschappen van deze soorten worden vergeleken met de eigenschappen van alle Nederlandse soorten.

Er zijn 163 soorten zweefvliegen bekend uit de Rijntakken, waarvan er 23 een significante voorkeur voor de Rijntakken hebben. Er zijn 69 soorten zweefvliegen gevonden in de onderzochte uiterwaarden, waaronder 17 van de 23 soorten met een voorkeur voor de Rijntakken. Zowel de soorten met een voorkeur voor de Rijntakken als alle soorten die gevonden zijn in de onderzochte uiterwaarden, zijn afwijkend verdeeld over vier ecologische groepen (gebaseerd op larvale levenswijze) in vergelijking met de gehele Nederlandse zweefvliegenfauna. Het grootste verschil zit in het nagenoeg ontbreken van soorten die in houtmool leven en een groot aandeel van soorten met aquatische larven. Verder blijkt de zweefvliegenfauna van de uiterwaarden relatief meer soorten te bevatten van dynamische, open, vochtige en door de mens gecreëerde biotopen dan de gehele Nederlandse zweefvliegenfauna.

Er zijn 149 soorten bijen bekend uit de Rijntakken, waarvan er 29 een significante voorkeur voor de Rijntakken hebben. Er zijn 72 soorten bijen gevonden in de onderzochte uiterwaarden, waaronder 17 van de 29 soorten met een voorkeur voor de Rijntakken. De soorten met een voorkeur voor de Rijntakken en de soorten die gevonden zijn in de onderzochte uiterwaarden zijn niet afwijkend verdeeld over de ecologische groepen, gebaseerd op nestwijze en bloembezoek, in vergelijking met de gehele Nederlandse fauna. Verder blijkt de bijenfauna van de uiterwaarden relatief meer soorten te bevatten van stabiele, beboste, droge en door de mens gecreëerde biotopen dan de gehele Nederlandse bijenfauna.

Er zijn 86 soorten wespen bekend uit de Rijntakken, waarvan er tien een significante voorkeur voor de Rijntakken hebben. Er zijn 61 soorten wespen gevonden in de onderzochte uiterwaarden, waaronder zeven van de tien soorten met een voorkeur voor de Rijntakken. De uiterwaarden herbergen relatief iets minder parasitaire soorten dan de gehele Nederlandse fauna.

De soortenaantallen zijn voor zweefvliegen, bijen en wespen afzonderlijk per onderzoekslocatie in verband gebracht met de relatieve hoogte (ten opzichte van de gemiddelde rivierwaterstand) en de q-mean klasse (de stroomsnelheid tijdens overstromingen). De diversiteit van zweefvliegen bleek negatief gecorreleerd te zijn met de relatieve hoogte: hoe hoger, hoe minder soorten. Dit is met name een gevolg van de lagere aantallen soorten met aquatische larven in hoge delen van de uiterwaard. Bij de soorten met prederende larven is dit verband niet aanwezig. De diversiteit van bijen en wespen bleek juist positief gecorreleerd te zijn met de relatieve hoogte: hoe hoger, hoe meer soorten. Dit komt met name door de soortenrijkdom op de oeverwallen. Ook wat de q-mean klasse betreft zijn deze tegengestelde trends zichtbaar: zweefvliegen lijken minder divers te worden bij toenemende q-mean, terwijl bijen en wespen juist in diversiteit toenemen bij hoge q-mean waarden. Deze correlaties zijn echter moeilijk te interpreteren, omdat de relatieve hoogte van de onderzoekslocaties niet gelijk verdeeld zijn over de q-mean klassen.

Voor elke onderzochte groep zijn per soort indicatorwaarden berekend voor vier biotooptypen en drie categorieën van relatieve hoogte. Bij de zweefvliegen leverde dit met name indicatorsoorten op voor moerassen. Bij de bijen en wespen kwamen er vooral indicatorsoorten voor hooggelegen locaties uit naar voren, zoals oeverwallen en dijken.

SUMMARY

In 2001 and 2002, a survey was carried out on the terrestrial invertebrate fauna in five alluvial floodplains along the river Waal (part of the Rhine river system). This report presents the results of the survey on hoverflies (Diptera, Syrphidae), bees (Apidae s.l.) and aculeate wasps (Hymenoptera, Aculeata: Chrysididae, Pompilidae, Tiphidae, Vespidae, Crabronidae, Sphecidae). The project mainly aimed to obtain referential information on the terrestrial biodiversity of the lowland river system of the Rhine. Besides, an attempt has been made to assess the relation between the biodiversity and the flooding regime of the river and to determine indicator species for the habitat types in the floodplains.

Each floodplain area has been visited on seven to nine different days. Per floodplain, four to 19 localities have been investigated. The insects were caught using insect nets.

In order to be able to consider the results of the survey in a referential framework, lists have been compiled of all species known from all floodplains of the Rhine branches in the Netherlands. This was done using the national databases of EIS - the Netherlands. From these lists, species with a particular preference for this area in the Netherlands have been chosen. The biological and ecological characteristics of these species are compared with the characteristics of all Dutch species.

A number of 163 species of hoverflies is known from the floodplains of the Rhine branches, of which 23 show a significant preference for these areas. In the five investigated floodplains, 69 species were found, among which there were 17 of the 23 species with a preference for the Rhine branches. Both the species with a preference for the Rhine branches and the species found in the five investigated floodplains, show a different distribution over four ecological groups (based on larval ecology) in comparison with the total Dutch hoverfly fauna. The main differences are the almost complete lacking of species with saproxylic larvae and the large proportion of species with aquatic larvae. The hoverfly fauna of the floodplains contains a relatively large proportion of species of dynamic, open, moist and anthropogenic habitats than the entire Dutch hoverfly fauna.

A number of 149 species of bees is known from the floodplains of the Rhine branches, of which 29 show a significant preference for these areas. In the five investigated floodplains, 72 species were found, among which there were 17 of the 29 species with a preference for the Rhine branches. The species with a preference for the Rhine branches and the species of the five investigated floodplains do not differ very much in their ecological characteristics (based on nesting sites and flower visiting specialization) from the total Dutch bee fauna.

A number of 86 species of aculeate wasps is known from the floodplains of the Rhine branches, of which 10 show a significant preference for these areas. In the five investigated floodplains, 61 species were found, among which there were seven of the 10 species with a preference for the Rhine branches. The floodplains contain a relatively smaller proportion of parasitic wasps than the entire Dutch aculeate wasp fauna.

For hoverflies, bees and wasps separately, the species numbers per locality have been correlated with the relative height (relative to the mean water level of the river) and the q-mean class (a measure of stream velocity during flooding). The diversity of hoverflies shows a negative correlation with relative height: the higher, the less species. This is mainly due to the lower numbers of species with aquatic larvae in high parts of the floodplain. This correlation could not be found for species with predatory larvae. In contrast, the diversity of bees and wasps shows a positive correlation with relative height: the higher, the more species. This is mainly due to the species richness on the river banks. These opposite trends are also visible when correlating the diversity with the q-mean class: hoverflies seem to become less diverse with increasing q-mean, while in bees and wasps the diversity increases with the q-mean. However, these correlations are difficult to interpret, because the relative height of the localities is unevenly distributed over the q-mean values.

For each investigated group of insects, indicator values of all species are calculated for four habitat types and three categories of relative height. For hoverflies, most of the species with high indicator values are characteristic of marshes. For bees and wasps, the species with high indicator values are species of high localities, like river banks and dikes.

1 INLEIDING

In 2001 en 2002 zijn vijf uiterwaarden van de Waal rond Zaltbommel (Gelderland) geïnventariseerd op verschillende groepen ongewervelden. Deze inventarisaties zijn uitgevoerd door medewerkers van European Invertebrate Survey - Nederland (EIS-Nederland) in opdracht van Rijkswaterstaat Directie Oost-Nederland. Een overkoepelend verslag van dit onderzoek wordt gepresenteerd in Kalkman et al. (2003). Hierin worden ook algemene gebiedsomschrijvingen gegeven. Deelverslagen over de afzonderlijke onderzochte groepen zijn gepubliceerd in De Bruyne et al. (2003), Van Helsdingen (2003), Kalkman (2002, 2003), Turin et al. (2003).

Dit rapport behandelt de resultaten van het onderzoek aan enkele groepen bloembezoekende insecten, die in onderstaande volgorde aan bod komen:

- zweefvliegen (Diptera: Syrphidae);
- bijen (Hymenoptera: Apidae s.l.);
- angeldragende wespen (Hymenoptera Aculeata), van de volgende families:
 - goudwespen (Chrysididae);
 - spinnendoders (Pompilidae);
 - keverdoders (Tiphidae);
 - plooi vleugelwespen (Vespidae);
 - graafwespen (Crabronidae);
 - langsteelgraafwespen (Sphecidae).

Het doel van de inventarisaties was in eerste instantie het verkrijgen van een overzicht van de diversiteit van de onderzochte groepen in uiterwaarden die representatief zijn voor het betreffende stroomtraject van de Rijntakken. De aandacht ging met name uit naar graslanden en ruigten. Ooibossen zijn grotendeels buiten beschouwing gebleven.

De resultaten van de inventarisaties zullen beschouwd worden in het kader van de fauna van de Rijntakken, zoals gedefinieerd door Rijkswaterstaat. Deze karakteristieke fauna van de Rijntakken zal bepaald worden met behulp van faunagegevens uit de databank van EIS-Nederland.

De volgende analyses zullen worden uitgevoerd (waar 'fauna' staat wordt steeds de fauna van zweefvliegen, bijen en angeldragende wespen bedoeld):

- een vergelijking van de fauna in de onderzochte uiterwaarden met de gehele fauna van de Rijntakken;
- een vergelijking van de fauna in de onderzochte uiterwaarden met de gehele Nederlandse fauna op basis van biologische en ecologische eigenschappen;
- het vinden van relaties tussen de fauna van de onderzochte groepen en verschillende parameters die verband houden met het overstromingsregime van de rivier;
- het aanwijzen van karakteristieke soorten voor biotopen in de uiterwaarden.

2 METHODE

2.1 ONDERZOEKSDAGEN

Elke uiterwaard is zowel in 2001 als 2002 op minimaal drie verschillende dagen onderzocht op zweefvliegen, bijen en wespen. In tabel 1 zijn de inventarisatiedagen per uiterwaard gegroepeerd.

Tabel 1: Onderzoeksdagen per uiterwaard per jaar, met in de laatste kolom het totale aantal onderzoeksdagen (FM: Frank van der Meer, MR: Menno Reemer).

uiterwaard	2001	2002	totaal aantal bezoeken
Breemwaard	21 juni (MR) 9 juli (FM) 24 juli (MR) 11 augustus (MR)	9 april (FM) 16 mei (MR) 2 juni (FM) 12 juli (MR)	8
Gamerensche waard	21 juni (MR) 9 juli (FM) 24 juli (MR)	9 april (FM) 16 mei (MR) 2 juni (FM) 29 juli (MR)	7
Heesseltsche waard	25 juni (MR) 29 juli (FM) 1 augustus (MR)	22 april (FM) 13 mei (MR) 14 juni (MR) 13 augustus (MR)	7
Hurwenensche waard	15 juni (MR) 21 juni (MR) 3 juli (FM) 30 juli (MR) 13 augustus (MR) 14 augustus (FM)	8 mei (MR) 25 juni (FM) 8 juli (MR)	9
Rijswaard	13 juni (MR) 29 juni (FM) 26 juli (MR) 11 augustus (FM)	9 mei (FM) 21 mei (MR) 13 augustus (MR)	7

2.2 ONDERZOEKSLOCATIES

In 2002 zijn grotendeels dezelfde locaties bezocht als in 2001. Deze locaties zijn ondergebracht in biotoopcategorieën volgens tabel 2. Een omschrijving van de onderzoekslocaties staat in tabel 3 en de ligging ervan is aangeduid in bijlage 1. Ten opzichte van de inventarisaties in 2001 zijn in 2002 sommige locaties opgesplitst in twee of drie deellocaties, omdat er verschillende biotopen aanwezig zijn. De coderingen van de locaties zijn hiertoe uitgebreid met de toevoegingen a, b en c. De locaties en de aanduidingen ervan zijn verder hetzelfde als in het rapport over 2001 (Reemer & Van der Meer 2002). Enkele voorbeelden van onderzoekslocaties zijn afgebeeld in figuur 1 t/m 6.

Tabel 2: Onderscheiden biotoopcategorieën waarin de onderzoekslocaties zijn ondergebracht.

biotoopcode	omschrijving
A	oeverwal / dijk
B	grasland
C	moeras / vochtige ruigte
D	wilgen- populierenbos



Figuur 1: Gamerensche waard, locatie G2. Steile, lemige zandwand langs oeverwal met nestelplaatsen van de steilrandgroefbij *Lasioglossum quadrinotatum* en de plooi vleugelwesp *Ancistrocerus parietum*. Ook nestelden hier oeverzwaluwen.



Figuur 2: Rijswaard, locatie R5b. Oeverwal met betonnen / houten inlaatconstructie met op de voorgrond een lemig zandwandje. Een zeer belangrijke locatie voor verschillende zeldzame bijensoorten, zoals de tweekleurige wesp bij *Nomada integra* en de vroege bloedbij *Sphecodes rubicundus*.



Figuur 3: Rijswaard, locatie R5b. Oeverwal met grote, kale zandplekken. Hier zaten veel spinnendoders, zoals *Episyron rufipes*, *Evagetes pectinipes* en *Pompilus cinereus*.



Figuur 4: Heesseltsche waard, locatie HE6. Oeverwal met kale zandplekken en begrazing door schapen. Met bijensoorten als *Andrena chrysoseles*, *A. ventralis*, *Colletes daviesanus* en *Epeolus variegatus*.



Figuur 5: Heesseltsche waard, locatie HE3a. Drassige oever rond poel met munt, gele lis, smeerwortel, kattenstaart en wederik. Typische locatie voor zweefvliegen als *Anasimyia interpuncta*, *Neoascia geniculata* en *Parhelophilus versicolor*. In het aangrenzende weiland is *Melanogaster aerosa* gevonden. Op dergelijke locaties kwam ook de kattenstaartbij *Melitta nigricans* veel voor.



Figuur 6: Rijswaard, locatie R1. Schaduwrijke ruigte langs ondergelopen wilgenbos met populier, braam, gele lis, rivierkruiskruid, kattenstaart en brandnetel. Kenmerkend voor deze locatie waren de zweefvlieg *Neoascia interrupta* en de graafwespen *Crossocerus walkeri*, *Lestiphorus bicinctus* en *Nysson trimaculatus*.

Tabel 3: Onderzoekslocaties per uiterwaard, met amersfoortcoördinaten, korte biotoopomschrijving en aanduiding van biotoopcategorie. Op de kaarten in bijlage 1 is de ligging van de locaties aangeduid.

code locatie	Amersfoort-coördinaten	omschrijving	biotoop
<i>Breemwaard</i>			
B1a	139.8-425.1	oeverwal met gras, boterbloem, vogelmelk, rode klaver, paardenbloem, fluitenkruid, weegbree; op 12 juli kort gemaaid	A
B1b	139.4-425.1	oeverwal ten westen van het met schrikdraad begrensde deel, met fluitenkruid, paardenbloem, zuring, weegbree, boerenwormkruid, kamille, duizendblad	A
B1c	138.7-424.9	hoogste, meest westelijke deel van oeverwal met veel jacobskruid	A
B2a	139.6-424.7	paden langs plas en wilgenbosjes met sloot, met smeerwortel, boterbloem, brandnetel, riet, zegge, poelruit, kattenstaart, wederik, rivierkruid, kleine egelskop, gele lis, lisdodde, waterweegbree, bitterzoet, waterscheerling	C
B2b	139.85-424.85	moerasje met munt, kattenstaart, lisdodde, vergeet-me-niet, gele plomp; op 16 mei nog onder water en onbereikbaar	C
B3	138.9-424.8 t/m 139.9-425.0	laaggelegen grasland achter oeverwal, met veel kattenstaart en twee poelen met watergentiaan	B
B4	139.6-424.6	grasland tussen wilgenbos en dijk, met paardenbloem, boterbloem, munt; op 12 juli kort gemaaid	B
<i>Gamerensche waard</i>			
G1a	142.9-424.0	grasland met boterbloem, paardenbloem, madelief, zuring, wolfsmelk, smeerwortel, akkerdistel, brandnetel, cichorei, koolzaad, boerenwormkruid, kaardebol en kattenstaart	B
G1b	142.8-424.2	lemige zandbult met braamstruweel, boerenwormkruid, klit, akkerdistel, koolzaad	A
G2	143.2-424.35	bloemrijke oeverwal met boterbloem, paardenbloem, brandnetel, akkerdistel, rode klaver, rolklaver, peen, pastinaak, munt, margriet, kruiskruid, wouw, zwarte knoop; met enkele zuidelijk geëxponeerde lemige zandwandjes waarin oeverzwaluwen broedem; op 29 juli flink kaalgegeten door paarden	A
G3	141.7-424.2	veld met boerenwormkruid, akkerdistel, guldenroede, kattenstaart	B
<i>Heesselsche waard</i>			
HE1	150.3-426.7	bloemrijke dijk met jacobskruid, wilde peen, duizendblad, klaproos, margriet, koolzaad, centaurie	A
HE2	150.8-426.5	vochtige ruigte tussen dijk en strang met riet, wilgen, braam, kattenstaart, boterbloem en paardenbloem	C
HE3a	151.2-426.2	drassige oeverzone rond poel met munt, gele lis, smeerwortel, kattenstaart en wederik	C
HE3b	151.3-426.2	grasland met poelruit, smeerwortel en akkerdistel en langs pad gele composieten	B
HE3c	151.1-426.2	grasland langs sloot met boterbloemen en paardenbloemen; op 13 augustus kort gemaaid	B
HE4	151.25-426.1	pad langs vochtig wilgenbos met meidoorn, braam, brandnetel, op paden zilverschoon	D
HE5	150.8-425.9	grasland met paardenbloem, boterbloem, pinksterbloem, zwanenbloem, gele kers, zuring	B
HE6	150.8-425.7	oeverwal met meidoorn, boerenwormkruid, duizendblad en akkerdistel; begraaasd door schapen	A
HE7	150.1-426.6	vochtige ruigte langs dijk, met akkerdistel, boerenwormkruid, wilgen, watermunt, kalmoes, zwanenbloem	C
HE8	151.1-425.9		

<i>Hurwenensche waard</i>			
H1	149.5-424.5	sloot langs dijk, ca. 10 m. breed, met gele lis, watermunt, veenwortel, biezen, lisdodde, waterweegbree, riet	C
H2	149.1-424.8	recent vergraven deel met zandbergjes en lemige stukken, waarop herik, kamille, paardenbloem, speenkruid, meidoorn, er tussenin plassen et kleibodem met veel algen	A
H3a	148.8-425.4	meidoorn- en braamstruweel langs pad	B
H3b	148.8-425.4	dijk met grasland met paardenbloem, pinksterbloem, smeewortel, boterbloem, madelief (op 8 juli 2002 kort gemaaid, geen bloemen meer)	A
H3c	148.7-425.7	dijk met braamstruweel	A
H4	148.8-425.0	vochtig weiland met paardenbloem, veel biezen en veenwortel, witte klaver, langs rand een lange meidoornhaag met rozen ertussen	B
H5a	148.7-424.2	bosjes rondom waterplas, met wilgen, Amerikaanse vogelkers, zwarte els, gelderse roos, paardenbloem, hondsdrif, brandnetel	C
H5b	148.6-424.1	graslandje aan oostzijde plas, enkele boterbloemen, pinksterbloemen, verder smeewortel en zuring	B
H6a	148.5-423.8	langs oevers poel met gele lis, kalmoes, zegge, munt	C
H6b	148.5-423.8	dijk	A
H6c	148.5-423.8	veldje met akkerdistel, paardenbloem, pinksterbloem, zuring, vijfvingerkruid, witte klaver	B
H7a	148.8-425.8	oeverwal met akkerdistel, kruisdistel, paardenbloem, heksenmelk, meidoorns	A
H7b	148.9-425.8	oeverwal met akkerdistel, jacobskruiskruid, duizendblad, kruisdistel, zwarte knoop, margriet, duifkruid	A
H7c	148.9-425.8	rondom poel achter oeverwal, met zwanenbloem, kikkerbeet en zegge, met kale zandoevers	C
H10a	147.8-424.8	wilgenruigte langs dijk met fluitenkruid, brandnetel, riet, smeewortel	D
H10b	147.7-424.6	open ruigte langs Kil van Hurwenen met zuring, paardenbloem, boterbloem, boterbloem, pinksterbloem, hondsdrif, munt, gele lis	C
H10c	147.7-424.7	dijk	A
H11	148.0-424.5	vochtige ruigte	C
H12	147.8-425.3	dijk	A
<i>Rijswaard</i>			
Rdijk	146.3-426.8	bloemrijke dijk	A
R1	146.2-426.7	schaduwrijke ruigte langs ondergelopen wilgenbos met populier, braam, gele lis, rivierkruiskruid, kattenstaart en brandnetel	D
R2	146.5-426.5	vochtig grasland met riet, boterbloem, perzikkruid, zuring, akkerdistel	B
R2a	146.3-426.6 / 146.6-426.5	grasland langs wilgenbos met sloot, veel boterbloem	B
R2b	146.5-426.6	grasland met boterbloem, smeewortel, paardenbloem, akkerdistel	B
R2c	146.6-426.5 / 146.8-426.4	oevers plas met smeewortel, riet, gele lis, weegbree, wilgjes, moerasandoom	C
R3	146.5-426.2	grasland met akkerdistel, boterbloem, paardenbloem, smeewortel en wat struweel langs de randen	B
R4	146.7-425.95	ruigte met grassen, brandnetel, akkerdistel, berenklauw, riet en wat braam	B
R5a	147.2-425.9	oeverwal, kaal zand met wat braamstruweel, wilg en meidoorn (windgevoelig)	A
R5b	147.8-426.2	oeverwal bij betonnen / houten inlaatconstructie, met kaal lemig zandwandje, er omheen met boterbloem	A
R6	147.4-426.1	bloemrijk hooiland met zuring, boterbloem, paardenbloem, rode klaver, gele composieten (eind juli kort gemaaid, geen bloemen meer)	B
R7	148.2-426.5	grasland met boterbloem, akkerdistel, zuring, rode & witte klaver, rolklaver, madelief, smalle weegbree en een meidoornhaag	B
R8	147.6-426.6	moeras met gele lis, kalmoes, kattenstaart, wederik, rivierkruiskruid, wilgen, riet	C

2.3 VANGMETHODE

Alle vangsten zijn uitgevoerd met insectennetten. Dit gebeurde op twee manieren. De meeste dieren zijn gevangen nadat ze met het oog waren opgemerkt. Op elke locatie werd hiermee gestopt zodra er gedurende vijf minuten geen nieuwe soorten meer bij werden gevonden. Daarnaast is op elke onderzoekslocatie met het net door de vegetatie 'geslept'. Bij deze methode slaat men het net lukraak door de vegetatie om kleine, onopvallende soorten te vangen. Er werden standaard op elke locatie 20 slagen met het net gemaakt.

Overigens is niet elk genoteerd dier daadwerkelijk gevangen: door de ervaring van de waarnemers konden veel dieren al zonder vangen op naam gebracht worden.

2.4 OVERSTROMINGSPARAMETERS

Bij het inschatten van de invloed van het overstromingsregime op de zweefvliegen-, bijen- en wespenfauna van de uiterwaarden zijn drie parameters van groot belang: de inundatiefrequentie, de relatieve hoogte en de q-mean klasse. Deze parameters worden hieronder toegelicht.

Inundatiefrequentie

De inundatiefrequentie geeft aan hoeveel dagen per jaar een (deel van een) uiterwaard in directe verbinding staat met de rivier. Dit is dus een maat voor de tijd dat er stromend water (zuurstofrijk) over de uiterwaard stroomt en geen maat voor de duur van de overstroming als geheel. Immers, als het water eenmaal weer tot onder het niveau van de zomerdijk is gedaald, dan kan de uiterwaard nog lange tijd onder water staan. De onderzoekslocaties bleken vrijwel allemaal in de zelfde klasse van inundatiefrequentie te vallen (2-20 dagen per jaar). Daarom zijn deze gegevens in dit rapport niet gebruikt in de analyse.

Relatieve hoogte

De gebruikte eenheid voor de hoogte van de onderzoekslocaties is de relatieve hoogte ten opzichte van de rivierwaterstand. Deze is berekend door de hoogte van de plekken ten opzichte van N.A.P. (Nieuw Amsterdams Peil) te verminderen met de waterstandshoogte bij een afvoersnelheid (in Lobith) van 2250 m/s. Deze waarden zijn vermeld in bijlage 2 voor alle onderzoekslocaties. De hoogte van de locaties is indicatief voor de lengte van de periode dat de locaties onder water staan en hoe nat de bodem is. Over het algemeen geldt: hoe lager de plek, hoe langer deze onder water staat en hoe hoger het grondwater staat tijdens droge perioden.

Bij de analyses zijn soms de vangsten van dicht bij elkaar gelegen deellocaties samengevoegd volgens de codering in het rapport van 2001 (Reemer & Van der Meer 2002). De relatieve hoogte van de 'samengestelde' locatie is dan vastgesteld op het gemiddelde van de hoogte van de deellocaties.

Stroomsnelheid

De stroomsnelheid is uitgedrukt in de 'q-mean klasse', die aangeeft hoe snel het water stroomt bij een directe verbinding met de rivier. De q-mean heeft als eenheid meter per seconde en hiervan zijn de q-mean klassen 1 t/m 5 afgeleid (bijlage 2). Deze waarde is alleen van toepassing gedurende de dagen dat de plek in directe verbinding staat met de rivier. De stroomsnelheid is mogelijk van invloed op de mate waarin de bodem wordt omgewoeld, in hoeverre de vegetatie stand kan houden en hoeveel sedimentatie er plaats vindt. Dit is weer van invloed op de overlevingskansen van overwinterende larven en poppen van zweefvliegen, bijen en wespen in en op de bodem van de uiterwaarden.

2.5 BEPALING VAN SOORTEN MET VOORKEUR VOOR DE RIJNTAKKEN

De Waal behoort tot de Rijntakken, samen met de Rijn en de IJssel. Alle kilometerhokken waarin de Rijntakken en de bijbehorende uiterwaarden (begrensd door de winterdijken) liggen, zijn weergegeven in figuur 7. Deze kilometerhokken zijn in combinatie met de landelijke databestanden van EIS-Nederland gebruikt bij het vaststellen van de soorten die uit het stroomgebied van de Rijntakken bekend zijn. Tabel 4 vermeldt voor elke onderzochte groep de aantallen onderzochte kilometerhokken binnen de Rijntakken en in heel Nederland.

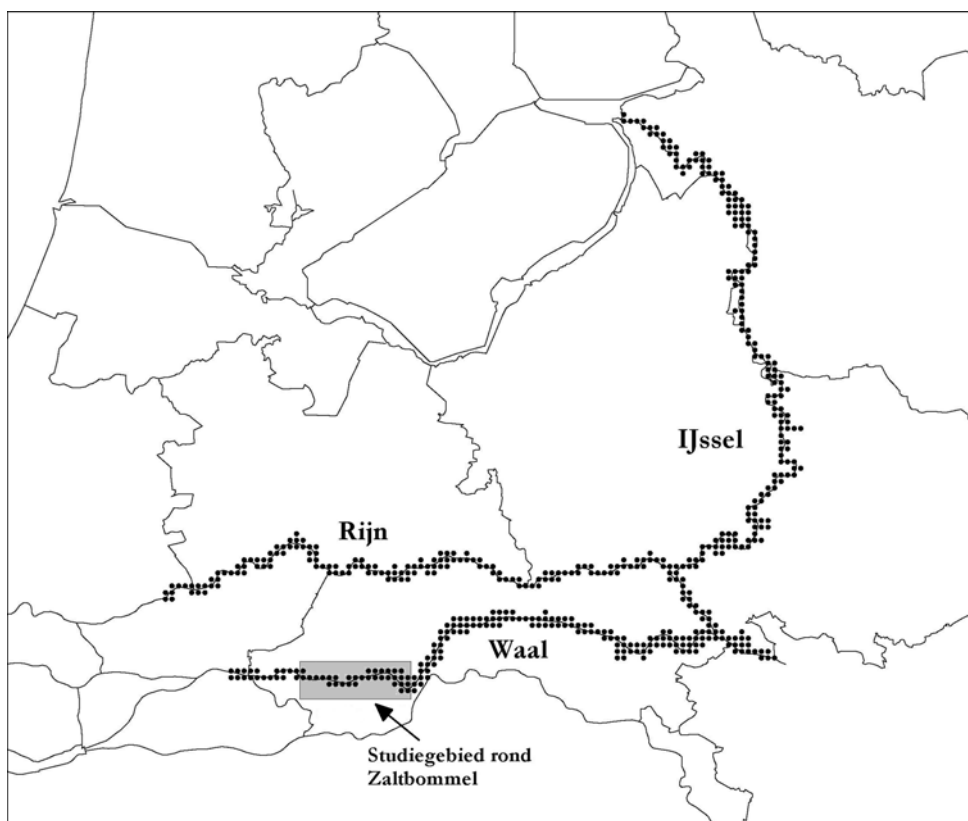
Door middel van een vergelijking tussen de relatieve abundanties van soorten in de Rijntakken en buiten de Rijntakken (de rest van Nederland) is bepaald welke soorten een voorkeur hebben voor de Rijntakken. Voor het maken van deze vergelijking zijn de volgende stappen doorlopen:

- selectie van soorten die in minstens vijf kilometerhokken van de Rijntakken gevonden zijn;
- bepaling van het aantal kilometerhokken waarin de soort is gevonden, voor zowel binnen de Rijntakken als in heel Nederland;
- bepaling van het aantal onderzochte kilometerhokken waarin de soort *niet* is gevonden, voor zowel de Rijntakken als heel Nederland;
- bepaling van het aantal kilometerhokken waarin de soort binnen de Rijntakken verwacht kan worden, op basis van het voorkomen in heel Nederland (hiervoor wordt de verhouding tussen de onderzochte hokken waarin de soort niet is aangetroffen en de hokken waarin de soort wel is aangetroffen genomen);
- vergelijking tussen de verwachte en geobserveerde aantallen kilometerhokken met behulp van een χ^2 -toets.

De mate van voorkeur die een soort heeft voor de Rijntakken is uitgedrukt in een factor. Deze factor is berekend door het percentage bezette hokken in de Rijntakken te delen door het percentage bezette hokken in Nederland. Een factor 2 geeft dus bijvoorbeeld aan dat een soort in twee keer zoveel kilometerhokken in het Rijntakkengebied is aangetroffen dan in heel Nederland.

Tabel 4: Onderzochte kilometerhokken per groep voor de Rijntakken en voor heel Nederland. De laatste kolom geeft aan hoeveel procent van de in Nederland onderzochte hokken binnen het gebied van de Rijntakken ligt.

	onderzochte kilometerhokken Rijntakken	onderzochte kilometerhokken in Nederland	percentage onderzocht areaal dat in Rijntakken ligt
zweefvliegen	120	6760	1,8 %
bijen	105	3291	3,2 %
wespen	61	2272	2,7 %



Figuur 7: De Rijntakken, zoals gedefinieerd in kilometerhokken volgens Rijkswaterstaat, met aanduiding van het studiegebied rond Zaltbommel.

2.6 BEPALING KARAKTERISTIEKE SOORTEN

Voor elke onderscheiden biotoop- en hoogtecategorie zijn indicatorwaarden van zweefvliegen-, bijen- en wespensoorten berekend met de methode van Dufrêne & Legendre (1997) met behulp van het computerprogramma IndVal versie 2.0. Deze methode combineert de concentratie van vondsten van een soort in een bepaalde biotoopcategorie (het percentage van het totale aantal vindplaatsen dat binnen de biotoopcategorie valt) met hun abundantie in deze biotoop (het percentage locaties binnen een biotoopcategorie waar de soort gevonden is). De significantie van de indicatorwaarde is bepaald met behulp van een 'rank-test' (1000 runs).

De indicatorwaarde geeft aan in hoeverre een soort algemeen is in biotoop A én in hoeverre deze soort tot biotoop A beperkt is. Voorbeelden:

- De maximale indicatorwaarde 100 geeft aan dat een soort volledig beperkt is tot biotoop A en bovendien op alle plaatsen met biotoop A voorkomt.
- Een indicatorwaarde van 50 kan betekenen dat de soort weliswaar op alle locaties van biotoop A voorkomt, maar daarbuiten ook nog op even veel locaties in andere biotopen.
- Een indicatorwaarde van 50 kan ook betekenen dat een soort op 75% van de locaties van biotoop A voorkomt, terwijl 66,6% van het totale aantal locaties met deze soort in biotoop A ligt (en dus ligt 33,3% van de locaties in andere biotopen).
-

Bij zweefvliegen zijn alleen soorten in deze analyse betrokken waarvan minimaal tien exemplaren zijn gevonden. Bij bijen en wespen is deze grens op vijf exemplaren gesteld.

2.7 ECOLOGISCHE CLASSIFICATIE

Zweefvliegen, bijen en wespen zijn op basis van ecologische en biologische informatie van de soorten in klassen te verdelen. Bij zweefvliegen zijn deze klassen gebaseerd op een combinatie van het voedsel en het substraat van de larven, bij bijen en wespen op nestelwijze en bloembezoek. Dit wordt in de inleidende teksten per groep nader toegelicht.

Voor ecologische karakterisering van de biotopen van afzonderlijke soorten is gebruik gemaakt van tabellen die zijn ingevuld in het kader van een onderzoek naar veranderende areaalgrenzen van Nederlandse ongewervelden, dat EIS-Nederland heeft uitgevoerd voor het Natuurplanbureau. Deze tabellen bevatten informatie per soort over ecologische en biologische eigenschappen. Ze zijn ingevuld door deskundigen van de betreffende groepen. Deze informatie is in digitale vorm aanwezig bij EIS-Nederland, maar nooit gepubliceerd. Een samenvattend artikel over dit project is gepresenteerd door Kleukers & Reemer (2003). Deze informatie was alleen beschikbaar voor zweefvliegen en bijen, niet voor wespen.

Elke soort is ingedeeld in klassen van 1 t/m 5 die informatie geven over de *natuurlijkheid*, *stabiliteit*, *openheid* en *vochtigheid* van de biotopen waarin de soort voorkomt. De indeling van de soorten in deze klassen is door de geraadpleegde specialisten gedaan op basis van 'expert judgement'. De betekenissen van de klassen zijn als volgt:

<i>natuurlijkheid</i>	1 (vrijwel) uitsluitend in natuurlijke biotopen
	2 hoofdzakelijk in natuurlijke biotopen
	3 deels in natuurlijke, deels in cultuurbiotopen
	4 hoofdzakelijk in cultuurbiotopen
	5 (vrijwel) uitsluitend in cultuurbiotopen

Natuurlijke biotopen: gebieden die de bestemming 'natuur' hebben, dus ook heidevelden e.d.

Cultuurbiotopen: sterk door de mens beïnvloede gebieden, zoals steden, tuinen, dijken, bermen en landbouwgebieden.

<i>stabiliteit</i>	1 (vrijwel) uitsluitend in stabiele biotopen
	2 hoofdzakelijk in stabiele biotopen
	3 deels in stabiele, deels in dynamische biotopen
	4 hoofdzakelijk in dynamische biotopen
	5 (vrijwel) uitsluitend in dynamische biotopen

Stabiele biotopen: niet recent gevormde biotopen waarin zich geen plotselinge veranderingen voordoen, zoals bos, kalkgrasland, heide.

Dynamische biotopen: biotopen die aan plotselinge veranderingen onderhevig zijn, of recent zijn gevormd, zoals pioniersituaties, ruderaal terrein, uiterwaarden, stuifzanden.

openheid

- 1 (vrijwel) uitsluitend in open biotopen
- 2 hoofdzakelijk in open biotopen
- 3 deels in open, deels in beboste biotopen
- 4 hoofdzakelijk in beboste biotopen
- 5 (vrijwel) uitsluitend in beboste biotopen

vochtigheid

- 1 (vrijwel) uitsluitend in vochtige biotopen
- 2 hoofdzakelijk in vochtige biotopen
- 3 deels in vochtige, deels in droge biotopen
- 4 hoofdzakelijk in droge biotopen
- 5 (vrijwel) uitsluitend in droge biotopen

3 ZWEEFVLIEGEN (DIPTERA, SYRPHIDAE)

3.1 INLEIDING

Zweefvliegen vormen een soortenrijke vliegenfamilie, waarvan in Nederland circa 330 soorten voorkomen. Deze soorten verschillen sterk in uiterlijk. Er zijn grote, fraai gekleurde soorten die door hun geel met zwarte streep patroon of hun gekleurde beharing sterk aan wespen, hommels of bijen doen denken. Zweefvliegen kunnen echter niet steken en de gevaarlijk uitzierende soorten zijn dus eigenlijk 'schapen in wolfskleren'. Ook zijn er kleine, zwarte zweefvliegjes die zich zeer onopvallend gedragen. Het valt dus niet altijd mee om een zweefvlieg als zodanig te herkennen. Toch verraden ze zich meestal door hun gedrag: zweefvliegen staan vaak als een helikopter stil in de lucht, om vervolgens zeer snel van plaats te veranderen.

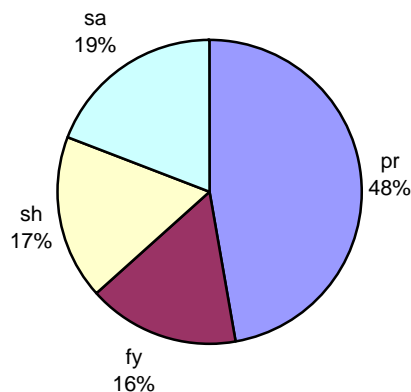
Alle volwassen zweefvliegen leven van nectar en stuifmeel en zijn daarom vaak op bloemen te vinden. Ze leveren hierdoor een belangrijke bijdrage aan de bestuiving van veel wilde planten. De levenswijzen van de larven van zweefvliegen zijn veel diverser.

Ecologische groepen

De levenswijzen van zweefvlieglarven lopen sterk uiteen. Zo zijn er veel soorten die zich als larve voeden met bladluizen. Andere soorten zijn planteneters en weer andere leven van bacteriën in modder of in houtmoolm. In dit rapport zijn de gevonden zweefvliegen ingedeeld in vier ecologische groepen op basis van hun larvale levenswijze (tabel 5). De verdeling van deze vier ecologische groepen over de Nederlandse zweefvliegensoorten is afgebeeld in figuur 8.

Tabel 5: Indeling van zweefvliegen in ecologische groepen, gebaseerd op een combinatie van larvale voedingswijze en het substraat waarin of -op de larven zich ontwikkelen.

ecologische groep	voedsel van larven	substraat larven
Pr (predator)	dierlijk	op planten
Fy (fytofaag)	plantaardig	in planten
Sa (saprofaag aquatisch)	micro-organismen	in water
Sh (saprofaag in houtmoolm, saproxylic)	micro-organismen	in houtmoolm



Figuur 8: Verdeling van alle Nederlandse zweefvliegensoorten waarvan de larvale levenswijze bekend is over vier ecologische groepen; pr = predator; fy = fytofaag; sa = saprofaag aquatisch; sh = saprofaag in houtmoolm (n = 309).

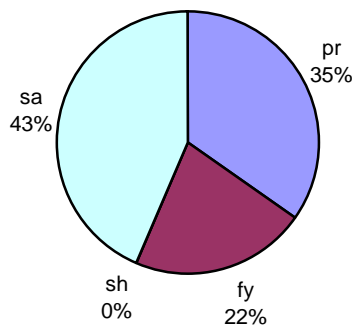
3.2 RESULTATEN ZWEEFVLIEGEN

3.2.1 Zweefvliegensoorten met een voorkeur voor de Rijntakken

Sinds 1980 zijn rondom de Rijntakken zoals gedefinieerd door Rijkswaterstaat 163 soorten zweefvliegen aangetroffen (bijlage 3). Hiervan hebben er 23 een significante voorkeur voor het stroomgebied van de Rijntakken (tabel 6). Bij indeling van deze soorten in de vier onderscheiden ecologische groepen (figuur 9) valt op dat er geen soorten met saprofage larven in houtmoolm zijn met een voorkeur voor de Rijntakken. Verder valt met name op dat het aandeel saprofaag-aquatische soorten hoog is (vergelijk met figuur 8). *Melanogaster aersa* spant de kroon onder de soorten met een voorkeur voor de Rijntakken: deze soort is 15 keer zo veel waargenomen als verwacht is op grond van het aantal onderzochte kilometerhokken. Op deze soort wordt nader ingegaan in de paragraaf *Bijzondere soorten*.

Tabel 6: Zweefvliegensoorten die een significante voorkeur hebben voor de Rijntakken, met vermelding van aanwezigheid in de uiterwaarden rond Zaltbommel, de ecologische groep, het aantal kilometerhokken binnen en buiten de Rijntakken waarin de soort is aangetroffen, de significantie van de gevonden voorkeur (op basis van χ^2 -toets) en de factor die de mate van voorkeur aanduidt. Deze factor geeft aan hoe veel vaker de soort in de Rijntakken is aangetroffen dan verwacht op basis van het landelijke voorkomen (zie hoofdstuk 2 Methode).

soortnaam	Zaltbommel	ecologische groep	aantal km-hokken binnen Rijntakken	aantal km-hokken buiten Rijntakken	p-waarde	factor
<i>Melanogaster aersa</i>	Ja	sa	7	19	P<0.001	15,2
<i>Cheilosisa cynocephala</i>		fy	13	80	P<0.001	7,9
<i>Cheilosisa proxima</i>	Ja	fy	13	144	P<0.001	4,7
<i>Neosascia interrupta</i>	Ja	sa	6	72	P<0.001	4,3
<i>Anasimyia contracta</i>		sa	5	63	P<0.001	4,1
<i>Xanthogramma pedissequum</i>	Ja	pr	24	308	P<0.001	4,1
<i>Anasimyia transfuga</i>	Ja	sa	9	129	P<0.001	3,7
<i>Pipizella varipes</i>	Ja	pr	25	386	P<0.001	3,4
<i>Cheilosisa semifasciata</i>		fy	5	80	P<0.01	3,3
<i>Neosascia geniculata</i>	Ja	sa	5	80	P<0.01	3,3
<i>Anasimyia interpuncta</i>	Ja	sa	12	221	P<0.001	2,9
<i>Melangyna umbellatarum</i>		pr	8	160	P<0.01	2,7
<i>Melangyna lasiophthalma</i>		pr	7	148	P<0.01	2,5
<i>Cheilosisa grossa</i>		fy	5	109	P<0.05	2,5
<i>Epistrophe melanostoma</i>	Ja	pr	8	196	P<0.05	2,2
<i>Platycheirus peltatus</i>	Ja	pr	24	647	P<0.001	2,0
<i>Helophilus hybridus</i>	Ja	sa	17	500	P<0.01	1,9
<i>Eristalis abusiva</i>	Ja	sa	24	759	P<0.01	1,7
<i>Eristalis interruptus</i>	Ja	sa	41	1559	P<0.01	1,4
<i>Cheilosisa pagana</i>	Ja	fy	30	1146	P<0.05	1,4
<i>Syrphus ribesii</i>	Ja	pr	47	1849	P<0.01	1,4
<i>Eristalis arbustorum</i>	Ja	sa	56	2222	P<0.01	1,4
<i>Sphaerophoria scripta</i>	Ja	pr	42	1705	P<0.05	1,4



Figuur 9: Verdeling van de zweefvliegensoorten met een voorkeur voor de Rijntakken over vier ecologische groepen; pr = predator; fy = fytofaag; sa = saprofaag aquatisch; sh = saprofaag in houtmolm (n = 23).

3.2.2 Overzicht Zaltbommel

Diversiteit

Bijlage 4 geeft per uiterwaard en per onderzoekslocatie de aangetroffen zweefvliegsoorten in 2001 en 2002. De totale soortenlijst bevat 69 soorten.

Tabel 7 vermeldt het aantal soorten per uiterwaard. De laagste aantallen soorten zijn gevonden in de twee kleinste uiterwaarden: de Breemwaard en de Gamerensche waard. In deze gebieden is een minder grote diversiteit aan habitats aanwezig dan in de grotere uiterwaarden. Het hoogste aantal soorten is gevonden in de landschappelijk meest diverse uiterwaard: de Hurwenensche waard. De Heesseltsche waard komt hier dicht in de buurt. Voor dit gebied geldt dat locatie HE4 een belangrijk aandeel levert in de soortenlijst: hier zijn 40 soorten gevonden, waarvan er zeven niet elders in het gebied aangetroffen zijn. Dit is ook de meest soortenrijke locatie van alle vijf de uiterwaarden bij elkaar.

Tabel 7: Aantal aangetroffen soorten zweefvliegen per uiterwaard, met aanduiding van het aantal soorten per ecologische groep (Pr = predator, Fy = fytofaag, Sa = saprofaag aquatisch, Sh = saprofaag in hout).

Uiterwaard	Aantal soorten zweefvliegen	Pr	Fy	Sa	Sh
Breemwaard	41	15	5	21	0
Gamerensche waard	37	18	3	16	0
Heesseltsche waard	56	23	5	25	3
Hurwenensche waard	57	25	6	24	2
Rijswaard	44	23	3	17	1

Vergelijking met de gehele Rijntakken

Slechts één van de 69 aangetroffen soorten (*Platycheirus occultus*) was nog niet eerder in het stroomgebied van de Rijntakken (zoals gedefinieerd door Rijkswaterstaat) vastgesteld. De overige soorten wel. Dit is 42% van de 163 soorten die uit de gehele Nederlandse Rijntakken bekend zijn.

Van de 23 soorten met een voorkeur voor de Rijntakken zijn er 17 gevonden in de uiterwaarden rond Zaltbommel (tabel 6). Op enkele bijzonderheden hiervan wordt ingegaan in de paragraaf *Bijzondere soorten*.

Vergelijking tussen de uiterwaarden

In tabel 8 zijn de overeenkomsten in soortensamenstelling tussen de uiterwaarden weergegeven. Deze zijn uitgedrukt in percentages, die berekend zijn door het aantal gemeenschappelijke soorten te delen door het totale aantal soorten in twee uiterwaarden.

De hoogste overlap (66%) in soortensamenstelling is gevonden tussen de Breemwaard, de Hurwenensche waard en de Rijswaard. De laagste overlap (51%) is gevonden tussen de Gamerensche waard en de Heesseltsche waard. In het geval van de Breemwaard en de Rijswaard betekent dit bijvoorbeeld dat deze gebieden 32 soorten gemeenschappelijk hebben van de respectievelijk 41 en 44 soorten die er gevonden zijn. In de Breemwaard komen zijn dus negen soorten gevonden die niet in de Rijswaard gevonden zijn en in de Rijswaard zijn er 12 gevonden die niet uit de Breemwaard bekend zijn.

Om te beoordelen of de gevonden overeenkomsten in zweefvliegenfauna tussen de uiterwaarden hoog of laag zijn, zijn in 2002 ook twee nabijgelegen binnendijkse gebieden op zweefvliegen geïnventariseerd (landgoed Neerijnen en de heemtuin van Zaltbommel). Ter vergelijking zijn deze gebieden ook opgenomen in tabel 8. De overlap in soortensamenstelling van deze gebieden met de uiterwaarden is aanzienlijk lager dan de overlap tussen de gebieden onderling. De overeenkomst in zweefvliegenfauna tussen de uiterwaarden is dus groot.

Tabel 8: Overeenkomst in soortensamenstelling tussen de onderzochte uiterwaarden, uitgedrukt als percentage gemeenschappelijke soorten van het totale aantal soorten in twee uiterwaarden. In de laatste twee kolommen is de overlap van de uiterwaarden met twee nabijgelegen gebieden weergegeven: Landgoed Neerijnen en de heemtuin van Zaltbommel.

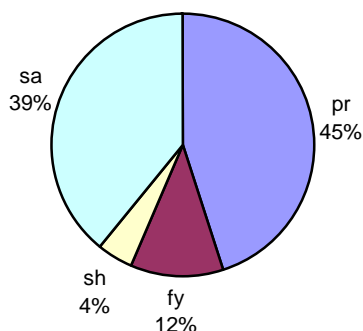
	Breemw.	Gameren	Heesselt	Hurwenen	Rijswaard	Neerijnen	Heemtuin
Breemwaard	-	52%	63%	66%	60%	20%	27%
Gameren	52%	-	51%	53%	59%	16%	21%
Heesselt	63%	51%	-	65%	58%	23%	21%
Hurwenen	66%	53%	65%	-	66%	15%	24%
Rijswaard	60%	59%	58%	66%	-	22%	32%

3.2.3 Ecologische groepen

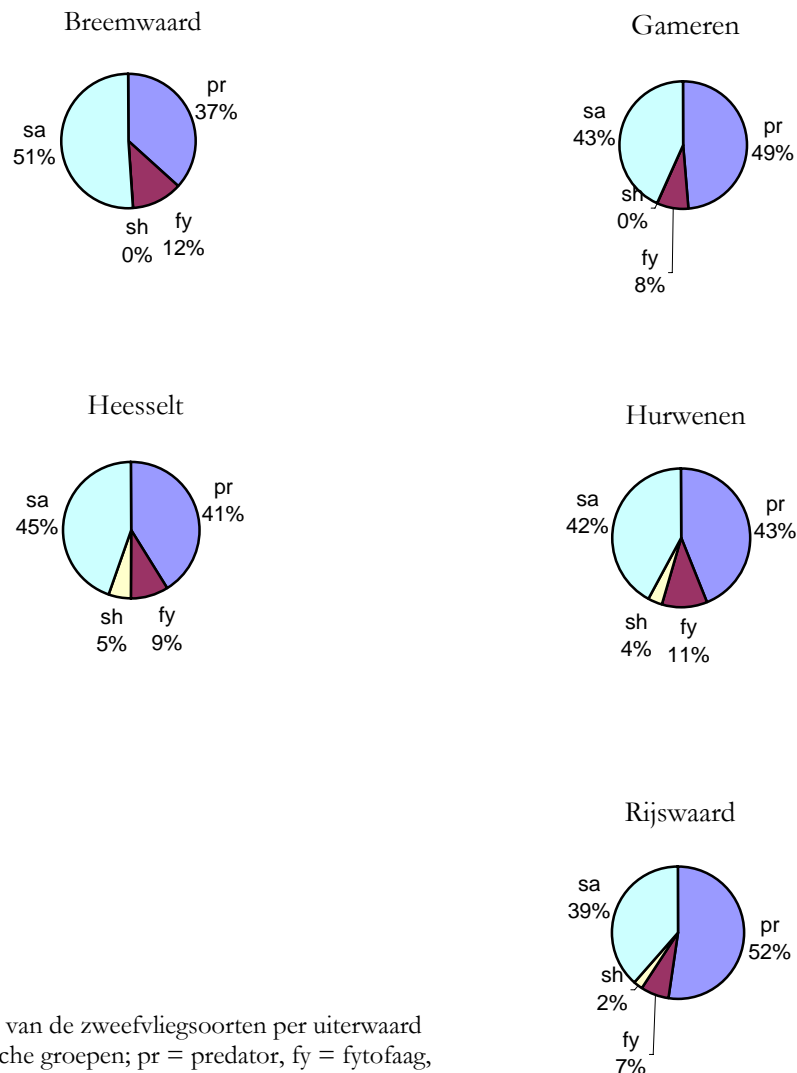
In figuur 10 is weergegeven hoe de verhoudingen binnen de uiterwaarden zijn tussen de verschillende ecologische groepen gebaseerd op de larvale levenswijze (zie inleiding zweefvliegen). Bij een vergelijking met deze verhoudingen in de gehele Nederlandse zweefvliegenfauna (figuur 8) blijkt dat er in de uiterwaarden relatief veel soorten voorkomen waarvan de larven een aquatische levenswijze hebben. Er komen relatief weinig soorten voor waarvan de larven leven van planten of van bacteriën in houtmoolm. Dit komt overeen met het beeld dat naar voren komt uit de soorten met een voorkeur voor de Rijntakken (figuur 9).

Het hoge aandeel van soorten met aquatische larven laat zich deels verklaren door de aanwezigheid van moerasgebieden, maar is deels ook een artefact van de geringe aanwezigheid van fytofage en saproxyliche soorten. De fytofage soorten ontbreken vermoedelijk doordat zij niet bestand zijn tegen langdurige overstroming. De saproxyliche soorten ontbreken vooral doordat er weinig bos met dood hout in de uiterwaarden aanwezig is.

Figuur 11 laat per uiterwaard zien hoe de soorten in de uiterwaarden verdeeld zijn over de vier ecologische groepen. Er zijn slechts kleine verschillen te zien tussen de uiterwaarden. De vier ecologische groepen zijn in alle uiterwaarden in ongeveer gelijke verhoudingen vertegenwoordigd. In de Rijswaard is het laagste aandeel aquatische soorten aangetroffen. Dit is niet verwonderlijk, gezien het feit dat er weinig moeras aanwezig is in deze uiterwaard.



Figuur 10: Verdeling van de zweefvliegensoorten in de uiterwaarden rond Zaltbommel over vier ecologische groepen; pr = predator; fy = fytofage; sa = saprofaag aquatisch; sh = saprofaag in houtmoolm (n = 69).



Figuur 11: Verdeling van de zweefvliegsoorten per uiterwaard over de vier ecologische groepen; pr = predator, fy = fytofaag, sh = saprofaag in houtmoolm, sa = saprofaag aquatisch.

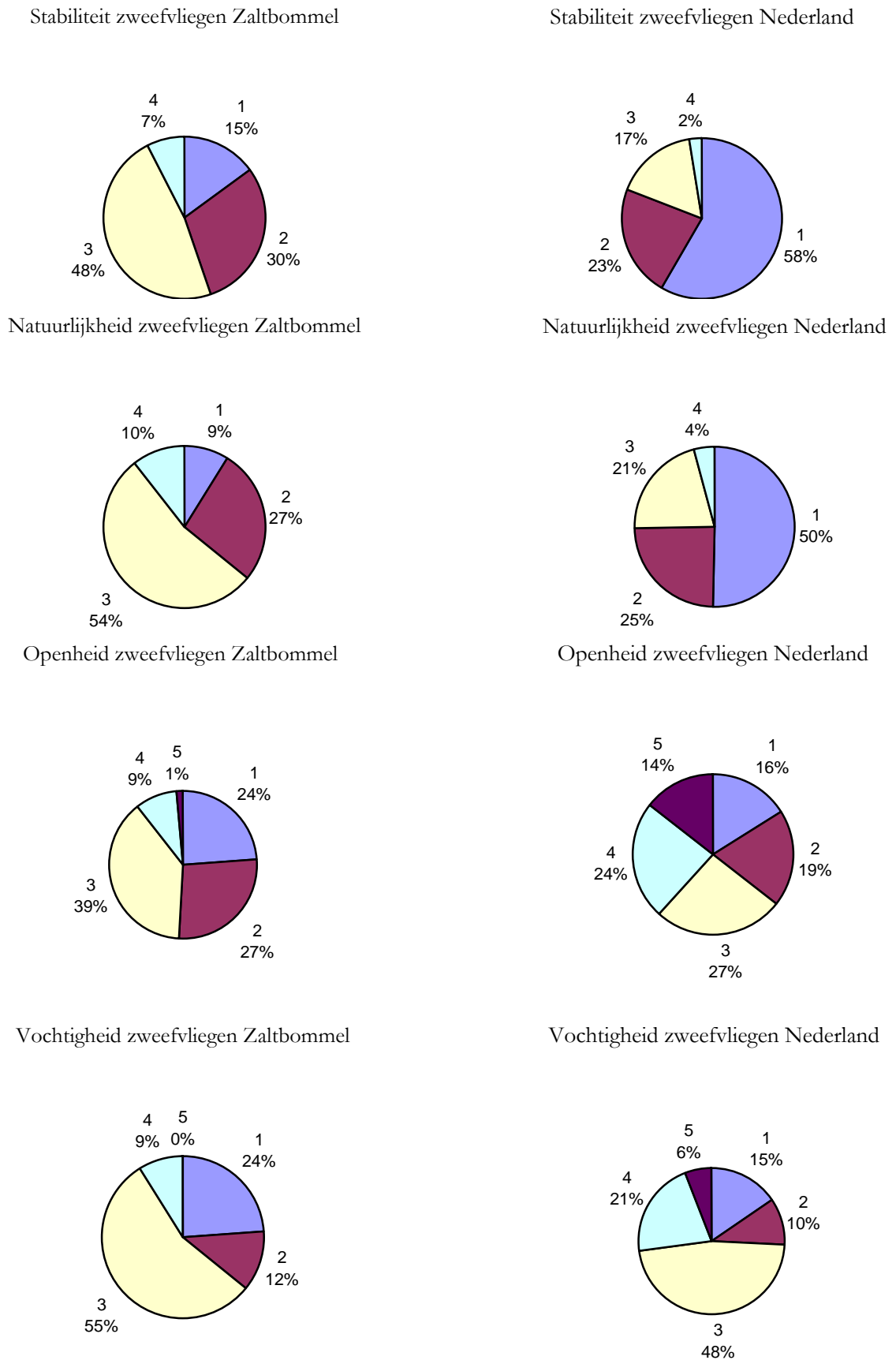
In de linkerhelft van figuur 12 zijn de verhoudingen weergegeven tussen de ecologische groepen die gebaseerd zijn op de biotoopaspecten stabiliteit, natuurlijkheid, openheid en vochtigheid (zie hoofdstuk Methode). In de rechterhelft van figuur 12 is steeds het zelfde gedaan voor de gehele Nederlandse zweefvliegenfauna. Hieronder wordt per biotoopaspect besproken wat de verschillen zijn tussen de zweefvliegenfauna in de onderzochte uiterwaarden en die van heel Nederland.

Stabiliteit - In de uiterwaarden rond Zaltbommel zijn relatief weinig soorten van stabiele milieus gevonden (categorie 1 in figuur 12). Dit is te verwachten in uiterwaarden, die doorgaans een dynamisch karakter hebben.

Natuurlijkheid - In de onderzochte uiterwaarden zijn relatief weinig soorten gevonden die vrijwel uitsluitend in natuurlijke biotopen voorkomen (categorie 1 in figuur 12). Dit betekent dat een groot deel van de soorten in de uiterwaarden niet kritisch is ten aanzien van de biotoop.

Openheid - Er komen relatief veel soorten van open habitats (categorie 1 en 2 in figuur 12) voor in de uiterwaarden en relatief weinig soorten van bossen (categorie 4 en 5 in figuur 12). Dit is te verklaren met de geringe aanwezigheid van bos in de onderzochte uiterwaarden.

Vochtigheid - Er komen relatief veel soorten van vochtige habitats (categorie 1 en 2 in figuur 12) voor in de uiterwaarden en relatief weinig soorten van droge habitats (categorie 4 en 5 in figuur 12). Dit was te verwachten, omdat de uiterwaarden vrij vochtige gebieden zijn.



Figuur 12: Verdeling van zweefvliegsoorten over categorieën van verschillende biotoopaspecten, links in Zaltbommel (n = 69) en rechts in heel Nederland (n = circa 295). De categorieën worden uitgelegd in het hoofdstuk Methode.

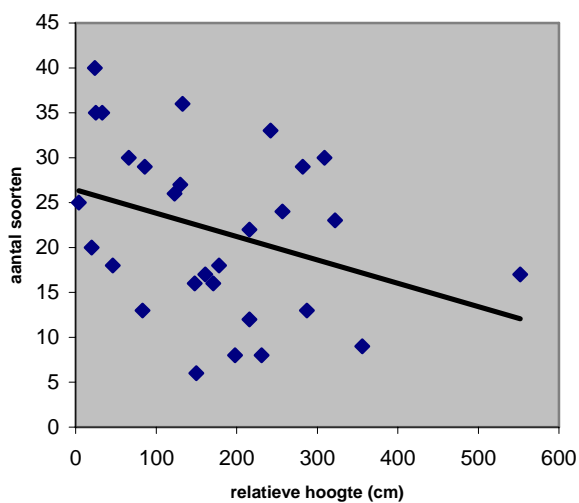
3.2.4 Invloed van de rivier op de zweefvliegenfauna

Het overstromingsregime van een rivier is waarschijnlijk van invloed op de zweefvliegenfauna in de uiterwaarden. Om dit te onderzoeken, worden in deze paragraaf enkele factoren die met de inundatie samenhangen in verband gebracht met de zweefvliegenfauna. Het gaat hierbij om de hoogte van de onderzoekslocaties en de stroomsnelheid van het water op de locaties op de dagen waarop deze met de rivier in verbinding staan.

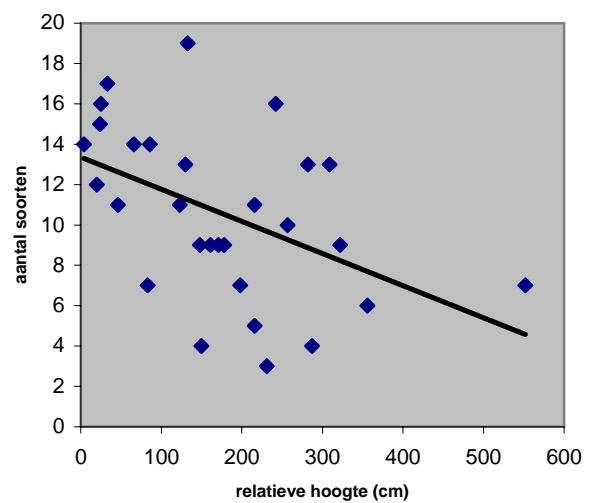
Omdat er van de soorten met fytofage of saproxyliche soorten weinig gegevens beschikbaar zijn, worden deze twee ecologische groepen niet speciaal besproken. Van de predatoren en de saprofaag-aquatische soorten zijn wel veel gegevens, dus deze groepen zullen ook apart behandeld worden.

Hoogte

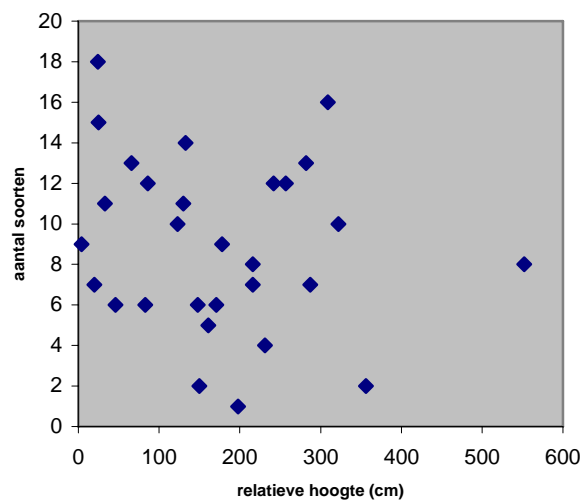
In figuur 13 is het totale aantal soorten zweefvliegen per onderzoekslocatie uitgezet tegen de relatieve hoogte. Hieruit lijkt te blijken dat er op de lagere plekken in de uiterwaarden meer soorten zijn gevonden dan op de hogere plekken, maar deze trend is niet significant ($p = 0,07$).



Figuur 13: Totaal aantal zweefvliegsoorten per onderzoekslocatie uitgezet tegen de hoogte van de onderzoekslocaties in cm ($n = 29$; $R^2 = 0,1160$; $p = 0,0706$).



Figuur 14: Aantal zweefvliegsoorten met aquatische larven per onderzoekslocatie uitgezet tegen de hoogte van de onderzoekslocaties in cm ($n = 29$; $R^2 = 0,2202$; $p = 0,0102$).



Figuur 15: Aantal zweefvliegsoorten met prederende larven per onderzoekslocaties uitgezet tegen de hoogte van de onderzoekslocaties in cm ($n = 29$; $R^2 = 0,0356$; $p = 0,3270$).

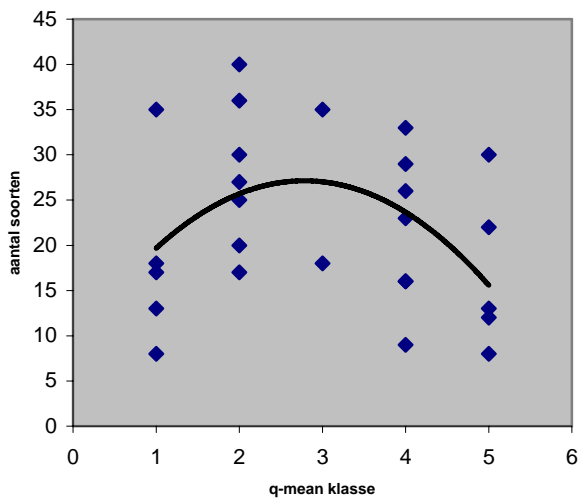
Bij het uitsplitsen van de soortenaantallen in predatoren en saprofaag-aquatische soorten blijkt dat deze trend wel significant aanwezig is bij de aquatische soorten (figuur 14; $p = 0,01$). Dit is eenvoudig te verklaren met het feit dat lage delen van de uiterwaard natter zijn en dus meer geschikte habitats voor deze soorten herbergen. Het ontbreken van een significante trend bij de predatoren (figuur 15) wordt vermoedelijk veroorzaakt door het hoge aandeel niet-kritische soorten van open habitats in deze groep.

Stroomsnelheid

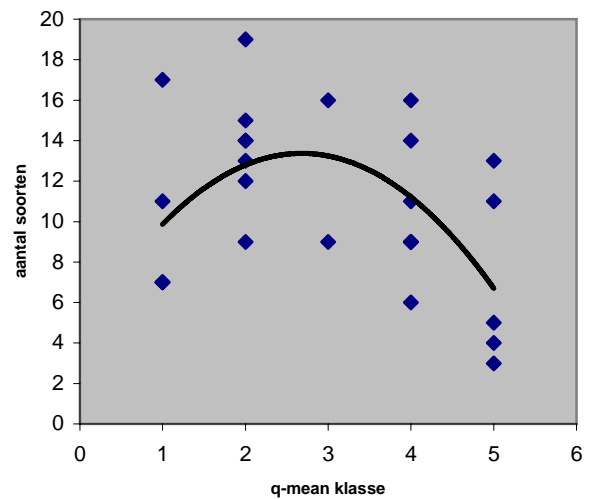
In figuur 16 is het soortenaantal per onderzoekslocatie uitgezet tegen de q-mean klasse. Het is niet mogelijk om hier een significante lineaire trendlijn uit te berekenen. Het blijkt wel mogelijk om hier een niet-lineaire trendlijn uit te berekenen die een significante correlatie tussen stroomsnelheid en soortenaantal suggereert ($p < 0,025$). Deze trendlijn lijkt aan te geven dat de locaties met een stroomsnelheid tussen 20 en 80 m/s (q-mean klasse 2 t/m 4) het soortenrijkst zijn.

Bij het opsplitsen van de soortenaantallen in predatoren en saprofaag-aquatische soorten blijkt dat deze trend ook aanwezig is bij de aquatische soorten en zelfs een hogere significantie oplevert (figuur 17; $p < 0,005$). Bij de predatoren kan geen significante correlatie gevonden worden.

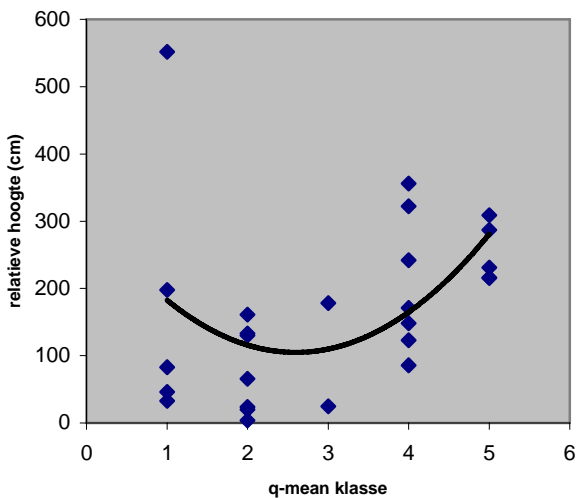
Uit de trendlijn blijkt dat de locaties met een hoge stroomsnelheid het minst soortenrijk zijn, en dat dit verschil met name zit in het lagere aantal soorten met aquatische larven.



Figuur 16: Totaal aantal zweefvliegsoorten per onderzoekslocatie uitgezet tegen de stroomsnelheid in q-mean klassen ($n = 26$; $r = 0,4072$; $p < 0,025$).



Figuur 17: Aantal zweefvliegsoorten met aquatische larven uitgezet tegen de stroomsnelheid in q-mean klassen ($n = 26$; $r = 0,5142$; $p < 0,005$).



Figuur 18: Verband tussen de hoogte van de onderzoekslocaties en de q-mean klasse ($n = 26$; $r = 0,4587$; $p < 0,01$).

In figuur 18 is het verband weergegeven tussen de hoogte van de onderzoekslocaties en de q-mean. In vergelijking met figuur 17 valt op dat de q-mean klassen met lage aantallen aquatische soorten gemiddeld op hoger gelegen locaties in de uiterwaarden voorkomen. Zoals in de vorige paragraaf is aangetoond (figuur 14) zijn hoge locaties altijd al arm aan soorten met saprofaag-aquatische larven. De correlatie tussen stroomsnelheid en soortenaantal in figuur 17 is dus een artefact van de ongelijke verdeling van de hoogten over de q-mean klassen. Of er werkelijk sprake is van een verband tussen de stroomsnelheid en het voorkomen van zweefvliegen kan met de beschikbare resultaten niet worden aangetoond.

3.2.5 Karakteristieke soorten binnen de uiterwaarden

Per biotoop

Tabel 9 vermeldt de soorten die met significante waarden uit de indicatorsoorten-analyse van biotopen komen ($p < 0.05$).

Karakteristiek voor graslanden is *Helophilus trivittatus*.

Karakteristiek voor moerassen zijn *Anasimyia interpuncta*, *Eristalis nemorum*, *N. tenur*, *Parbelophilus versicolor* en *Platycheirus albimanus*.

Voor oeverwallen en dijken (biotoop A) en wilgen- en populierenbossen (biotoop D) zijn geen karakteristieke soorten gevonden. In biotoop A komen met name algemene soorten voor zonder duidelijke biotoopvoorkeur. Biotoop D herbergt waarschijnlijk wel indicatorsoorten, maar is onvoldoende bemonsterd, omdat de aandacht primair naar open habitats uit ging.

Tabel 9: Indicatiewaarden van karakteristieke zweefvliegsoorten voor biotopen in de uiterwaarden rond Zaltbommel. Opgenomen zijn soorten die significante waarden gaven bij een rank-test ($p < 0.05$).

Voor uitleg over de indicatorwaarde en de methode zie hoofdstuk Methode.

biotoop	soort	indicatorwaarde	p (rank-test)
A: oeverwallen en dijken	- geen indicatorsoorten -		
B: grasland	<i>Helophilus trivittatus</i>	43%	0.046
C: moeras / vochtige ruigte	<i>Anasimyia interpuncta</i>	40%	0.041
	<i>Eristalis nemorum</i>	47%	0.023
	<i>Neoascia tenur</i>	67%	0.001
	<i>Parbelophilus versicolor</i>	50%	0.006
	<i>Platycheirus albimanus</i>	44%	0.013
D: wilgen- en populierenbos	- geen indicatorsoorten -		

Per hoogtecategorie

Tabel 10 vermeldt de soorten die met significante waarden ($p < 0.05$) uit de indicatorsoorten-analyse van bepaalde hoogtecategorieën komen. Hiertoe zijn de onderzoekslocaties in drie hoogtecategorieën ondergebracht, gebaseerd op de relatieve hoogtes in bijlage 2.

Vrijwel alle soorten in tabel 10 zijn indicatief voor de laagste hoogtecategorie (<150 cm). Alleen *Platycheirus angustatus* komt als karakteristiek voor de hoogste categorie (>250 cm) naar voren.

Alle soorten die in tabel 9 zijn vermeld als karakteristiek voor moerassen, blijken ook karakteristiek voor lage delen in de uiterwaarden. Dit is niet verwonderlijk, daar moerassen alleen in lage delen van de uiterwaarden voorkomen.

Tabel 10: Indicatiewaarden van karakteristieke zweefvliegsoorten voor de drie onderscheiden hoogtecategoriën in de uiterwaarden rond Zaltbommel. Opgenomen zijn soorten die significante waarden gaven bij een t-test en/of een rank-test. Voor uitleg over de indicatorwaarde en de methode zie hoofdstuk Methode.

hoogtecategorie	soort	indicatorwaarde	p (t-test)	p (rank-test)
1: < 150 cm.	<i>Anasimyia interpuncta</i>	46%	<0.005	0.015
	<i>Cheilosia pagana</i>	48%	<0.005	0.032
	<i>Eristalinus sepulchralis</i>	57%	<0.005	0.005
	<i>Eristalis nemorum</i>	48%	<0.005	0.023
	<i>Myathropa florea</i>	67%	<0.005	0.002
	<i>Neoascia geniculata</i>	37%	<0.01	0.041
	<i>Neoascia interrupta</i>	53%	<0.005	0.005
	<i>Neoascia tenur</i>	47%	<0.005	0.010
	<i>Parhelophilus versicolor</i>	44%	<0.005	0.012
	<i>Platycheirus albimanus</i>	39%	<0.01	0.033
	<i>Platycheirus scambus</i>	44%	<0.005	0.012
	<i>Pyrophæna granditarsa</i>	39%	<0.025	0.041
	<i>Sphaerophoria interrupta</i>	54%	<0.005	0.011
	<i>Syrretta pipiens</i>	58%	<0.005	0.009
	<i>Tropidia scita</i>	39%	<0.01	0.041
3: > 250cm.	<i>Platycheirus angustatus</i>	40%	<0.005	0.007

3.2.6 Bijzondere soorten

De meest bijzondere zweefvliegen in de onderzochte gebieden zijn enkele soorten die tot de moerasfauna behoren: *Melanogaster aërosa*, *Neoascia geniculata*, *N. interrupta* en *Platycheirus occultus*. De eerste drie soorten leven als larve in waterige milieus en voeden zich met bacteriën. De laatste soort is een bladluiseter op planten.

Melanogaster aërosa (zomers doflijfje)

Melanogaster aërosa is een vrij zeldzame soort, die in Nederland vooral is gevonden in veengebieden en in uiterwaarden. Het aantal recente vondsten in veengebieden is afgenomen, waardoor uiterwaarden voor deze soort in Nederland sterk in belang zijn toegenomen (figuur 19). Uit de bepaling van soorten met een voorkeur voor de Rijntakken (paragraaf 3.2.1) komt deze soort naar voren als de meest kenmerkende zweefvlieg voor de Rijntakken.

Er zijn drie exemplaren van *M. aërosa* gevonden op drie locaties in de Breemwaard en in de Heesseltsche waard, samen met de in groter aantal aanwezige, verwante soorten *M. hirtella* en *M. nuda*. De vliegen zaten op boterbloem, meidoorn en op een grasspriet in vochtige weilanden langs sloten. De locaties hebben met elkaar gemeen dat ze laag in de uiterwaard liggen (gemiddeld 71 cm boven de rivierwaterstand) en een lage q-mean (stroomsnelheid) hebben.

Neoascia geniculata (kortspruit-korsetzweefvlieg)

Neoascia geniculata komt schaars maar verspreid over het land voor. De vindplaatsen liggen met name in veengebieden in het westen en noorden van het land en in de Rijntakken. Het is één van de soorten die uit de bepaling van soorten met een voorkeur voor de Rijntakken naar voren komt als kenmerkend voor de Rijntakken (paragraaf 3.2.1). De soort heeft een voorkeur voor voedselrijke, open moerasgebieden, waar de dieren laag door de vegetatie vliegen.

N. geniculata is in drie van de vijf onderzochte uiterwaarden gevonden, steeds op laaggelegen locaties met een lage q-mean (stroomsnelheid).

Neoscia interrupta (veelvlek-korsetzweefvlieg)

Neoscia interrupta komt schaars maar verspreid over het land voor. De soort heeft een voorkeur voor voedselrijke moerasgebieden, waar zij vooral op beschaduwde plaatsen tussen struweel te vinden is. Het is één van de kenmerkende soorten voor de Rijntakken (zie paragraaf 3.2.1).

N. interrupta is in vier van de vijf onderzochte uiterwaarden gevonden, steeds op laaggelegen locaties met over het algemeen een lage q-mean (stroomsnelheid).

Platycheirus occultus (veenplatvloetje)

Platycheirus occultus komt schaars maar verspreid over het land voor. De vindplaatsen liggen met name in niet te voedselrijke veen- en vennengebieden. De soort vliegt tussen de vegetatie in de nabijheid van oevers. Uit de Rijntakken was de soort nog niet bekend.

Er is slechts één exemplaar van *P. occultus* in de onderzochte uiterwaarden gevonden, namelijk in de Heesseltsche waard op locatie HE2. Het is niet te verwachten er zich op korte termijn een populatie zal vestigen, gezien de habitatvoorkeur van de soort. Op lange termijn is dit denkbaar als er veenontwikkeling plaatsvindt. Dit is waarschijnlijk alleen mogelijk op plekken met een lage q-mean, zoals op locatie HE2 en andere locaties tegen de winterdijk.

Er is geen veengebied aanwezig in de directe omgeving. Het is mogelijk dat de soort een bredere habitatvoorkeur heeft, maar dit is op basis van één exemplaar niet te zeggen.



Figuur 19: Vindplaatsen van de zweefvlieg *Melanogaster arosa* (het zomers doflijfje) in Nederland. Vierkantjes: vondsten voor 1980; stippen: vondsten vanaf 1980. Bron: Databank Nederlandse Zweefvliegen (EIS-Nederland, Nederlandse Jeugdbond voor Natuurstudie, sectie Diptera NEV).

4 BIJEN (HYMENOPTERA, ACULEATA, APIDAE S.L.)

4.1 INLEIDING

Nederland kent, naast de honingbij, meer dan 300 soorten wilde bijen. Deze hebben zeer uiteenlopende levenswijzen. Zo zijn er sociaal levende soorten, die een groot nest bouwen met een koningin en vele werksters, maar ook solitaire soorten waarvan de vrouwtjes de nestbouw en het verzamelen van voedsel voor de larven geheel voor hun eigen rekening nemen. Sommige soorten bouwen hun nest in de grond, andere maken dit in dood hout, holle stengels, muurspleten of slakkenhuisjes. Ook zijn er parasitaire soorten die zelf geen nest maken, maar hun eieren leggen in de nesten van andere soorten (koekoeksbijen).

Zowel de volwassen bijen als de larven leven van nectar en stuifmeel, dat ze op bloemen verzamelen. De bloemvoorkeuren verschillen per soort: er zijn soorten die veel verschillende bloemen bezoeken (polylectische soorten), terwijl andere zich beperken tot één bepaalde plantensoort (oligolectische soorten). Deze 'kieskeurige' soorten komen alleen voor in gebieden waar de voedselplant groeit.

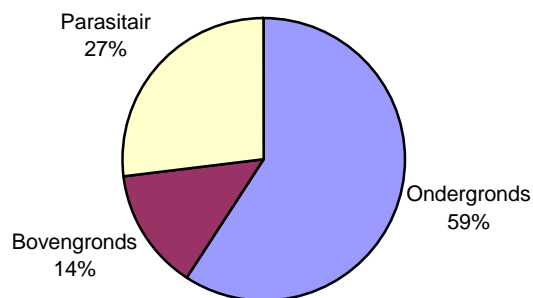
Meer over de biologie van bijen is te lezen in Bellmann (1998), Müller et al. (1997) en Peeters et al. (1999). De verspreiding van de Nederlandse wilde bijen is in kaart gebracht door Peeters et al. (1999). Een Rode Lijst van de Nederlandse bijen is te vinden in Peeters & Reemer (2003).

Ecologische groepen

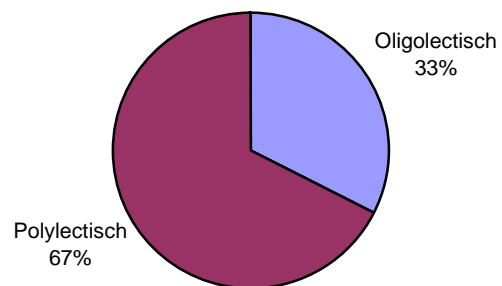
Bijen zijn in enkele groepen onder te verdelen op basis van nestelwijze en mate van specialisatie in bloembezoek.

Wat nestelwijze betreft worden hier drie categorieën onderscheiden: ondergronds, bovengronds en parasitair. Ondergronds nestelende soorten graven doorgaans zelf hun nest in de bodem. Bovengronds nestelende soorten maken hun nest in uiteenlopende holten boven de grond, zoals holle takjes, vraatgangen van kevers in dood hout, muurspleten of slakkenhuisjes. Parasitaire soorten maken zelf geen nest, maar leggen hun eieren in de nesten van andere bijensoorten. In figuur 20 is de verdeling van de Nederlandse bijensoorten over deze drie categorieën weergegeven.

Wat bloembezoek betreft worden hier twee categorieën onderscheiden: oligolectisch en polylectisch. Oligolectische soorten verzamelen het stuifmeel voor hun larven op een beperkt aantal nauw verwante plantensoorten en zijn dus sterk gespecialiseerd in hun bloembezoek. Polylectische soorten zijn veel minder kieskeurig en bezoeken de bloemen van uiteenlopende families. In figuur 21 is de verdeling van de Nederlandse bijensoorten over deze twee categorieën weergegeven.



Figuur 20: Verdeling van de Nederlandse bijensoorten over drie categorieën van nestelwijze: ondergronds, bovengronds en parasitair (n = 287).



Figuur 21: Verdeling van de Nederlandse bijensoorten over twee categorieën van specialisatie in bloembezoek: oligolectisch en polylectisch (n = 209).

4.2 RESULTATEN BIJEN

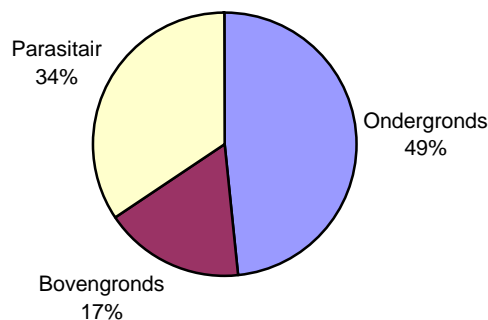
4.2.1 Bijensoorten met een voorkeur voor de Rijntakken

Tabel 11: Bijensoorten die een significante voorkeur hebben voor de Rijntakken, met vermelding van aanwezigheid in de uiterwaarden rond Zaltbommel, de nestelwijze, het aantal kilometerhokken binnen en buiten de Rijntakken waarin de soort is aangetroffen, de significantie van de gevonden voorkeur (op basis van χ^2 -toets) en de factor die de mate van voorkeur aanduidt. Deze factor geeft aan hoe veel vaker de soort in de Rijntakken is aangetroffen dan verwacht op basis van het landelijke voorkomen (zie hoofdstuk Methode). Nestelwijze: bov = bovengronds; ond = ondergronds; par = parasitair.

soortnaam	Zaltbommel	nestelwijze	aantal km-hokken binnen Rijntakken	aantal km-hokken buiten Rijntakken	p-waarde	factor
<i>Nomada conjungens</i>		par	5	7	P<0.001	13,1
<i>Melitta nigricans</i>	Ja	ond	10	43	P<0.001	5,9
<i>Nomada ferruginata</i>		par	12	52	P<0.001	5,9
<i>Andrena mitis</i>		ond	8	37	P<0.001	5,6
<i>Hylaenus signatus</i>	Ja	bov	23	122	P<0.001	5,0
<i>Nomada bifasciata</i>		par	6	32	P<0.001	4,9
<i>Andrena proxima</i>	Ja	ond	9	48	P<0.001	4,9
<i>Andrena gravida</i>		ond	9	56	P<0.001	4,3
<i>Andrena labialis</i>	Ja	ond	5	37	P<0.01	3,7
<i>Andrena semilaevis</i>	Ja	ond	5	38	P<0.01	3,6
<i>Hylaenus pictipes</i>		bov	5	39	P<0.01	3,6
<i>Nomada flavoguttata</i>	Ja	par	17	134	P<0.001	3,5
<i>Nomada fabriciana</i>	Ja	par	13	124	P<0.001	3,0
<i>Nomada fucata</i>	Ja	par	12	115	P<0.001	3,0
<i>Nomada marshamella</i>		par	15	148	P<0.001	2,9
<i>Andrena helvola</i>		ond	5	50	P<0.05	2,8
<i>Andrena chrysoceles</i>	Ja	ond	16	162	P<0.001	2,8
<i>Andrena minutula</i>	Ja	ond	15	152	P<0.001	2,8
<i>Andrena ventralis</i>	Ja	ond	11	112	P<0.001	2,8
<i>Nomada goodeniana</i>		par	12	123	P<0.001	2,8
<i>Andrena florea</i>		ond	6	77	P<0.05	2,3
<i>Chelostoma florisomne</i>	Ja	bov	7	90	P<0.05	2,3
<i>Andrena nitida</i>	Ja	ond	14	183	P<0.01	2,2
<i>Nomada panzeri</i>		par	11	147	P<0.01	2,2
<i>Hylaenus hyalinatus</i>	Ja	bov	14	188	P<0.01	2,2
<i>Megachile centuncularis</i>	Ja	bov	8	109	P<0.05	2,1
<i>Andrena flavipes</i>	Ja	ond	20	281	P<0.001	2,1
<i>Andrena dorsata</i>		ond	9	129	P<0.05	2,0
<i>Nomada ruficornis</i>	Ja	par	15	220	P<0.01	2,0

Sinds 1980 zijn rondom de Rijntakken zoals gedefinieerd door Rijkswaterstaat 149 soorten bijen aangetroffen (bijlage 5). Hiervan hebben er 29 een significante voorkeur voor de Rijntakken (tabel 11). Bij indeling van deze soorten in de ecologische groepen volgens nestelwijze (figuur 22) valt op dat de verhoudingen tussen deze groepen in Zaltbommel weinig verschillen van het landelijke beeld (vergelijk met figuur 20).

De soort met de sterkste voorkeur voor de Rijntakken is *Nomada conjungens*. Dit is een koekoeksbij van *Andrena proxima*, die eveneens hoog scoort wat betreft een voorkeur voor de Rijntakken.



Figuur 22: Verdeling van de bijensoorten met een voorkeur voor de Rijntakken over drie groepen van nestelwijze: ondergronds, bovengronds en parasitair (n = 29).

4.2.2 Overzicht Zaltbommel

Diversiteit

Bijlage 6 geeft per uiterwaard en per onderzoekslocatie de aangetroffen bijensoorten in 2001 en 2002. De totale soortenlijst bevat 72 soorten.

Tabel 12 vermeldt het aantal soorten per uiterwaard. De laagste aantallen soorten zijn gevonden in de Breemwaard en de Heesseltsche waard. Het hoogste aantal soorten is gevonden in de Rijswaard.

Ook wat bedreigde bijensoorten van de Rode Lijst (Peeters & Reemer in prep.) betreft zijn de meeste soorten gevonden in de Rijswaard.

Tabel 12: Overzicht van bijendiversiteit en overeenkomst in soortensamenstelling tussen de onderzochte uiterwaarden, uitgedrukt als percentage gemeenschappelijke soorten van het totale aantal soorten in twee uiterwaarden. In de eerste kolom staat tussen haakjes het aantal bijensoorten van de Rode Lijst (Peeters & Reemer in prep.).

	aantal soorten	overlap Breemwaard	overlap Gameren	overlap Heesselt	overlap Hurwenen	overlap Rijswaard
Breemwaard	18 (2)	-	23%	36%	30%	33%
Gameren	36 (3)	23%	-	26%	40%	36%
Heesselt	27 (2)	36%	26%	-	41%	40%
Hurwenen	38 (2)	30%	40%	41%	-	45%
Rijswaard	43 (8)	33%	36%	40%	45%	-

Vergelijking met de gehele Rijntakken

Van de 72 rond Zaltbommel gevonden soorten zijn er vijf nog niet eerder in het stroomgebied van de Rijntakken (zoals gedefinieerd door Rijkswaterstaat) vastgesteld. Dit zijn *Bombus lucorum*, *Epeoloides coecutiens*, *Lasioglossum albipes*, *Nomada signata* en *Sphecodes rubicundus*. Van de 149 reeds uit de Rijntakken bekende soorten zijn er dus 67 gevonden, wat neerkomt op 45%.

Van de 29 soorten met een voorkeur voor de Rijntakken, zijn er 17 gevonden in de uiterwaarden rond Zaltbommel (tabel 11).

Vergelijking tussen de uiterwaarden

In tabel 12 zijn de overeenkomsten in soortensamenstelling tussen de uiterwaarden weergegeven. Deze zijn uitgedrukt in percentages, die berekend zijn door het aantal gemeenschappelijke soorten te delen door het totale aantal soorten in twee uiterwaarden.

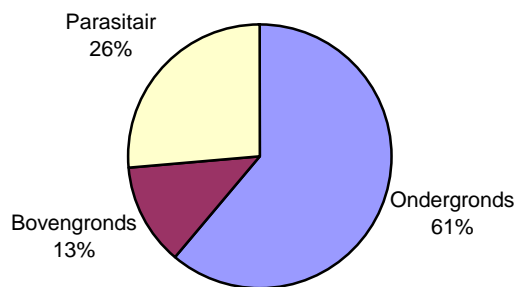
De hoogste overlap (45%) in soortensamenstelling is gevonden tussen de twee grootste en meest soortenrijke uiterwaarden: de Hurwenensche waard en de Rijswaard.

De laagste overlap (23%) is gevonden tussen de twee kleinste uiterwaarden: de Breemwaard en de Gamerensche waard.

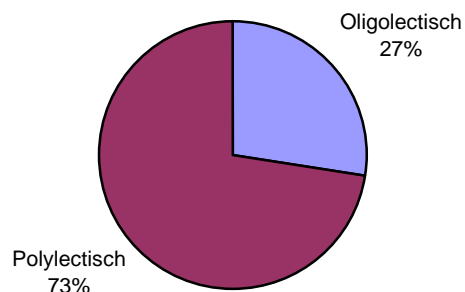
Het lijkt er op dat de uiterwaarden wat de bijenfauna betreft minder op elkaar lijken dan wat zweefvliegenfauna betreft.

4.2.3 Ecologische groepen

In figuur 23 en 24 is weergegeven hoe de verhoudingen binnen de uiterwaarden zijn tussen de ecologische groepen gebaseerd op nestelwijze en bloembezoek. De verdeling van de in Zaltbommel gevonden soorten verschilt nauwelijks met die van de gehele Nederlandse bijenfauna (figuur 20 & 21).

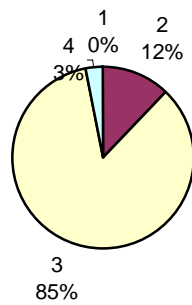


Figuur 23: Verdeling van de bijensoorten in de uiterwaarden rond Zaltbommel over drie groepen van nestelwijze: ondergronds, bovengronds en parasitair (n = 72).

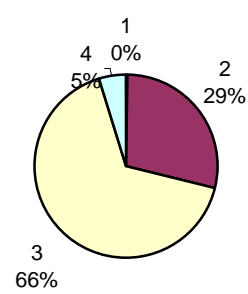


Figuur 24: Verdeling van de bijensoorten in de uiterwaarden rond Zaltbommel over twee categorieën van specialisatie in bloembezoek: oligolectisch en polylectisch (n = 72).

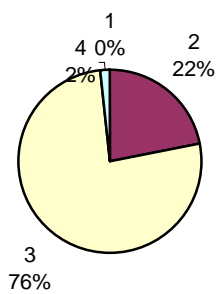
Natuurlijkheid bijen Zaltbommel



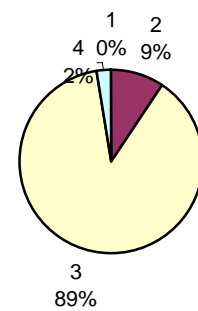
Natuurlijkheid bijen Nederland



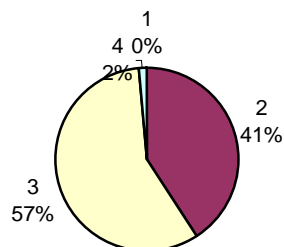
Stabiliteit bijen Zaltbommel



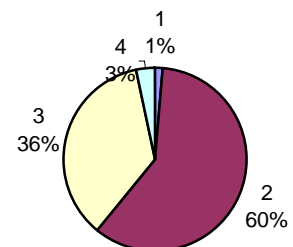
Stabiliteit bijen Nederland



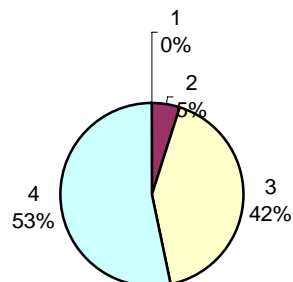
Openheid bijen Zaltbommel



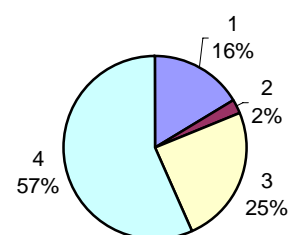
Openheid bijen Nederland



Vochtigheid bijen Zaltbommel



Vochtigheid bijen Nederland



Figuur 25: Verdeling van zweefvliegsoorten over categorieën van verschillende biotoopaspecten, links in Zaltbommel (n = 69) en rechts in heel Nederland (n = circa 295). De categorieën worden uitgelegd in het hoofdstuk Methode.

In de linkerhelft van figuur 25 zijn de verhoudingen in de uiterwaarden rond Zaltbommel weergegeven tussen de ecologische groepen die gebaseerd zijn op de biotoopaspecten stabiliteit, natuurlijkheid, openheid en vochtigheid (zie hoofdstuk Methode). In de rechterhelft van figuur 25 is steeds het zelfde gedaan voor de gehele Nederlandse bijenfauna. Hieronder wordt per biotoopaspect besproken wat de verschillen zijn tussen de bijenfauna in de onderzochte uiterwaarden en die van heel Nederland.

Stabiliteit - In de uiterwaarden rond Zaltbommel is het aandeel van soorten van stabiele milieus groter dan in de gehele Nederlandse fauna. Dit is niet wat men zou verwachten in een dynamisch gebied als een uiterwaard.

Natuurlijkheid - In de uiterwaarden rond Zaltbommel is het aandeel van soorten van natuurlijke milieus kleiner dan in de gehele Nederlandse fauna.

Openheid - In de uiterwaarden rond Zaltbommel is het aandeel van soorten van open milieus kleiner dan in de gehele Nederlandse fauna. Dit is niet wat men zou verwachten in een open en weinig bebost gebied als een uiterwaard.

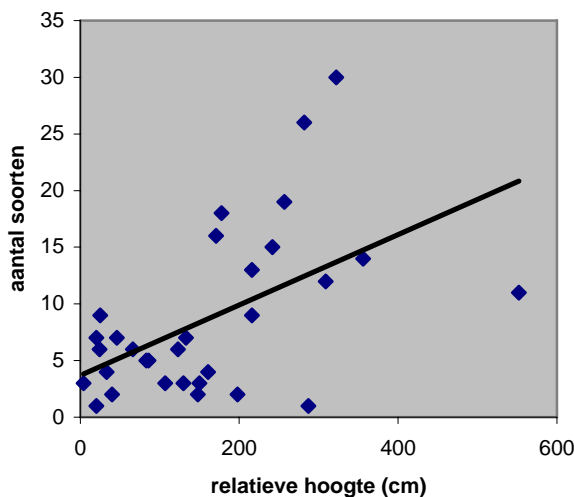
Vochtigheid - In de uiterwaarden rond Zaltbommel is het aandeel van soorten van vochtige milieus kleiner dan in de gehele Nederlandse fauna. Dit is niet wat men zou verwachten in een vochtig gebied als een uiterwaard.

4.2.4 Invloed van de rivier op de bijenfauna

Het overstromingsregime van een rivier is waarschijnlijk van invloed op de bijenfauna in de uiterwaarden. Om dit te onderzoeken, worden in deze paragraaf twee factoren die met de inundatie samenhangen in verband gebracht met de bijenfauna. Het gaat hierbij om de hoogte van de onderzoekslocaties en de stroomsnelheid van het water op de locaties op de dagen waarop deze met de rivier in verbinding staan.

Relatieve hoogte

In figuur 26 is het totale aantal soorten bijen per onderzoekslocatie uitgezet tegen de relatieve hoogte. Hieruit blijkt dat het aantal bijensoorten toeneemt naarmate de locatie hoger ligt ten opzichte van de rivier.

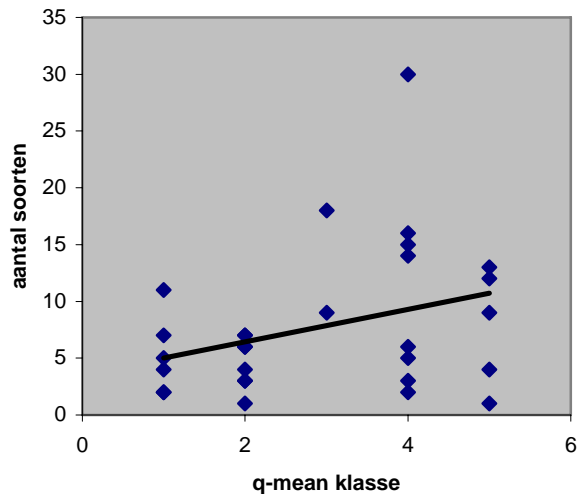


Figuur 26: Totaal aantal bijensoorten per onderzoekslocatie uitgezet tegen de hoogte van de onderzoekslocaties in cm ($n = 32$; $R^2 = 0,2647$; $p = 0,0026$).

Stroomsnelheid

In figuur 27 is het soortenaantal per onderzoekslocatie uitgezet tegen de q-mean klasse. Hieruit blijkt dat op de locaties met een hoge q-mean gemiddeld meer soorten bijen zijn gevonden dan op locaties met een lage q-mean.

Uit de analyse van de zweefvliegengegevens bleek al dat de relatieve hoogten van de onderzoekslocaties niet gelijk verdeeld zijn over de q-mean klassen. Dit heeft mogelijk ook invloed op de verdeling van de soortenaantallen over de relatieve hoogte en de q-mean klasse. Het aantal bijensoorten neemt zowel toe met een toenemende hoogte als met een toenemende q-mean klasse. Omdat deze twee parameters blijkbaar met elkaar samenhangen, is het moeilijk om te bepalen welke van de twee verantwoordelijk zijn voor het verschil in diversiteit.



Figuur 27: Totaal aantal bijensoorten per onderzoekslocatie uitgezet tegen de stroomsnelheid in q-mean klassen ($n = 29$; $R^2 = 0,1067$; $p = 0,0838$).

4.2.5 Karakteristieke soorten binnen de uiterwaarden

Per biotoop

Tabel 13 vermeldt de soorten die met significante waarden ($p < 0.05$) uit de indicatorsoorten-analyse van biotopen komen.

Karakteristiek voor oeverwallen en dijken zijn de goudpootzandbij *Andrena chrysoceles*, de geelstaartklaverzandbij *Andrena wilkella*, de wormkruidbij *Colletes daviesanus*, de duinzijdebij *Colletes fodiens* en de steilrandgroefbij *Lasioglossum quadrinotatum*. De hoogste significante indicatiewaarde is gevonden voor *Andrena chrysoceles* (47%%).

Karakteristiek voor graslanden is de roodzwarte dubbeltand *Nomada fabriciana*.

Karakteristiek voor wilgen- en populierenbossen is de slobkousbij *Macropis europaea*. Hierbij moet echter worden opgemerkt dat wilgen- en populierenbos op slechts twee onderzoekslocaties aanwezig was, en dat toeval dus een belangrijke rol kan spelen in het aanwijzen van indicatorsoorten van deze biotoop. Bovendien is de soort gebonden aan wederik *Lysimachia*, een plant die met name in moerassige delen groeit. Aan deze soort moet dus als indicator voor wilgen- en populierenbossen waarschijnlijk niet zo veel waarde gehecht worden.

Tabel 13: Indicatiewaarden van karakteristieke bijensoorten voor biotopen in de uiterwaarden rond Zaltbommel. Opgenomen zijn soorten die significante waarden gaven bij een rank-test ($p < 0.05$). Voor uitleg over de indicatorwaarde en de methode zie hoofdstuk Methode.

biotoop	soort	indicatorwaarde	p (rank-test)
A: oeverwal / dijk	<i>Andrena chrysoceles</i>	47%	0.007
	<i>Andrena wilkella</i>	29%	0.048
	<i>Colletes daviesanus</i>	40%	0.042
	<i>Colletes fodiens</i>	32%	0.048
	<i>Lasioglossum quadrinotatum</i>	43%	0.020
B: grasland	<i>Nomada fabriciana</i>	38%	0.028
D: wilgen-/populierenbos	<i>Macropis europaea</i>	40%	0.026

Per hoogtecategorie

Tabel 14 vermeldt de soorten die met significante waarden uit de indicatorsoorten-analyse van bepaalde hoogtecategorieën komen ($p < 0.05$). Hiertoe zijn de onderzoekslocaties in drie hoogtecategorieën ondergebracht, gebaseerd op de relatieve hoogtes in bijlage 2.

Vijf soorten bleken in meer of mindere mate karakteristiek voor locaties met een relatieve hoogte van meer dan 250 cm. De hoogste indicatiewaarden zijn hiervan gevonden voor *Andrena flavipes* (43%) en *Halictus tumulorum* (46%). Deze soorten zijn het sterkst gebonden aan hoog gelegen locaties en komen hier ook vrij veel voor.

Voor de middelste hoogtecategorie (150-250 cm.) is alleen de weidehommel *Bombus pratorum* karakteristiek. De indicatiewaarde is niet erg hoog (36%), doordat de soort op minder dan de helft van de locaties in deze hoogtecategorie is gevonden.

Er zijn geen karakteristieke soorten gevonden voor de laagste hoogtecategorie.

Tabel 14: Indicatiewaarden van karakteristieke bijensoorten voor de drie onderscheiden hoogtecategorieën in de uiterwaarden rond Zaltbommel. Opgenomen zijn soorten die significante waarden gaven bij een t-test en/of een rank-test. Voor uitleg over de indicatorwaarde en de methode zie hoofdstuk Methode.

hoogtecategorie	soort	indicatorwaarde	p (rank-test)
2: 150-250 cm.	<i>Bombus pratorum</i>	36%	0.017
3: >250 cm.	<i>Andrena flavipes</i>	43%	0.020
	<i>Andrena wilkella</i>	39%	0.036
	<i>Halictus tumulorum</i>	46%	0.003
	<i>Lasioglossum minutissimum</i>	29%	0.050

4.2.6 Bijzondere soorten

Er zijn 11 soorten bijen gevonden van de Rode Lijst van bedreigde bijen in Nederland (Peeters & Reemer 2003). De vondsten van deze soorten in de onderzochte uiterwaarden zijn in tabel 15 op een rijtje gezet.

In de Rijswaard zijn maar liefst acht van de 11 Rode-Lijstsoorten gevonden. Het is opvallend dat al deze acht soorten in de Rijswaard op de zelfde locatie zijn gevonden, namelijk op locatie R5 (de oeverwal). Dit is dus een zeer belangrijke locatie voor bijen in de uiterwaarden rond Zaltbommel. Belangrijk op deze oeverwal zijn met name de kale zandige leemwandjes bij de betonnen en houten inlaatconstructie (figuur 2). Op deze locatie is bijvoorbeeld de zeldzame *Andrena labialis* gevonden, samen met twee van haar zeldzame koekoeks bijen *Nomada stigma* en *Sphecodes rubicundus* (figuur 28).

Tabel 15: Vondsten van bijensoorten van de Rode Lijst (Peeters & Reemer 2003) in de uiterwaarden rond Zaltbommel.

soort	Rode-Lijststatus	vondsten
donkere klaverzandbij <i>Andrena labialis</i>	bedreigd	Hurwenensche waard: 3 locaties, 3 exemplaren Rijswaard: 5 locaties, >23 exemplaren
roodrandzandbij <i>Andrena rosae</i>	ernstig bedreigd	Breemwaard: 1 locatie, 1 exemplaar
variabele zandbij <i>Andrena varians</i>	kwetsbaar	Rijswaard: 1 locatie, 1 exemplaar
geelstaartklaverzandbij <i>Andrena milkella</i>	kwetsbaar	Gamerensche waard: 1 locatie, 9 exemplaren Rijswaard: 1 locatie, 1 exemplaar
groepjesgroefbij <i>Lasioglossum malachurum</i>	kwetsbaar	Breemwaard: 3 locaties, 4 exemplaren Heesseltsche waard: 2 locaties, 4 exemplaren Rijswaard: 3 locaties, 11 exemplaren
tuinbladsnijder <i>Megachile centuncularis</i>	kwetsbaar	Heesseltsche waard: 1 locatie, 1 exemplaar Hurwenensche waard: 2 locaties, 2 exemplaren Rijswaard: 1 locatie, 1 exemplaar
lathyrusbij <i>Megachile ericetorum</i>	kwetsbaar	Gamerensche waard: 1 locatie, 2 exemplaren
tweekleurige wespbij <i>Nomada integra</i>	bedreigd	Rijswaard: 1 locatie, 2 exemplaren
borstelwespbij <i>Nomada stigma</i>	gevoelig	Rijswaard: 1 locatie, 2 exemplaren
bosbloedbij <i>Sphecodes ephippius</i>	kwetsbaar	Gamerensche waard: 1 locatie
vroege bloedbij <i>Sphecodes rubicundus</i>	bedreigd	Rijswaard: 1 locatie

a. *Andrena labialis*b. *Nomada stigma*

Figuur 28: Verspreiding in Nederland van de donkere klaverzandbij *Andrena labialis* (a) en twee van haar koekoeksbijen, de tweekleurige wespbij *Nomada stigma* (b) en de vroege bloedbij *Sphecodes rubicundus* (c). Vierkantjes: vondsten voor 1980; stippen: vondsten vanaf 1980. De soorten zijn alledrie zeldzaam en sterk achteruitgegaan in Nederland, waardoor ze op de Rode Lijst staan van bedreigde bijen (Peeters & Reemer in prep.). Het voorkomen van de drie soorten op één locatie in de Rijswaard bij Zaltbommel is bijzonder.

c. *Sphecodes rubicundus*

5 WESPEN (HYMENOPTERA, ACULEATA: DIVERSE FAMILIES)

5.1 INLEIDING

Angeldragende wespen vormen een zeer diverse groep insecten. Er komen in Nederland meer dan 400 soorten voor, die tot verschillende families behoren. In de uiterwaarden rond Zaltbommel zijn soorten van de volgende families gevonden: goudwespen (Chrysididae), spinnendoders (Pompilidae), keverdoders (Tiphidae), plooi vleugelwespen (Vespidae), graafwespen (Crabronidae), langsteelgraafwespen (Sphecidae). Het grootste verschil in levenswijze tussen deze wespen en bijen is het voedsel van de larven. Terwijl bijenlarven worden grootgebracht met stuifmeelklompjes, voeden wespenlarven zich met dierlijk voedsel dat bestaat uit insecten of spinnen. Deze prooien worden door de volwassen wespen gevangen en naar een nestholte gebracht, waarin de larven ze opeten. Volwassen wespen voeden zich met nectar en stuifmeel. In tegenstelling tot bijen is bij wespen geen sprake van sterke specialisatie op bepaalde bloemen. Doorgaans komen wespen alleen af op bloemen waarvan de nectar niet te diep ligt, zoals schermbloemen en composieten.

De levenswijze en de mate van prooispecialisatie verschilt per wespenfamilie en vaak ook sterk tussen de soorten binnen een familie. Hieronder wordt per familie een korte samenvatting van uiterlijk en biologie gegeven.

Goudwespen (Chrysididae) - Fraaie, metaalglanzende wespen in allerlei kleuren. De meest gewone soorten hebben een blauwgroen borststuk en een goudachtig rood achterlijf. Goudwespen zijn een uitzonderlijke familie binnen de angeldragende wespen, omdat alle soorten parasitair zijn. De Nederlandse soorten parasiteren op bijen, andere angeldragende wespen of op bladwespen. De volwassen dieren leggen hun eieren in het nest van een gastheer. Als het ei uitkomt dan leeft de goudwesplarve van de gastheerlarve en/of (afhankelijk van de soort) van de prooien die in het nest aanwezig zijn. Er zijn 52 soorten uit Nederland bekend.

Spinnendoders (Pompilidae) - Slanke, vaak donker gekleurde wespen met lange, dunne voelsprietten. Ze zijn vaak herkenbaar aan hun gedrag: ze lopen snel en 'zenuwachtig' over de grond met trillende vleugels en wiebelende voelsprietten. Dit gedrag vertonen ze op hun zoektocht naar spinnen, die het voedsel vormen voor de larven. Als ze een spin van hun gading gevonden hebben dan verlammen ze deze met een steek en brengen ze hem naar het nest. Er zijn 66 soorten uit Nederland bekend.

Keverdoders (Tiphidae) - Slanke, zwart of zwart met rood gekleurde wespen, vaak met zwarte, borstelachtige haren. Van één Nederlandse soort zijn de vrouwtjes ongevleugeld. De vrouwtjes van alle soorten vangen keverlarven als prooien voor hun eigen nageslacht. Er zijn vijf soorten uit Nederland bekend.

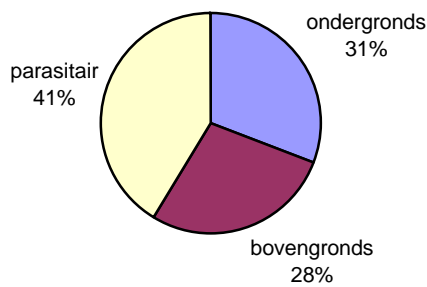
Plooi vleugelwespen (Vespidae) - Doorgaans vrij grote, geel met zwart getekende wespen, waartoe onder andere de bekende 'limonadewespen' behoren. Ze zijn te herkennen aan de overlans gevouwen 'plooi vleugels'. Er zijn solitair levende soorten en sociale soorten. Bij de solitaire soorten maakt één vrouwtje een nest voor haar eigen nageslacht. Sociale soorten bouwen nesten met honderden werksters, die allemaal in dienst zijn van de koningin, die alle eieren legt. Er zijn 54 soorten uit Nederland bekend.

Graafwespen (Crabronidae) - Graafwespen zijn zeer divers in uiterlijk. De meeste soorten komen voor in droge, warme biotopen, maar er zijn ook soorten van beschaduwde plaatsen in bossen. Alle soorten vangen insecten als voedsel voor hun larven. Slechts enkele soorten leggen hun ei als 'koekoekswespen' in het nest van andere graafwespen. Er zijn 164 soorten graafwespen uit Nederland bekend.

Langsteelgraafwespen (Sphecidae) - Hiertoe behoren de rupsdoders (*Ammophila*) en de aardrupsdoders (*Podalonia*). Dit zijn grote, slanke wespen met een lange steel tussen het borststuk en het rood gekleurde achterlijf. Ze vangen vlinderrupsen, die ze verlammen en over de grond naar een van te voren gegraven nest slepen. Er komen in deze wespengroep primitieve vormen van sociaal gedrag voor, waarbij de moederwesp de larven voert. Er zijn zes soorten uit Nederland bekend.

Nestelwijze

Wespen zijn in drie groepen onder te verdelen op basis van hun nestelwijze: ondergronds, bovengronds en parasitair. Ondergronds nestelende soorten graven doorgaans zelf hun nest in de bodem. Bovengronds nestelende soorten maken hun nest in uiteenlopende holten boven de grond, zoals holle takjes, vraatgangen van kevers in dood hout of muurspleten. Parasitaire soorten zijn hier gedefinieerd als soorten die zelf geen nest maken en hun eieren op andere organismen leggen. In figuur 29 is de verdeling van de Nederlandse wespesoorten over deze drie categorieën weergegeven (hierin zijn de Bethlidae, Dryinidae, Embolemidae en sociale Vespidae niet opgenomen).



Figuur 29: Verdeling van de Nederlandse wespesoorten over drie categorieën van nestelwijze: ondergronds, bovengronds en parasitair (n = 340) (exclusief Bethylidae, Dryinidae, Embolemidae en sociale Vespidae).

5.2 RESULTATEN WESPEN

5.2.1 Wespesoorten met een voorkeur voor de Rijntakken

Sinds 1980 zijn rondom de Rijntakken zoals gedefinieerd door Rijkswaterstaat 156 soorten wespen van de onderzochte families aangetroffen (bijlage 7). Hiervan hebben er 10 een significante voorkeur voor de Rijntakken (tabel 16).

De soort met de sterkste voorkeur voor de Rijntakken is de plooi vleugelwesp *Ancistrocerus oviventris*.

Tabel 16: Wespesoorten die een significante voorkeur hebben voor de Rijntakken, met vermelding van aanwezigheid in de uiterwaarden rond Zaltbommel, de nestelwijze, het aantal kilometerhokken binnen en buiten de Rijntakken waarin de soort is aangetroffen, de significantie van de gevonden voorkeur (op basis van χ^2 -toets) en de factor die de mate van voorkeur aanduidt. Deze factor geeft aan hoe veel vaker de soort in de Rijntakken is aangetroffen dan verwacht op basis van het landelijke voorkomen (zie hoofdstuk Methode). Nestelwijze: bov = bovengronds; ond = ondergronds; par = parasitair.

soortnaam	familie	Zaltbommel	nestelwijze	aantal km-hokken binnen Rijntakken	aantal km-hokken buiten Rijntakken	p-waarde	factor
<i>Ancistrocerus oviventris</i>	Vespidae	Ja	bov	7	55	P<0.001	4,2
<i>Nysson trimaculatus</i>	Crabronidae	Ja	par	7	70	P<0.001	3,4
<i>Crossocerus elongatulus</i>	Crabronidae		bov	7	78	P<0.01	3,1
<i>Symmorphus bifasciatus</i>	Vespidae	Ja	bov	13	174	P<0.001	2,6
<i>Cleptes semianratus</i>	Chrysididae		par	5	67	P<0.05	2,6
<i>Ancistrocerus parietum</i>	Vespidae	Ja	ond	8	109	P<0.01	2,5
<i>Dolichovespula sylvestris</i>	Vespidae	Ja	*	7	98	P<0.05	2,5
<i>Psenulus pallipes</i>	Crabronidae	Ja	bov	7	102	P<0.05	2,4
<i>Auplopus carbonarius</i>	Pompilidae		ond	5	73	P<0.05	2,4
<i>Trypoxylon attenuatum</i>	Crabronidae	Ja	bov	7	120	P<0.05	2,1

*: sociaal nestelende soort, niet ingedeeld in categorieën van nestelwijze.

5.2.2 Overzicht Zaltbommel

Diversiteit

Bijlage 8 geeft per uiterwaard en per onderzoekslocatie de aangetroffen wespesoorten in 2001 en 2002. De totale soortenlijst bevat 61 soorten.

Tabel 17 vermeldt het aantal soorten per uiterwaard. De laagste aantallen soorten zijn, evenals bij de bijen, gevonden in de Breemwaard en de Heesseltsche waard. Het hoogste aantal soorten is, evenals bij de bijen, gevonden in de Rijswaard.

Tabel 17: Overzicht van wespensdiversiteit en overeenkomst in soortensamenstelling tussen de onderzochte uiterwaarden, uitgedrukt als percentage gemeenschappelijke soorten van het totale aantal soorten in twee uiterwaarden.

	aantal soorten	overlap Breemwaard	overlap Gameren	overlap Heesselt	overlap Hurwenen	overlap Rijswaard
Breemwaard	8	-	35%	19%	9%	14%
Gameren	23	35%	-	38%	31%	33%
Heesselt	17	19%	38%	-	24%	25%
Hurwenen	40	9%	31%	24%	-	38%
Rijswaard	33	14%	33%	25%	38%	-

Vergelijking met de gehele Rijntakken

Van de 61 gevonden soorten zijn er 23 nog niet eerder in het stroomgebied van de Rijntakken (zoals gedefinieerd door rijkswaterstaat) vastgesteld. Dit brengt het aantal wespensoorten voor de Rijntakken op 86. Dit geeft aan dat het stroomgebied van de Rijn nog slecht op wespen is onderzocht.

Hieronder wordt per familie een opsomming van deze soorten gegeven. Overigens is dit hoge aantal 'nieuwe' soorten met name een gevolg van de geringe hoeveelheid wespengegevens die tot nu toe uit de Rijntakken beschikbaar was.

Goudwespen: *Hedychridium ardens*

Spinnendoders: *Dipogon variegatus*, *Evagetes pectinipes*, *Priocnemis hyalinata*

Crabronidae: *Alysso spinosus*, *Crossocerus cetratus*, *C. vagabundus*, *C. walkeri*, *Ectemnius cephalotes*, *Harpactus lunatus*, *Lestiphorus bicinctus*, *Mimumesa atratina*, *M. beaumonti*, *Pemphredon morio*, *Phylanthus triangulum*, *Psenulus brevitarsis*, *P. laevigatus*, *Tachysphex pompiliiformis*

Sphecidae: *Podalonia affinis*

Vespidae: *Ancistrocerus gazella*, *A. trifasciatus*, *Dolichovespula media*, *D. sylvestris*

Van de 86 reeds uit de Rijntakken bekende wespensoorten zijn er 38 gevonden, wat neerkomt op 44%.

Vergelijking tussen de uiterwaarden

In tabel .. zijn de overeenkomsten in soortensamenstelling tussen de uiterwaarden weergegeven. Deze zijn uitgedrukt in percentages, die berekend zijn door het aantal gemeenschappelijke soorten te delen door het totale aantal soorten in twee uiterwaarden.

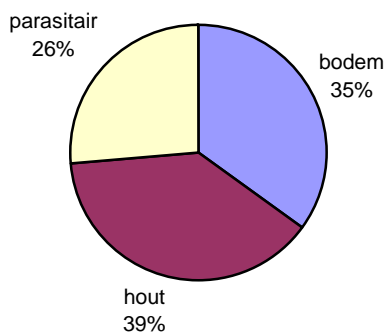
De hoogste overlap (38%) in soortensamenstelling is gevonden tussen de Hurwenensche waard en de Rijswaard, en tussen de Heesseltsche waard en de Gamerensche waard.

De laagste overlap (9%) is gevonden tussen de Breemwaard en de Hurwenensche waard. Deze lage overlapwaarde wordt veroorzaakt door het lage aantal soorten dat in de Breemwaard is gevonden en het hoge aantal dat in de Hurwenensche waard is aangetroffen.

Er zijn blijkbaar vrij grote verschillen in de wespenfauna tussen de onderzochte uiterwaarden.

5.2.3 Ecologische groepen

In figuur 30 is weergegeven hoe de verhoudingen binnen de uiterwaarden rond Zaltbommel zijn tussen de verschillende ecologische groepen gebaseerd op de nestelwijze. In vergelijking met deze verhoudingen in de gehele Nederlandse wespenfauna (figuur 29) valt met name op dat het aandeel parasitaire soorten kleiner is. Het is onduidelijk waar dit verschil door veroorzaakt wordt.



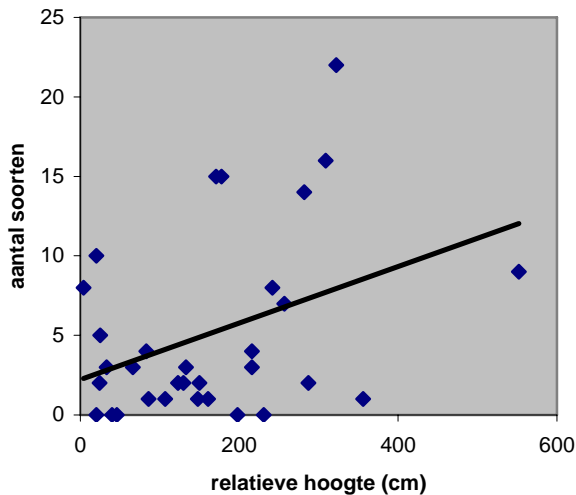
Figuur 30: Verdeling van de in Zaltbommel aangetroffen wespensoorten over drie categorieën van nestelwijze: ondergronds, bovengronds en parasitair (n = 55) (exclusief Bethyridae, Dryinidae, Embolemidae en sociale Vespidae).

5.2.4 Invloed van de rivier op de wespenfauna

Het overstromingsregime van een rivier is waarschijnlijk van invloed op de wespenfauna in de uiterwaarden. Om dit te onderzoeken, worden in deze paragraaf twee factoren die met de inundatie samenhangen in verband gebracht met de wespenfauna. Het gaat hierbij om de hoogte van de onderzoekslocaties en de stroomsnelheid van het water op de locaties op de dagen waarop deze met de rivier in verbinding staan.

Relatieve hoogte

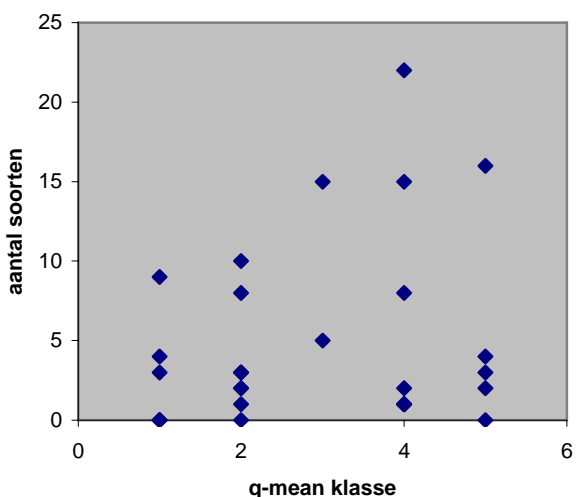
In figuur 31 is het aantal soorten wespen per onderzoekslocatie uitgezet tegen de relatieve hoogte. Hieruit blijkt dat het aantal wespensoorten toeneemt met een toenemende hoogte.



Figuur 31: Totaal aantal wespensoorten per onderzoekslocatie uitgezet tegen de hoogte van de onderzoekslocaties in cm ($n = 32$; $R^2 = 0,1455$; $p = 0,0312$).

Stroomsnelheid

In figuur 32 is het soortenaantal per onderzoekslocatie uitgezet tegen de q-mean klasse. Er kan met deze gegevens geen significante correlatie worden aangetoond.



Figuur 32: Totaal aantal wespensoorten per onderzoekslocatie uitgezet tegen de stroomsnelheid in q-mean klassen ($n = 29$; $R^2 = 0,0445$; $p = 0,2718$).

5.2.5 Karakteristieke soorten binnen de uiterwaarden

Na weglating van de soorten waarvan minder dan vijf exemplaren gevonden zijn, bleven 20 soorten over die in de analyse betrokken zijn.

Per biotoop

Tabel 18 vermeldt de soorten die met significante waarden uit de indicatorsoorten-analyse van biotopen komen ($p < 0.05$).

Karakteristiek voor oeverwallen en dijken zijn de graafwespen *Cercheris rybyensis* en *Crossocerus wesmaeli*.

Voor andere biotopen zijn geen karakteristieke wespesoorten gevonden.

Tabel 18: Indicatorwaarden van karakteristieke wespesoorten voor biotopen in de uiterwaarden rond Zaltbommel. Opgenomen zijn soorten die significante waarden gaven bij een rank-test ($p < 0.05$).

Voor uitleg over de indicatorwaarde en de methode zie hoofdstuk Methode.

biotoop	soort	indicatorwaarde	p (rank-test)
A: oeverwal / dijk	<i>Cercheris rybyensis</i>	38%	0.045
	<i>Crossocerus wesmaeli</i>	45%	0.023
B: grasland	- geen indicatorsoorten -		
C: moeras / vochtige ruigte	- geen indicatorsoorten -		
D: wilgen- /populierenbos	- geen indicatorsoorten -		

Per hoogtecategorie

Er zijn geen soorten gevonden die een significante indicatorwaarde voor een van de hoogtecategorieën opleveren.

5.2.6 Bijzondere soorten

De graafwespen *Crossocerus vagabundus*, *Mimumesa atratina*, *M. beaumonti*, *Psenulus brevitarsis*, *P. laevigatus* en *Rhopalum gracile*. *Crossocerus vagabundus* en *M. atratina* zijn het vermelden waard omdat hun voorkomen vrijwel beperkt is tot Oost-Nederland. De soorten nestelen allemaal in dood hout.

Beide *Psenulus*-soorten zijn zeer zeldzaam en slechts bekend uit Zuid-Limburg (*P. brevitarsis*) en Zuid-Limburg en de Veluwe (*P. laevigatus*). Deze graafwespen nestelen in dood hout, waaronder ook dode takken van braamstruiken en dergelijke.

Rhopalum gracile is vooral een bewoner van rietmoerassen, waar de soort in dode rietstengels nestelt. Dit blijkt ook uit de Nederlandse verspreiding: de vindplaatsen liggen voor een belangrijk deel in veen(weide)gebieden van Noord- en Zuid-Holland, Utrecht en Overijssel en in de uitgestrekte rietmoerassen in Flevoland. Uit de Rijntakken zijn slechts enkele vondsten bekend.

Het is opmerkelijk dat er geen bijzondere graafwespen zijn gevonden die in de bodem nestelen.

Een zeldzaamheid onder de spinnendoders is *Dipogon variegatus*. Deze soort is verder alleen bekend van de Sint-Pietersberg bij Maastricht.

6 DISCUSSIE EN CONCLUSIES

6.1 DISCUSSIE ZWEEFVLIEGEN

De onderzochte uiterwaarden zijn met 69 soorten niet erg rijk aan zweefvliegen. In andere gebieden van vergelijkbare oppervlakte waar twee jaar lang intensief geïnventariseerd wordt, worden vaak al gauw 20 of meer soorten extra gevonden. Dit heeft twee mogelijke oorzaken.

De eerste mogelijke verklaring voor het vrij lage soortenaantal is de geringe oppervlakte aan bos in de uiterwaarden. Een groot deel van de Nederlandse zweefvliegen is gebonden aan bosbiotopen (figuur 2g) en dit deel van de fauna vindt dus weinig geschikte habitat in de onderzochte uiterwaarden. Er zijn dan ook weinig soorten uit deze groepen aangetroffen (figuur 2c). Bovendien is er weinig aandacht besteed aan de beboste delen van de uiterwaarden, omdat het onderzoek zich met name richtte op graslanden en ruigten. Er zijn slechts twee locaties onderzocht met wilgen- en populierenbos. Eén hiervan, locatie HE4, is opvallend genoeg wel de soortenrijkste onderzoekslocatie. Het is dus te verwachten dat er in de oobossen nog verschillende zweefvliegsoorten voorkomen die nu over het hoofd gezien zijn.

De tweede mogelijke verklaring voor het vrij lage soortenaantal is het feit dat de uiterwaarden 's winters onder water staan. Vermoedelijk zijn veel zweefvliegen die de winter als larve of pop in of op de bodem doorbrengen hier niet tegen bestand. Er zijn gegevens beschikbaar over de overstromingstolerantie van zweefvliegen (Speight & Castella 2000). Deze zijn echter grotendeels gebaseerd op verwachtingen van deskundigen op basis van kennis van de larvale levenswijze. Om hier bruikbare gegevens voor te hebben zou eigenlijk experimenteel onderzoek uitgevoerd moeten worden. Om hier op basis van de inventarisaties iets over te kunnen zeggen, hadden tegelijkertijd vergelijkbare gebieden onderzocht moeten worden die 's winters niet overstromen.

De zweefvliegenfauna van de uiterwaarden rond Zaltbommel laat zich als volgt karakteriseren:

- veel soorten met (semi-)aquatische larven;
- weinig soorten met fytofage of saproxylicische larven;
- veel soorten van open, vochtige biotopen;
- weinig soorten van stabiele, natuurlijke biotopen.

Deze resultaten komen overeen met inventarisaties in stroomgebieden van buitenlandse laaglandrivieren, zoals in Wit-Rusland (Reemer 2000).

Invloed van de rivier op de zweefvliegenfauna

Het was moeilijk om de invloed van overstromingen op de zweefvliegenfauna te bepalen. Dit komt voornamelijk doordat vrijwel alle onderzoekslocaties in de zelfde klasse voor de inundatiefrequentie vallen. Hierdoor zijn alleen de relatieve hoogte en de q-mean beschikbaar als bruikbare parameters voor het bepalen van de invloed van het overstromingsregime.

Er is een verband gevonden tussen de relatieve hoogte van de onderzoekslocaties ten opzichte van de gemiddelde rivierwaterstand en het aantal soorten zweefvliegen: hoe hoger de locatie, hoe minder soorten. Dit effect wordt veroorzaakt door het lagere aantal soorten met aquatische larven op grotere hoogten in de uiterwaard. Ook leek er een verband te zijn tussen de q-mean klasse en het aantal soorten met aquatische larven, maar dit is waarschijnlijk een artefact van een ongelijke verdeling van de hoogte van de locaties over verschillende q-mean waarden.

Uit de gevonden correlaties tussen relatieve hoogte en q-mean enerzijds en soortenaantallen en -samenstelling anderzijds kan weinig worden afgeleid over het effect van het overstromingsregime op de zweefvliegenfauna. De relatie tussen hoogte en aantal aquatische soorten kan ook verwacht worden in binnendijkse gebieden, omdat dit samenhangt met de grondwaterstand en dus met de aanwezigheid van geschikte habitat voor deze soorten die vaak in moerassen voorkomen. De inundatiefrequentie is vermoedelijk een belangrijke factor, maar het belang hiervan kan met de beschikbare gegevens niet ingeschat worden. Hiervoor zouden onderzoekslocaties bemonsterd moeten zijn met uiteenlopende inundatiefrequenties, waaronder ook locaties die nooit overstromen.

De duidelijkste aanwijzingen voor de invloed van de rivier op de zweefvliegenfauna komen naar voren in de ecologische karakteristieken van de aangetroffen soorten, zoals deze in de vorige paragraaf zijn samengevat.

Karakteristieke en bijzondere soorten

Voor twee biotopen in de uiterwaarden konden karakteristieke zweefvliegsoorten worden aangewezen.

Grasland: *Helophilus trivittatus*.

Moeras / vochtige ruigte: *Anasimyia interpuncta*, *Eristalis nemorum*, *N. tenur*, *Parhelophilus versicolor*, *Platycheirus albimanus*.

Bij een indeling van de onderzoekslocaties in drie hoogtecategorieën konden voor de laagst gelegen locaties 15 karakteristieke soorten worden aangewezen: *Anasimyia interpuncta*, *Cheilosia pagana*, *Eristalinus sepulchralis*, *Eristalis arbustorum*, *Eristalis nemorum*, *Myathropa florea*, *Neoscia geniculata*, *N. interrupta*, *N. tenur*, *Parhelophilus versicolor*, *Platycheirus albimanus*, *P. scambus*, *Pyrophaena granditarsa*, *Sphaerophoria interrupta*, *Syrirta pipiens* en *Tropidia scita*.

Voor de hoogste locaties kwam alleen *Platycheirus albimanus* als karakteristiek naar voren.

De karakteristieke moerassoorten zijn ook allen karakteristiek voor lage locaties in de uiterwaard. Bovendien zijn deze soorten gevonden op locaties met een lage q-mean. Deze soorten zijn dus karakteristiek voor lage, natte, open plekken met een lage q-mean.

6.2 DISCUSSIE BIJEN

De uiterwaarden rond Zaltbommel zijn met 72 soorten vrij rijk aan bijen. De hoogste diversiteit is gevonden op de oeverwallen, waar ook de meest bijzondere soorten voorkomen. Op de oorzaken van de soortenrijkdom op de oeverwallen wordt in de volgende paragraaf ingegaan.

De aantalsverhoudingen tussen de verschillende ecologische groepen gebaseerd op de biotoopaspecten natuurlijkheid, stabiliteit, openheid en vochtigheid zijn verbazend. Hieruit komt naar voren dat er in de onderzochte uiterwaarden meer bijensoorten van stabiele, beboste en droge biotopen voorkomen dan men op grond van een beschouwing van de gehele Nederlandse fauna zou verwachten. Dit is niet wat men verwacht in zulke dynamische, open en vochtige gebieden als de uiterwaarden. De verklaring moet vermoedelijk gezocht worden in de gebruikte gegevens voor de ecologische karakterisering van de bijensoorten. Wat deze verklaring is, is vooralsnog echter onduidelijk.

De verhoudingen tussen de ecologische groepen die gebaseerd zijn op nestelwijze en bloembezoek stemmen overeen met het landelijke beeld.

Invloed van de rivier op de bijenfauna

Evenals voor zweefvliegen is het moeilijk om met de beschikbare gegevens de invloed van overstromingen op de bijenfauna te bepalen, omdat de onderzoekslocaties vrijwel allemaal in dezelfde klasse voor de inundatiefrequentie vallen. Hierdoor zijn alleen de relatieve hoogte en de q-mean klasse nog bruikbare overstromingsparameters.

De diversiteit aan bijen neemt in de uiterwaarden toe met de relatieve hoogte en er is ook een positieve correlatie met de q-mean klasse. Een groot deel van de soortenrijke, hooggelegen locaties ligt op de oeverwal (locaties B1, G1, G2, HE6, H7, R5), waar de stroomsnelheid bij overstroming hoog is omdat deze locaties dicht bij de rivier liggen.

Vermoedelijk is de combinatie van een hoge ligging en een hoge q-mean gunstig voor de bijenfauna. Door de hoge stroomsnelheid bij overstroming zijn er veel kale plekken tussen de vegetatie, waardoor er volop nestelgelegenheid is. Door de hoge ligging is het er 's zomers droog, waardoor het zand geschikt is voor de bijen om er hun nest in te graven.

Er is nog weinig onderzoek verricht naar de overstromingstolerantie van bijenlarven en -poppen, maar van verschillende genera is bekend dat zij hun nestcellen voorzien van waterafstotende substanties, die door de bij zelf worden aangemaakt in bepaalde klieren (Klemm 1996). Wat betreft de in de uiterwaarden gevonden genera is dit bekend van *Adrena*, *Colletes*, *Halictus*, *Lasioglossum*, *Macropis* en *Melitta*. Alleen van twee *Colletes*-soorten (*C. halophilus* en *C. succinctus*) zijn sterke aanwijzingen dat zij inderdaad bestand zijn tegen overstroming (Klemm 1996).

Karakteristieke en bijzondere soorten

Voor drie biotopen in de uiterwaarden konden karakteristieke bijensoorten worden aangewezen.

Oeverwallen / dijken: *Adrena chrysoceles*, *Adrena wilkella*, *Colletes daviesanus*, *Colletes fodiens*, *Lasioglossum quadrinotatum*.

Grasland: *Nomada fabriciana*.

Wilgen- / populierenbos: *Macropis europaea*.

Omdat slechts twee locaties in de categorie 'wilgen- / populierenbos' vallen, is de toewijzing van de genoemde soort aan deze biotoop waarschijnlijk een gevolg van toevallige vondsten en dus niet terecht.

Bij een indeling van de onderzoekslocaties in drie hoogtecategorieën konden voor de hoogste categorie (>250 cm) vier karakteristieke bijensoorten worden aangewezen: *Andrena flavipes*, *A. wilkella*, *Halictus tumulorum*, en *Lasioglossum minutissimum*. Voor de hoogtecategorie tussen 150 en 250 cm kwam alleen *Bombus pratorum* als karakteristiek naar voren.

6.3 DISCUSSIE WESPEN

De onderzochte uiterwaarden zijn met 61 soorten vrij rijk aan wespen. Net als bij de bijen is de hoogste diversiteit gevonden op de oeverwallen, waar ook de meest bijzondere soorten voorkomen.

Invloed van de rivier op de wespenfauna

Net als bij bijen neemt het aantal wespensoorten toe naarmate de onderzoekslocatie hoger ligt ten opzichte van de gemiddelde rivierwaterstand. Vermoedelijk gelden voor wespen over het algemeen de zelfde overwegingen als uiteengezet in de discussie over bijen.

Karakteristieke en bijzondere soorten

Twee wespensoorten bleken karakteristiek voor oeverwallen en dijken: de graafwespen *Certeris rybyensis* en *Crossocerus wesmaeli*.

Het is opvallend dat alle aangetroffen zeldzame soorten graafwespen behoren tot de soorten die hun nest maken in dood hout en ander plantaardig materiaal. Een puur speculatieve verklaring hiervoor zou kunnen zijn dat deze soorten overstromingstoleranter zijn dan andere houtbewoners, en dat ze daarom in de uiterwaarden minder concurrentie om nestgelegenheden ondervinden dan in andere delen van Nederland.

6.4 SLOTDISCUSSIE

Uit de gevonden verbanden tussen de overstromingsparameters en de zweefvliegen-, bijen- en wespenfauna blijkt dat de diversiteit van deze groepen op uiteenlopende wijzen afhangt van de relatieve hoogte van de locaties en de q-mean klasse. De fauna's van zweefvliegen enerzijds en die van bijen en wespen anderzijds reageren op tegenovergestelde wijze op deze factoren. De zweefvliegenfauna is het meest divers in de lage, natte delen van de uiterwaarden, terwijl de bijen- en wespenfauna juist in de hoge delen het soortenrijkst is.

Ook in de bepaling van karakteristieke soorten voor biotopen en hoogtecategorieën komen deze verschillen tussen zweefvliegen en angeldragers naar voren. Terwijl er bij zweefvliegen vooral karakteristieke soorten zijn gevonden voor moerassen en wilgenbossen en laag gelegen locaties, kwamen bij bijen en wespen vooral karakteristieke soorten voor oeverwallen en dijken uit de analyse. Bovendien zijn de bijzondere soorten zweefvliegen aangetroffen in de moerasgedeelten, terwijl de bijzondere bijen en wespen met name op de oeverwallen voorkomen.

In de discussies per groep in de voorgaande paragrafen is reeds ingegaan op de oorzaken van de verschillende verbanden tussen overstromingsparameters en de diversiteit van de onderzochte groepen. Het is duidelijk dat er bij onderzoek naar de soortenrijkdom in uiterwaarden niet kan worden volstaan met een inventarisatie van één insectengroep, maar dat er verscheidene insectengroepen bij moeten worden betrokken. Het heeft dus ook weinig zin om de 'totale' soortenrijkdom te beschouwen als een functie van overstromingsparameters. Er zal altijd gekeken moeten worden naar de afzonderlijke groepen en naar de eigenschappen die de soorten hiervan hebben. Tot dergelijke conclusies heeft buitenlands onderzoek naar verschillende faunagroepen van rivierhabitats al eerder geleid (Castella et al. 1994, Tockner et al. 1999, Vaňhara & Rozkošný 1997). Dit blijkt nu ook te gelden voor de terrestrische, bloembezoekende fauna van uiterwaarden.

Methode

Doordat er met netvangsten gewerkt is, kon de vangmethode slechts in beperkte mate gestandaardiseerd worden. Bij netvangsten is het resultaat in grote mate afhankelijk van de dag en het tijdstip van het bezoek, de weersomstandigheden, de ervaring en het gedrag van de vanger en verschillende andere moeilijk te controleren variabelen. Er zijn in 2002 steeds aantalsschattingen gemaakt, maar achteraf zijn

deze toch onbruikbaar bevonden voor de analyses. De gebruikte methode leent zich wel voor een inschatting van de diversiteit van de bestudeerde groepen en voor het vaststellen van de algemene ecologische en biologische eigenschappen van de betreffende fauna's.

De beste methode voor gestandaardiseerd onderzoek zou waarschijnlijk het gebruik van malaisevallen zijn. Deze kunnen op verschillende plekken gedurende de zelfde periode open staan, zodat variatie in weersomstandigheden en vangstintensiteit voor alle locaties gelijk is. Op deze manier zijn ook kwantitatieve analyses mogelijk. Het is in de onderzochte uiterwaarden echter praktisch moeilijk uitvoerbaar om met malaisevallen te werken, vanwege het vele bezoek van mensen aan de gebieden en de aanwezigheid van vee. Goede tips voor de opstelling van deze vallen staan in Dzioc (2001). Het werken met malaisevallen heeft als nadeel dat het per onderzoekslocatie zeer arbeidsintensief is, vanwege de grote hoeveelheden insecten die in de vallen terecht komen. Hierdoor kan in een bepaalde tijd slechts een beperkt aantal locaties worden bemonsterd, terwijl dit aantal bij netvangsten als bemonsteringsmethode groter is.

Vervolgonderzoek

Om een goede inschatting te kunnen maken van de invloed van overstroming op de fauna, zou een vergelijkend onderzoek moeten plaatsvinden tussen gebieden die niet overstromen en gebieden die wel (en in verschillende mate) overstromen. In dit onderzoek zou ook rekening gehouden moeten worden met andere factoren die de samenstelling van de fauna beïnvloeden, zoals voedselrijkdom, pH, vegetatiestructuur en landgebruik (maaien, beweiding). Bij voorkeur zouden al deze factoren voor de onderzoekslocaties op een kwantitatieve wijze gemeten moeten worden, zodat ze gebruikt kunnen worden voor een correspondentie-analyse.

Nu de diversiteit van vijf uiterwaarden in dit onderdeel van de Rijntakken is geïnventariseerd, is het interessant om te onderzoeken welke verschillen er zijn met uiterwaarden in andere stroomtrajecten van de Rijntakken en bijvoorbeeld de Maas. Hieronder zijn stukken met een zeer verschillend overstromingsregime, dat waarschijnlijk een andere invloed op de fauna heeft dan het overstromingsregime rond Zaltbommel.

LITERATUUR

- Bellmann, H. 1998. Gids van bijen, wespen en mieren. – Tirion, Baarn.
- Bruyne, R.H. de, H. Wallbrink & A.W. Gmelig Meylink 2003. Ongewervelde fauna van het Rijntakkegebied, met veldstudie in uiterwaarden rond Zaltbommel. Deelrapport mollusken (Mollusca). – Stichting European Invertebrate Survey - Nederland, Leiden.
- Castella, E., M.C.D. Speight, P. Obrdlik, E. Schneider & T. Lavery 1994. A methodological approach to the use of terrestrial invertebrates for the assessment of alluvial wetlands. - *Wetlands Ecology and Management* 3(1): 17-36.
- Dufrêne, M. & P. Legendre 1997. Species assemblages and indicator species: the need for a flexible asymmetrical approach. - *Ecological Monographs* 67: 345-366.
- Dziok, F. 2001. Beziehungen zwischen Umweltvariablen, Schwebfliegen (Diptera, Syrphidae) und ihren biologischen Eigenschaften im Auengrünland. In: Scholz, M., S. Stab & K. Henle (red.), Indikation in Auen. Präsentation der Ergebnisse aus dem RIVA-Projekt. UFZ-Bericht 8, UFZ-Umweltforschungszentrum Leipzig-Halle, GmbH.
- Helsdingen, P.J. van 2003. Ongewervelde fauna van het Rijntakkegebied, met veldstudie in uiterwaarden rond Zaltbommel. Deelrapport spinnen (Arachnida, Araneae). – Stichting European Invertebrate Survey - Nederland, Leiden.
- Kalkman, V. 2002. Sprinkhanen in de uiterwaarden rond Zaltbommel. – Stichting European Invertebrate Survey - Nederland, Leiden.
- Kalkman, V. 2003. Ongewervelde fauna van het Rijntakkegebied, met veldstudie in uiterwaarden rond Zaltbommel. Deelrapport libellen (Odonata). – European Invertebrate Survey - Nederland, Leiden.
- Kalkman, V., M. Reemer, R. de Bruyne, P. van Helsdingen, H. Turin 2003. Ongewervelde fauna van het Rijntakkegebied, met veldstudie in uiterwaarden rond Zaltbommel. Eindrapport. – Stichting European Invertebrate Survey - Nederland, Leiden.
- Klemm, M. 1996. Man-made bee habitats in the anthropogenous landscape of central Europe - substitutes for threatened or destroyed riverine habitats? - In: Matheson, A., S.L. Buchmann, C. O'Toole, P. Westrich & I.H. Williams (red.), *The conservation of bees*. Academic Press, London.
- Kleukers, R.M.J.C. & M. Reemer 2003. Veranderingen in de Nederlandse ongewerveldenfauna. – *De Levende Natuur* 104.
- Müller, A., A. Krebs & F. Amiet 1997. Bienen – Mitteleuropäische Gattungen, Lebensweise, Beobachtung. – Naturbuch Verlag, Augsburg.
- Peeters, T.M.J., I.P. Raemakers & J. Smit 1999. Voorlopige atlas van de Nederlandse bijen (Apidae). – European Invertebrate Survey – Nederland, Leiden.
- Peeters, T.M.J. & M. Reemer 2003. Bedreigde en verdwenen bijen in Nederland (Apidae s.l.). Basisrapport met voorstel voor de Rode Lijst. - European Invertebrate Survey - Nederland, Leiden.
- Reemer, M. 2000. Hoverflies in the Pripatskij National Park in southern Belarus (Diptera, Syrphidae). - *Volucella* 5: 139-147.
- Reemer, M. & F. van der Meer 2002. Vliegen, bijen en wespen in de uiterwaarden rond Zaltbommel. - European Invertebrate Survey - Nederland, Leiden.
- Speight, M.C.D. & E. Castella 2000. Traits of European Syrphidae (Diptera), species of the Atlantic, Continental and Northern Regions. - In: Speight, M.C.D., E. Castella, P. Obrdlik & S. Ball (red.), *Syrph the Net, the database of European Syrphidae*, vol.24, Syrph the Net publications, Dublin.
- Tockner, K., F. Schiemer, C. Baumgartner, G. Kum, E. Weigand, I. Zweimüller & J.V. Ward 1999. The Danube restoration project: species diversity patterns across connectivity gradients in the floodplain system. - *Regulated Rivers: Research & Management* 15: 245-258.
- Turin, H., T. Heijerman, K. Alders & C. Dolleman 2003. Ongewervelde fauna van het Rijntakkegebied, met veldstudie in uiterwaarden rond Zaltbommel. Deelrapport loopkevers (Coleoptera, Carabidae). – Stichting European Invertebrate Survey - Nederland, Leiden & Loopkeverstichting, Wageningen.
- Vaňhara, J. & R. Rozkošný 1997. Long-term development of floodplain forest Diptera (Brachycera) in the lower part of the Dyje River. - *Diptera Bohemoslovaca* 8: 193-199.

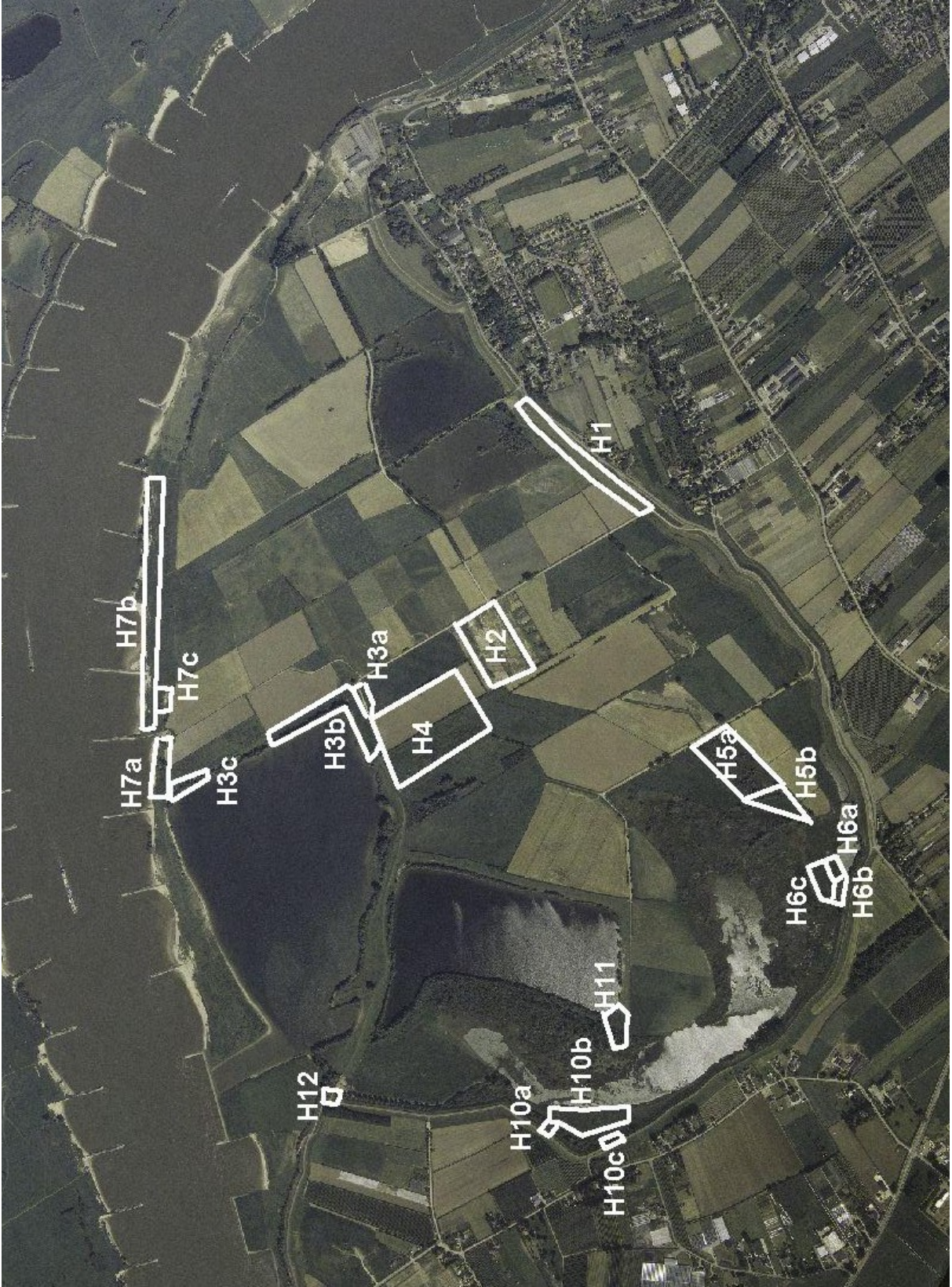
BIJLAGE 1A ONDERZOEKSLOCATIES BREEMWAARD

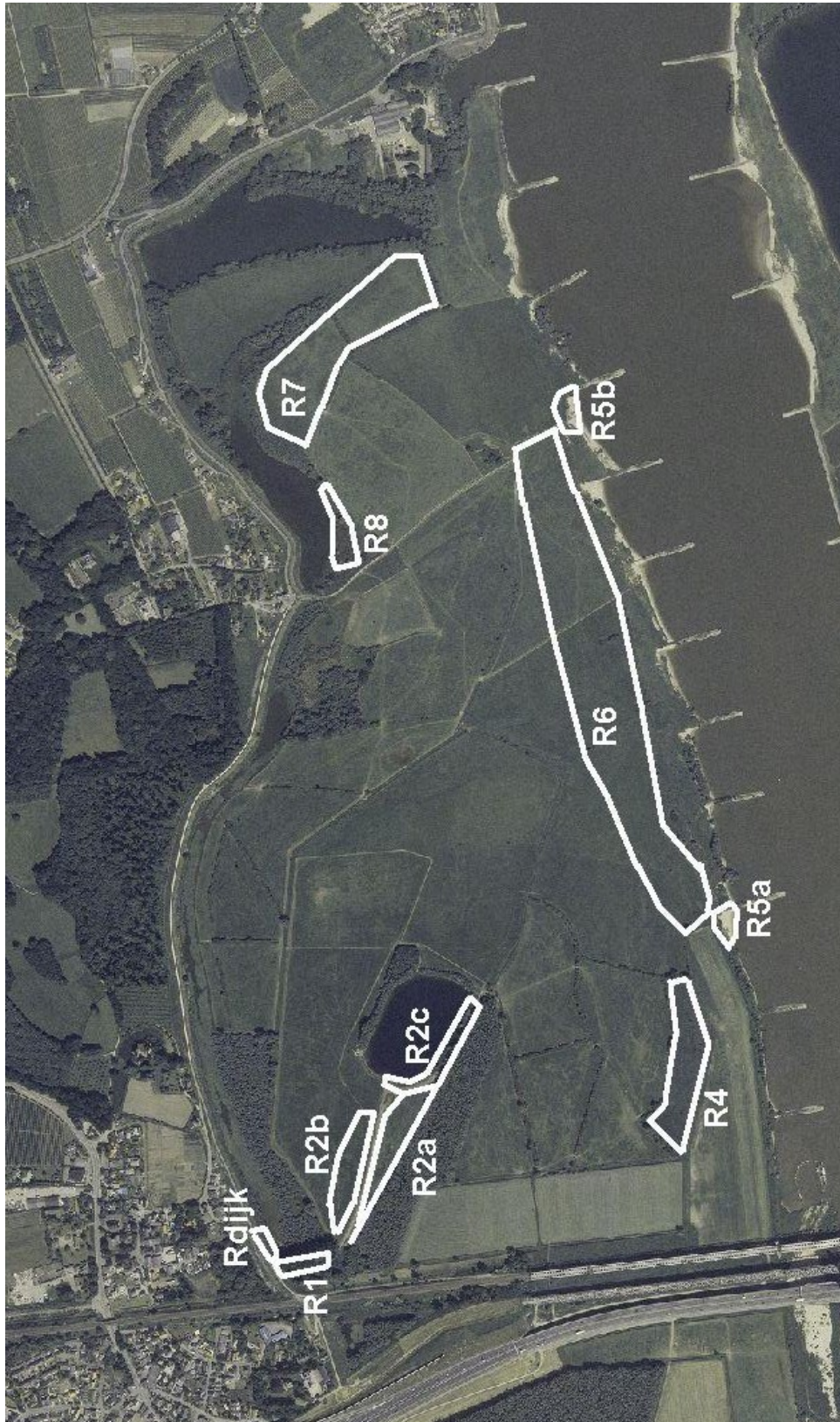
BIJLAGE 1B ONDERZOEKSLOCATIES GAMERENSCHER WAARD



BIJLAGE 1C ONDERZOEKSLOCATIES HEESSELTSCHÉ WAARD

BIJLAGE 1D ONDERZOEKSLOCATIES HURWENENSCHEN WAARD



BIJLAGE 1E ONDERZOEKSLOCATIES RIJSWAARD

BIJLAGE 2 RELATIEVE HOOGTE EN Q-MEAN PER LOCATIE

locatie	Amersx	Amersy	relatieve hoogte	q-mean klasse
B1a	139,8	425,1	135	
B1b	139,4	425,1	202	5
B1c	138,7	424,9	312	4
B2a	139,6	424,7	-21	3
B2b	139,85	424,85	70	4
B3a	138,9	424,8	-106	2
B3b	139,9	425	145	2
B4	139,6	424,6	35	1
G1a	142,9	424	226	
G1b	142,8	424,2	338	
G2	143,2	424,35	257	
G3	141,7	424,2	150	
HE1	150,3	426,7	83	1
HE2	150,8	426,5	130	2
HE3a	151,2	426,2	137	3
HE3b	151,3	426,2	128	2
HE3c	151,1	426,2	156	2
HE4	151,25	426,1	24	2
HE5	150,8	425,9	123	4
HE6	150,8	425,7	216	5
HE7	150,1	426,6	148	4
HE8	151,1	425,9	107	4
H1	149,5	424,5	46	1
H2	149,1	424,8	178	3
H3a	148,8	425,4		4
H3b	148,8	425,4	187	5
H3c	148,7	425,7	296	4
H4	148,8	425	86	4
H5a	148,7	424,2	12	2
H5b	148,6	424,1	-19	2
H6a	148,5	423,8		1
H6b	148,5	423,8		1
H6c	148,5	423,8	33	1
H7a	148,8	425,8	296	5
H7b	148,9	425,8		5
H7c	148,9	425,8	322	5
H10a	147,8	424,8	-25	1
H10b	147,7	424,6	9	1
H10c	147,7	424,7	135	1
H11	148	424,5	20	2
H12	147,8	425,3	80	1
Rdijk	146,3	426,8		
R1	146,2	426,7	552	1
R2	146,5	426,5		2
R2aa	146,3	426,6	0	2
R2ab	146,6	426,5		2
R2b	146,5	426,6	66	2
R2c1	146,6	426,5	122	3
R2c2	146,8	426,4	53	2
R3	146,5	426,2	171	4
R4	146,7	425,95	287	5
R5a	147,2	425,9	232	5
R5b	147,8	426,2	412	4
R6	147,4	426,1	356	4
R7	148,2	426,5	161	2
R8	147,6	426,6	231	5

BIJLAGE 3 ZWEEFLIEGENSOORTEN BEKEND UIT DE RIJNTAKKEN SINDE 1980

Rijntakken gedefinieerd door Rijkswaterstaat (zie hoofdstuk 2 Methode). Verspreidingsgegevens afkomstig uit Databank Nederlandse Zweefvliegen (EIS-Nederland, NJN, Sectie Diptera NEV).

kmhokken Rijntakken: aantal kilometerhokken waarin de soort is aangetroffen binnen het stroomgebied van de Rijntakken

kmhokken Nederland: aantal kilometerhokken waarin de soort is aangetroffen in Nederland

% in Rijntakkeengebied: het percentage van de Nederlandse populatie dat in het Rijntakkeengebied ligt

Soortnaam	kmhokken Rijntakken	kmhokken Nederland	% in Rijntakkeengebied	Soortnaam	kmhokken Rijntakken	kmhokken Nederland	% in Rijntakkeengebied
<i>Anasimyia contracta</i>	5	68	7,4	<i>Criorhina asilica</i>	1	51	2
<i>Anasimyia interpuncta</i>	12	233	5,2	<i>Criorhina berberina</i>	3	194	1,5
<i>Anasimyia lineata</i>	12	578	2,1	<i>Criorhina floccosa</i>	1	63	1,6
<i>Anasimyia lunulata</i>	1	3	33,3	<i>Criorhina pachymera</i>	2	40	5
<i>Anasimyia transfuga</i>	9	138	6,5	<i>Dasytyrphus albostrigatus</i>	9	539	1,7
<i>Baccha elongata</i>	6	413	1,5	<i>Dasytyrphus hiliaris</i>	3	172	1,7
<i>Brachyopa pilosa</i>	3	143	2,1	<i>Dasytyrphus paucicollis</i>	1	20	5
<i>Brachyopa scutellaris</i>	2	149	1,3	<i>Dasytyrphus pinastri</i>	2	118	1,7
<i>Brachypalpus lentus</i>	5	214	2,3	<i>Dasytyrphus tricinctus</i>	7	333	2,1
<i>Brachypalpus lapbriformis</i>	1	84	1,2	<i>Dasytyrphus venustus</i>	8	624	1,3
<i>Chalcosyrphus nemorum</i>	6	340	1,8	<i>Didea alneti</i>	1	67	1,5
<i>Cheilosia albipila</i>	10	343	2,9	<i>Didea annulipes</i>	1	118	0,8
<i>Cheilosia bergenstammi</i>	1	182	0,5	<i>Didea fasciata</i>	2	309	0,6
<i>Cheilosia caerulea</i>	1	30	3,3	<i>Epistrophe eligans</i>	11	666	1,7
<i>Cheilosia carbonaria</i>	4	53	7,5	<i>Epistrophe flava</i>	2	63	3,2
<i>Cheilosia chrysocoma</i>	1	43	2,3	<i>Epistrophe grossulariae</i>	8	269	3
<i>Cheilosia cynocephala</i>	13	93	14	<i>Epistrophe melanostoma</i>	8	204	3,9
<i>Cheilosia grossa</i>	5	114	4,4	<i>Epistrophe nitidicollis</i>	8	529	1,5
<i>Cheilosia illustrata</i>	8	256	3,1	<i>Episyrphus balteatus</i>	48	2785	1,7
<i>Cheilosia latifrons</i>	2	96	2,1	<i>Eristalinus sepulchralis</i>	30	1385	2,2
<i>Cheilosia longula</i>	1	28	3,6	<i>Eristalis abusiva</i>	24	783	3,1
<i>Cheilosia mutabilis</i>	1	52	1,9	<i>Eristalis anthophorina</i>	1	71	1,4
<i>Cheilosia pagana</i>	30	1176	2,6	<i>Eristalis arbustorum</i>	56	2278	2,5
<i>Cheilosia proxima</i>	13	157	8,3	<i>Eristalis horticola</i>	25	1502	1,7
<i>Cheilosia scutellata</i>	1	72	1,4	<i>Eristalis interruptus</i>	41	1600	2,6
<i>Cheilosia semifasciata</i>	5	85	5,9	<i>Eristalis intricaria</i>	28	1137	2,5
<i>Cheilosia variabilis</i>	10	388	2,6	<i>Eristalis pertinax</i>	40	2460	1,6
<i>Cheilosia velutina</i>	1	51	2	<i>Eristalis similis</i>	4	131	3,1
<i>Cheilosia vernalis</i>	8	247	3,2	<i>Eristalis tenax</i>	52	2452	2,1
<i>Chrysogaster solstitialis</i>	3	232	1,3	<i>Eumerus sogdianus</i>	1	20	5
<i>Chrysotoxum bicinctum</i>	3	343	0,9	<i>Eumerus strigatus</i>	6	275	2,2
<i>Chrysotoxum cautum</i>	5	451	1,1	<i>Eumerus tuberculatus</i>	4	213	1,9
<i>Chrysotoxum festivum</i>	2	237	0,8	<i>Eupeodes bucculatus</i>	1	38	2,6
<i>Chrysotoxum vernale</i>	1	144	0,7	<i>Eupeodes corollae</i>	28	1520	1,8
<i>Chrysotoxum verralli</i>	1	28	3,6	<i>Eupeodes lapponicus</i>	2	83	2,4

Soortnaam	km Rijntakken	km Nederland	% in Rijntakken	Soortnaam	km Rijntakken	km Nederland	% in Rijntakken
<i>Eupeodes latifasciatus</i>	11	398	2,8	<i>Syrphus vitripennis</i>	23	1154	2
<i>Eupeodes luniger</i>	14	506	2,8	<i>Temnostoma bombylans</i>	3	100	3
<i>Ferdinandea cuprea</i>	5	276	1,8	<i>Temnostoma vespiforme</i>	1	90	1,1
<i>Helophilus affinis</i>	1	8	12,5	<i>Triglyphus primus</i>	1	44	2,3
<i>Helophilus hybridus</i>	17	517	3,3	<i>Tropidia scita</i>	11	777	1,4
<i>Helophilus pendulus</i>	51	2755	1,9	<i>Volucella bombylans</i>	8	363	2,2
<i>Helophilus trivittatus</i>	34	1509	2,3	<i>Volucella pellucens</i>	10	713	1,4
<i>Heringia beringi</i>	3	58	5,2	<i>Volucella zonaria</i>	1	198	0,5
<i>Lejogaster metallina</i>	14	595	2,4	<i>Xanthandrus comtus</i>	1	125	0,8
<i>Lejogaster tarsata</i>	1	152	0,7	<i>Xanthogramma pedissequum</i>	24	332	7,2
<i>Leucozona inopinata</i>	1	21	4,8	<i>Xylota florum</i>	1	43	2,3
<i>Leucozona laternarius</i>	2	57	3,5	<i>Xylota segnis</i>	15	1082	1,4
<i>Leucozona lucorum</i>	1	48	2,1	<i>Xylota sylvarum</i>	5	330	1,5
<i>Melangyna cincta</i>	9	421	2,1	<i>Scaeva selenitica</i>	6	514	1,2
<i>Melangyna compositarum</i>	1	4	25	<i>Sericomyia silentis</i>	1	292	0,3
<i>Melangyna lasiophthalma</i>	7	155	4,5	<i>Meliscaeva cinctella</i>	5	325	1,5
<i>Melangyna quadrimaculata</i>	4	76	5,3	<i>Merodon avidus</i>	1	2	50
<i>Melangyna umbellatarum</i>	8	168	4,8	<i>Merodon equestris</i>	4	246	1,6
<i>Melanogaster aerea</i>	7	26	26,9	<i>Myathropa florea</i>	39	2011	1,9
<i>Melanogaster birtella</i>	18	866	2,1	<i>Myolepta dubia</i>	2	20	10
<i>Melanogaster nuda</i>	6	186	3,2	<i>Neoascia geniculata</i>	5	85	5,9
<i>Melanostoma mellinum</i>	39	2236	1,7	<i>Neoascia interrupta</i>	6	78	7,7
<i>Melanostoma scalare</i>	25	1380	1,8	<i>Neoascia meticulosa</i>	2	202	1
<i>Meligramma guttata</i>	1	80	1,3	<i>Neoascia podagrica</i>	22	1048	2,1
<i>Meligramma triangulifera</i>	2	175	1,1	<i>Neoascia tenur</i>	10	525	1,9
<i>Meliscaeva auricollis</i>	5	255	2	<i>Neocnemodon brevidens</i>	3	38	7,9
<i>Platycheirus fulviventris</i>	2	348	0,6	<i>Neocnemodon latitarsis</i>	2	33	6,1
<i>Platycheirus manicatus</i>	2	133	1,5	<i>Neocnemodon vitripennis</i>	3	121	2,5
<i>Platycheirus peltatus</i>	24	671	3,6	<i>Orthonevra brevicornis</i>	1	52	1,9
<i>Platycheirus scambus</i>	11	507	2,2	<i>Orthonevra nobilis</i>	1	28	3,6
<i>Platycheirus scutatus</i>	12	780	1,5	<i>Paragus haemorrhous</i>	7	293	2,4
<i>Pyrophaena granditarsa</i>	8	515	1,6	<i>Parasyrphus annulatus</i>	2	141	1,4
<i>Pyrophaena rosarum</i>	1	174	0,6	<i>Parasyrphus lineolus</i>	1	142	0,7
<i>Rhingia campestris</i>	37	1664	2,2	<i>Parasyrphus punctulatus</i>	5	367	1,4
<i>Scaeva pyrastris</i>	16	701	2,3	<i>Parhelophilus consimilis</i>	1	25	4
<i>Sphaerophoria batava</i>	2	222	0,9	<i>Parhelophilus frutetorum</i>	3	205	1,5
<i>Sphaerophoria fatarum</i>	1	22	4,5	<i>Parhelophilus versicolor</i>	5	298	1,7
<i>Sphaerophoria interrupta</i>	2	27	7,4	<i>Pipiza austriaca</i>	1	32	3,1
<i>Sphaerophoria rueppelli</i>	3	104	2,9	<i>Pipiza lugubris</i>	1	64	1,6
<i>Sphaerophoria scripta</i>	42	1747	2,4	<i>Pipiza luteitarsis</i>	1	47	2,1
<i>Sphegina clunipes</i>	4	129	3,1	<i>Pipiza noctiluca</i>	6	270	2,2
<i>Sphegina sibirica</i>	1	26	3,8	<i>Pipizella varipes</i>	25	411	6,1
<i>Syrretta pipiens</i>	49	2322	2,1	<i>Platycheirus albimanus</i>	28	1481	1,9
<i>Syrphus nitidifrons</i>	1	38	2,6	<i>Platycheirus ambiguus</i>	1	20	5
<i>Syrphus ribesii</i>	47	1896	2,5	<i>Platycheirus angustatus</i>	11	505	2,2
<i>Syrphus torvus</i>	16	868	1,8	<i>Platycheirus clypeatus</i>	24	1285	1,9
				<i>Platycheirus discimanus</i>	2	13	15,4

BIJLAGE 4 ZWEEFVLIEGENSOORTEN PER ONDERZOEKSLOCATIE IN DE UITERWAARDEN ROND ZALTBOMMEL IN 2001 EN 2002

De vermelde getallen zijn (geschatte) aantallen. Indien de aantallen niet bekend zijn maar de soort wel op de locatie is gevonden, staat een 'x' vermeld.

	larve	Rijswaard								Heesselsche waard							Hurwenensche waard							Gamerensche waard			Broomwaard							
		Rdijk	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	HE1	HE2	HE3	HE4	HE5	HE6	HE7	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7H8	H10	H11	G1	G2	G3	B1	B2	B3	B4	
<i>Anasimyia interpuncta</i>	sa										2	1		2					2	8	7	18	1	1			1				6			
<i>Anasimyia lineata</i>	sa				1																	1				1								
<i>Anasimyia transfuga</i>	sa												1	2		2		1			5		3											
<i>Chalcosyrphus nemorum</i>	sh											2											1											
<i>Cheilosia albitarsis</i>	fy		6					2		9	3		2													1			1					
<i>Cheilosia illustrata</i>	fy				1	3	1															1									2			
<i>Cheilosia pagana</i>	fy	7	6		1	1		1		3	1	2	1						1	1	2	2		3								1		
<i>Cheilosia proxima</i>	fy																					1				2								
<i>Cheilosia variabilis</i>	fy											1																						
<i>Cheilosia vernalis</i>	fy												2					1														1		
<i>Dasyrphus albostrigatus</i>	pr																									1								
<i>Epistrophe melanostoma</i>	pr																				1													
<i>Episyrphus balteatus</i>	pr	x	x	x	x	x		1	10	x	x	x	x	x	x	x	x	54	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Eristalinus sepulchralis</i>	sa		6					1		1	x	x	2	5		x	2	21	x		6	x	x	x		16	x		10	x	x	1		
<i>Eristalis abusiva</i>	sa			2						1		4	4				1	1	8	4	2	x	4	2		11	x		x	5				
<i>Eristalis arbustorum</i>	sa	x	x		2	1	1			2	x	8	3	6	6	2		2	5	1		3	x	2		16	x	3	8	x	x			
<i>Eristalis borticola</i>	sa		1																2	3														
<i>Eristalis intricaria</i>	sa	1	2	1		1		2		2	2	3						6	5	2	4	x	1	5		6	2	1	1	2				
<i>Eristalis nemorum</i>	sa		2							2	3	2		3	1		1	1		2	x	2	2			1			6	3				
<i>Eristalis pertinax</i>	sa	x	3	10	1	10	x	2	4		2	14	1							4	3	10	x	6		1			10					
<i>Eristalis tenax</i>	sa	x	x	x	x	x	x	x	4	1	x	x	x	x	x	x	1	72	x	x	x	x	x	x		x	x		x	x	x	1		
<i>Eumerus strigatus</i>	fy											2			1							2				1			1	3	1			
<i>Eupeodes corollae</i>	pr	1		1	1					1	4	2	1	3	x		1	28	5	1			x	1		6	x		x	x	x			
<i>Eupeodes latifasciatus</i>	pr										2	1	2						2	1							1							
<i>Eupeodes luniger</i>	pr		1								1	1		1						1		1				2	1		1	1				
<i>Ferdinandea cuprea</i>	sh											1																						
<i>Helophilus hybridus</i>	sa		1	1								1							1	2		1								3	1			
<i>Helophilus pendulus</i>	sa	1	30	3		5	2	4	6	1	3	1	12	5	3			3	x	7	6		2	5		10	5		2	x	1	2		
<i>Helophilus trivittatus</i>	sa		6	2	1	1	9	2				4		13	6	2		6	1	3			1	1		14	46	1	6	5	1			
<i>Lejogaster metallina</i>	sa										1																							
<i>Melanogaster aerea</i>	sa											1	1																					1
<i>Melanogaster hirtella</i>	sa		4			1	1			9	1	1										2		2		4			2			22		
<i>Melanogaster nuda</i>	sa										2																		1			3		
<i>Melanostoma mellinum</i>	pr	2	15	5	2	1	1	3		1	13	16	2	8			1	52	6	5	8	31	6	22		12	5		21	15	22	7		
<i>Melanostoma scalare</i>	pr	1	1									1	1																					
<i>Merodon equestris</i>	fy																					1												
<i>Myathropa florea</i>	sa		1			2				1	1	x	1		x	1	1	1	x	1	x	x	x			1	3			x	x			
<i>Neoscia geniculata</i>	sa											1					3		1	1		17		7							1			
<i>Neoscia interrupta</i>	sa	4	1	1						1		2			1		1				4	4									1	1		

BIJLAGE 5 BIJENSOORTEN BEKEND UIT DE RIJNTAKKEN SINDE 1980

Rijntakken gedefinieerd door Rijkswaterstaat (zie hoofdstuk 2 Methode). Verspreidingsgegevens afkomstig uit landelijke bestanden EIS-Nederland.

kmbokken Rijntakken: aantal kilometerhokken waarin de soort is aangetroffen binnen het stroomgebied van de Rijntakken
kmbokken Nederland: aantal kilometerhokken waarin de soort is aangetroffen in Nederland
% in Rijntakkeengebied: het percentage van de Nederlandse populatie dat in het Rijntakkeengebied ligt

Soortnaam	kmbokken Rijntakken	kmbokken Nederland	% in Rijntakkeengebied	Soortnaam	kmbokken Rijntakken	kmbokken Nederland	% in Rijntakkeengebied
<i>Andrena angustior</i>	5	117	4,3	<i>Andrena vaga</i>	5	132	3,8
<i>Andrena barbilabris</i>	10	300	3,3	<i>Andrena varians</i>	4	67	6
<i>Andrena bicolor</i>	5	143	3,5	<i>Andrena ventralis</i>	11	123	8,9
<i>Andrena bimaculata</i>	4	24	16,7	<i>Andrena wilkella</i>	4	103	3,9
<i>Andrena carantonica</i>	12	272	4,4	<i>Antbidium manicatum</i>	2	107	1,9
<i>Andrena chrysoceles</i>	16	178	9	<i>Antbidium strigatum</i>	1	63	1,6
<i>Andrena cineraria</i>	4	108	3,7	<i>Anthophora furcata</i>	1	36	2,8
<i>Andrena clarkella</i>	3	136	2,2	<i>Anthophora plumipes</i>	6	125	4,8
<i>Andrena dorsata</i>	9	138	6,5	<i>Apis mellifera</i>	1	25	4
<i>Andrena flavipes</i>	20	301	6,6	<i>Bombus bobemicus</i>	1	115	0,9
<i>Andrena florea</i>	6	83	7,2	<i>Bombus campestris</i>	3	99	3
<i>Andrena fulva</i>	4	222	1,8	<i>Bombus hortorum</i>	9	207	4,3
<i>Andrena gravida</i>	9	65	13,8	<i>Bombus hypnorum</i>	5	151	3,3
<i>Andrena haemorrhoa</i>	21	466	4,5	<i>Bombus jonellus</i>	3	84	3,6
<i>Andrena hattorfiana</i>	1	29	3,4	<i>Bombus lapidarius</i>	9	225	4
<i>Andrena helvola</i>	5	55	9,1	<i>Bombus muscorum</i>	1	39	2,6
<i>Andrena humilis</i>	3	59	5,1	<i>Bombus pascuorum</i>	12	547	2,2
<i>Andrena labialis</i>	5	42	11,9	<i>Bombus pratorum</i>	12	319	3,8
<i>Andrena labiata</i>	4	79	5,1	<i>Bombus ruderarius</i>	1	63	1,6
<i>Andrena minutula</i>	15	167	9	<i>Bombus rupestris</i>	1	19	5,3
<i>Andrena minutuloides</i>	1	17	5,9	<i>Bombus sylvestris</i>	5	194	2,6
<i>Andrena mitis</i>	8	45	17,8	<i>Bombus terrestris</i>	13	266	4,9
<i>Andrena nigriceps</i>	2	36	5,6	<i>Bombus vestalis</i>	2	73	2,7
<i>Andrena nigroaenea</i>	8	210	3,8	<i>Chelostoma campanularum</i>	2	79	2,5
<i>Andrena nitida</i>	14	197	7,1	<i>Chelostoma distinctum</i>	1	11	9,1
<i>Andrena niveata</i>	3	4	75	<i>Chelostoma florissomne</i>	7	97	7,2
<i>Andrena ovatula</i>	3	94	3,2	<i>Chelostoma rapunculi</i>	1	128	0,8
<i>Andrena praecox</i>	10	177	5,6	<i>Coelioxys inermis</i>	3	41	7,3
<i>Andrena proxima</i>	9	57	15,8	<i>Colletes cunicularius</i>	4	163	2,5
<i>Andrena rosae</i>	1	6	16,7	<i>Colletes daviesanus</i>	7	201	3,5
<i>Andrena semilaevis</i>	5	43	11,6	<i>Colletes fodiens</i>	5	156	3,2
<i>Andrena similis</i>	1	9	11,1	<i>Dasygoda hirtipes</i>	1	185	0,5
<i>Andrena subopaca</i>	9	230	3,9	<i>Epeolus variegatus</i>	5	98	5,1
<i>Andrena synadelphica</i>	4	47	8,5	<i>Halictus rubicundus</i>	1	219	0,5
<i>Andrena tibialis</i>	6	99	6,1	<i>Halictus tumulorum</i>	13	311	4,2
				<i>Heriades truncorum</i>	3	122	2,5

Soortnaam	kmnokken	Rijntakken kmhokken	Nederland % in Rijntakkegebied	Soortnaam	kmnokken	Rijntakken kmhokken	Nederland % in Rijntakkegebied
<i>Hylaeus brevicornis</i>	5	148	3,4	<i>Nomada fabriciana</i>	13	137	9,5
<i>Hylaeus communis</i>	11	309	3,6	<i>Nomada ferruginata</i>	12	64	18,8
<i>Hylaeus confusus</i>	8	194	4,1	<i>Nomada flava</i>	12	266	4,5
<i>Hylaeus gibbus</i>	4	107	3,7	<i>Nomada flavoguttata</i>	17	151	11,3
<i>Hylaeus hyalinatus</i>	14	202	6,9	<i>Nomada flavopicta</i>	2	45	4,4
<i>Hylaeus pictipes</i>	5	44	11,4	<i>Nomada ficata</i>	12	127	9,4
<i>Hylaeus punctulatus</i>	3	15	20	<i>Nomada fulvicornis</i>	8	162	4,9
<i>Hylaeus signatus</i>	23	145	15,9	<i>Nomada goodeniana</i>	12	135	8,9
<i>Lasioglossum calceatum</i>	14	423	3,3	<i>Nomada integra</i>	2	7	28,6
<i>Lasioglossum fulvicorne</i>	1	75	1,3	<i>Nomada latburiensis</i>	2	88	2,3
<i>Lasioglossum intermedium</i>	1	3	33,3	<i>Nomada marshamella</i>	15	163	9,2
<i>Lasioglossum laticeps</i>	2	33	6,1	<i>Nomada panzeri</i>	11	158	7
<i>Lasioglossum leucopus</i>	5	146	3,4	<i>Nomada ruficornis</i>	15	235	6,4
<i>Lasioglossum leucozonium</i>	4	358	1,1	<i>Nomada rufipes</i>	1	119	0,8
<i>Lasioglossum lucidulum</i>	2	46	4,3	<i>Nomada sheppardana</i>	1	157	0,6
<i>Lasioglossum malachurum</i>	3	33	9,1	<i>Nomada stigma</i>	2	6	33,3
<i>Lasioglossum minutissimum</i>	1	75	1,3	<i>Nomada zonata</i>	3	13	23,1
<i>Lasioglossum morio</i>	8	153	5,2	<i>Osmia caerulea</i>	6	90	6,7
<i>Lasioglossum nitidulum</i>	2	46	4,3	<i>Osmia claviventris</i>	1	76	1,3
<i>Lasioglossum paucillum</i>	2	51	3,9	<i>Osmia cornuta</i>	2	53	3,8
<i>Lasioglossum quadrinotatum</i>	2	80	2,5	<i>Osmia leaiana</i>	1	12	8,3
<i>Lasioglossum quadrinotatum</i>	1	8	12,5	<i>Osmia leucomelana</i>	2	57	3,5
<i>Lasioglossum sabulosum</i>	1	3	33,3	<i>Osmia niveata</i>	4	41	9,8
<i>Lasioglossum semilucens</i>	2	42	4,8	<i>Osmia rufa</i>	8	260	3,1
<i>Lasioglossum sexnotatum</i>	4	60	6,7	<i>Panurgus banksianus</i>	1	98	1
<i>Lasioglossum sexstrigatum</i>	4	241	1,7	<i>Panurgus calcaratus</i>	1	147	0,7
<i>Lasioglossum villosulum</i>	3	193	1,6	<i>Sphecodes albilabris</i>	2	112	1,8
<i>Lasioglossum xanthopus</i>	1	27	3,7	<i>Sphecodes crassus</i>	3	71	4,2
<i>Macropis europaea</i>	6	254	2,4	<i>Sphecodes ephippius</i>	3	66	4,5
<i>Megachile centuncularis</i>	8	117	6,8	<i>Sphecodes geoffrellus</i>	3	82	3,7
<i>Megachile ericetorum</i>	1	50	2	<i>Sphecodes gibbus</i>	1	105	1
<i>Megachile versicolor</i>	3	115	2,6	<i>Sphecodes longulus</i>	2	111	1,8
<i>Megachile willughbiella</i>	5	173	2,9	<i>Sphecodes marginatus</i>	1	26	3,8
<i>Melecta albifrons</i>	3	33	9,1	<i>Sphecodes miniatus</i>	5	136	3,7
<i>Melitta haemorrhoidalis</i>	1	82	1,2	<i>Sphecodes monilicornis</i>	9	232	3,9
<i>Melitta leporina</i>	2	57	3,5	<i>Sphecodes pellucidus</i>	4	195	2,1
<i>Melitta nigricans</i>	10	53	18,9	<i>Sphecodes reticulatus</i>	2	80	2,5
<i>Melitta tricincta</i>	1	22	4,5	<i>Stelis breviscula</i>	1	38	2,6
<i>Nomada alboguttata</i>	6	146	4,1	<i>Stelis ornatula</i>	1	23	4,3
<i>Nomada bifasciata</i>	6	38	15,8	<i>Stelis phaeoptera</i>	2	9	22,2
<i>Nomada conjungens</i>	5	12	41,7	<i>Stelis punctulatus</i>	4	37	10,8

BIJLAGE 7 WESPENSOORTEN BEKEND UIT DE RIJNTAKKEN SINDS 1980

Rijntakken gedefinieerd door Rijkswaterstaat (zie hoofdstuk 2 Methode). Verspreidingsgegevens afkomstig uit landelijke bestanden EIS-Nederland.

kmbokken Rijntakken: aantal kilometerhokken waarin de soort is aangetroffen binnen het stroomgebied van de Rijntakken

kmbokken Nederland: aantal kilometerhokken waarin de soort is aangetroffen in Nederland

% in Rijntakkeengebied: het percentage van de Nederlandse populatie dat in het Rijntakkeengebied ligt

Soortnaam	kmbokken Rijntakken	kmbokken Nederland	% in Rijntakkeengebied
CHRYSIDIDAE			
<i>Chrysis ignita</i>	8	213	3,8
<i>Chrysis immaculata</i>	1	6	17
<i>Chrysis mediata</i>	1	10	10
<i>Cleptes semiauratus</i>	5	72	6,9
<i>Hedychridium ardens</i>	3	167	1,8
<i>Hedychridium roseum</i>	1	22	4,5
<i>Hedychrum gerstaekeri</i>	1	51	2
<i>Hedychrum nobile</i>	2	150	1,3
<i>Omalus aeneus</i>	2	40	5
<i>Pseudomalus auratus</i>	4	118	3,4
<i>Pseudomalus pusillus</i>	1	24	4,2
<i>Trichrysis cyanea</i>	3	134	2,2
POMPILIDAE			
<i>Agenioideus cinctellus</i>	1	49	2
<i>Anoplus concinnus</i>	2	46	4,3
<i>Anoplus infuscatus</i>	6	202	3
<i>Anoplus nigerrimus</i>	1	55	1,8
<i>Anoplus viaticus</i>	1	193	0,5
<i>Arachnospila anceps</i>	1	145	0,7
<i>Arachnospila trivialis</i>	2	81	2,5
<i>Auplopus carbonarius</i>	5	78	6,4
<i>Caliadurgus fasciatellus</i>	4	123	3,3
<i>Dipogon subintermedius</i>	2	79	2,5
<i>Episyron rufipes</i>	3	149	2
<i>Evagetes gibbulus</i>	3	16	19
<i>Evagetes pectinipes</i>	1	65	1,5
<i>Pompilus cinereus</i>	4	185	2,2
<i>Priocnemis agilis</i>	1	21	4,8
<i>Priocnemis coriacea</i>	1	42	2,4
<i>Priocnemis exaltata</i>	1	41	2,4
<i>Priocnemis fennica</i>	3	68	4,4
<i>Priocnemis hyalinata</i>	2	64	3,1
<i>Priocnemis perturbator</i>	3	132	2,3
<i>Priocnemis susterai</i>	1	32	3,1

Soortnaam	kmbokken Rijntakken	kmbokken Nederland	% in Rijntakkeengebied
CRABRONIDAE			
<i>Argogorytes fargei</i>	4	5	80
<i>Argogorytes mystaceus</i>	5	100	5
<i>Astata boops</i>	4	55	7,3
<i>Cerceris arenaria</i>	1	178	0,6
<i>Cerceris quadricincta</i>	4	125	3,2
<i>Cerceris quinquefasciata</i>	1	62	1,6
<i>Cerceris rybyensis</i>	6	232	2,6
<i>Crabro cribrarius</i>	1	163	0,6
<i>Crabro peltarius</i>	7	288	2,4
<i>Crabro scutellatus</i>	1	185	0,5
<i>Crossocerus annulipes</i>	4	110	3,6
<i>Crossocerus binotatus</i>	2	38	5,3
<i>Crossocerus capitatus</i>	3	34	8,8
<i>Crossocerus cetratus</i>	4	123	3,3
<i>Crossocerus congener</i>	3	14	21
<i>Crossocerus dimidiatus</i>	2	40	5
<i>Crossocerus distinguendus</i>	3	36	8,3
<i>Crossocerus elongatulus</i>	7	85	8,2
<i>Crossocerus exiguus</i>	3	69	4,3
<i>Crossocerus megacephalus</i>	2	86	2,3
<i>Crossocerus nigrinus</i>	2	72	2,8
<i>Crossocerus ovalis</i>	3	123	2,4
<i>Crossocerus podagricus</i>	2	45	4,4
<i>Crossocerus pusillus</i>	3	155	1,9
<i>Crossocerus quadrimaculatus</i>	8	227	3,5
<i>Crossocerus vagabundus</i>	3	44	6,8
<i>Crossocerus wesmaeli</i>	7	303	2,3
<i>Didineis lunicornis</i>	2	12	17
<i>Diodontus minutus</i>	5	189	2,6
<i>Diodontus tristis</i>	1	130	0,8
<i>Ectemnius borealis</i>	3	26	12
<i>Ectemnius cavifrons</i>	2	103	1,9
<i>Ectemnius cephalotes</i>	2	76	2,6
<i>Ectemnius continuus</i>	11	263	4,2

Soortnaam	knhokken Rijntakken	knhokken Nederland	% in Rijntakkegebied
<i>Ectemnius dives</i>	2	53	3,8
<i>Ectemnius lapidarius</i>	4	103	3,9
<i>Ectemnius lituratus</i>	2	52	3,8
<i>Ectemnius rubicola</i>	2	36	5,6
<i>Ectemnius ruficornis</i>	4	45	8,9
<i>Ectemnius sexcinctus</i>	3	83	3,6
<i>Entomognathus brevis</i>	2	29	6,9
<i>Gorytes laticinctus</i>	3	86	3,5
<i>Gorytes quadrifasciatus</i>	2	26	7,7
<i>Gorytes quinquecinctus</i>	2	26	7,7
<i>Harpactus lunatus</i>	1	43	2,3
<i>Harpactus tumidus</i>	1	27	3,7
<i>Lestica alata</i>	1	7	14
<i>Lestica clypeata</i>	1	32	3,1
<i>Lestiphorus bicinctus</i>	3	50	6
<i>Lindenius albilabris</i>	8	265	3
<i>Mellinus arvensis</i>	4	208	1,9
<i>Mimesa lutaria</i>	1	76	1,3
<i>Mimumesa atratina</i>	2	30	6,7
<i>Mimumesa beaumonti</i>	1	7	14
<i>Mimumesa unicolor</i>	1	66	1,5
<i>Miscophus ater</i>	2	106	1,9
<i>Nysson dimidiatus</i>	1	21	4,8
<i>Nysson interruptus</i>	2	4	50
<i>Nysson maculosus</i>	1	18	5,6
<i>Nysson spinosus</i>	4	51	7,8
<i>Nysson trimaculatus</i>	7	77	9,1
<i>Oxybelus bipunctatus</i>	6	252	2,4
<i>Oxybelus uniglumis</i>	10	283	3,5
<i>Passaloecus corniger</i>	5	85	5,9
<i>Passaloecus gracilis</i>	1	50	2
<i>Passaloecus insignis</i>	1	55	1,8
<i>Passaloecus singularis</i>	5	129	3,9
<i>Pemphredon austriaca</i>	1	16	6,3
<i>Pemphredon inornata</i>	7	192	3,6
<i>Pemphredon lethifer</i>	6	118	5,1
<i>Pemphredon lugubris</i>	5	151	3,3
<i>Pemphredon morio</i>	2	44	4,5
<i>Pemphredon rugifer</i>	1	27	3,7
<i>Philanthus triangulum</i>	7	267	2,6
<i>Psenulus concolor</i>	2	53	3,8
<i>Psenulus pallipes</i>	7	109	6,4
<i>Psenulus schencki</i>	2	39	5,1
<i>Rhopalum clavipes</i>	2	106	1,9
<i>Rhopalum coarctatum</i>	4	123	3,3

Soortnaam	knhokken Rijntakken	knhokken Nederland	% in Rijntakkegebied
<i>Rhopalum gracile</i>	1	48	2,1
<i>Stigmus solskyi</i>	2	51	3,9
<i>Tachysphex nitidus</i>	2	103	1,9
<i>Tachysphex obscuripennis</i>	1	41	2,4
<i>Tachysphex pompiliformis</i>	4	206	1,9
<i>Tachysphex psammobius</i>	3	15	20
<i>Tachysphex unicolor</i>	1	23	4,3
<i>Trypoxylon attenuatum</i>	7	127	5,5
<i>Trypoxylon clavicerum</i>	2	79	2,5
<i>Trypoxylon figulus s.s.</i>	1	39	2,6
<i>Trypoxylon minus</i>	2	41	4,9
DRYINIDAE			
<i>Anteon arcuatum</i>	1	26	3,8
<i>Anteon ephippiger</i>	1	13	7,7
<i>Anteon fulviventre</i>	1	47	2,1
<i>Anteon gaullei</i>	2	69	2,9
<i>Anteon jurineanum</i>	1	41	2,4
<i>Anteon pubicorne</i>	1	34	2,9
<i>Anteon scapulare</i>	1	13	7,7
<i>Anteon tripartitum</i>	1	6	17
<i>Aphelopus atratus</i>	2	55	3,6
<i>Aphelopus melaleucus</i>	2	51	3,9
<i>Aphelopus serratus</i>	1	26	3,8
<i>Dryinus collaris</i>	1	2	50
<i>Lonchodryinus ruficornis</i>	1	54	1,9
MUTILLIDAE			
<i>Myrmosa atra</i>	4	127	3,1
SAPYGIDAE			
<i>Sapyga clavicornis</i>	1	33	3
<i>Sapyga quinquepunctata</i>	2	25	8
SPHECIDAE			
<i>Ammophila pubescens</i>	1	79	1,3
<i>Ammophila sabulosa</i>	4	245	1,6
TIPHIIDAE			
<i>Tiphia femorata</i>	3	121	2,5
<i>Tiphia minuta</i>	1	60	1,7
VESPIDAE			
<i>Allodynerus rossii</i>	1	22	4,5
<i>Ancistrocerus gazella</i>	6	112	5,4
<i>Ancistrocerus nigricornis</i>	4	111	3,6
<i>Ancistrocerus oviventris</i>	7	62	11
<i>Ancistrocerus parietinus</i>	1	63	1,6
<i>Ancistrocerus parietum</i>	8	117	6,8
<i>Ancistrocerus trifasciatus</i>	7	245	2,9

Soortnaam	kmhokken Rijntakken	kmhokken Nederland	% in Rijntakkegebied
<i>Discoelius zonalis</i>	1	24	4,2
<i>Dolichovespula media</i>	4	151	2,6
<i>Dolichovespula norvegica</i>	1	16	6,3
<i>Dolichovespula saxonica</i>	3	192	1,6
<i>Dolichovespula sylvestris</i>	7	105	6,7
<i>Eumenes papillarius</i>	2	42	4,8
<i>Euodynerus dantici</i>	1	9	11
<i>Euodynerus quadrifasciatus</i>	2	9	22
<i>Gymnomerus laevipes</i>	1	16	6,3
<i>Odynerus melanocephalus</i>	3	9	33
<i>Odynerus spinipes</i>	2	21	9,5
<i>Polistes dominulus</i>	1	19	5,3
<i>Pterocheilus phaleratus</i>	1	27	3,7
<i>Symmorbus bifasciatus</i>	13	187	7
<i>Symmorbus gracilis</i>	3	73	4,1
<i>Vespa crabro</i>	1	153	0,7
<i>Vespula germanica</i>	6	185	3,2
<i>Vespula rufa</i>	2	205	1
<i>Vespula vulgaris</i>	3	189	1,6

