

Ongewervelde fauna van ontkleide uiterwaarden

Monitoringsverslag 2000

J.H. Faber

J. Burgers

B. Aukema

J.M. Bodt

R.J.M. van Kats

D.R. Lammertsma

A.P. Noordam

Alterra-rapport 287

Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte, Wageningen, 2001

REFERAAT

Faber, J.H., J. Burgers, B. Aukema, J.M. Bodt, R.J.M. van Kats, D.R. Lammertsma en A.P. Noordam, 2001. *Ongewervelde fauna van ontkleide uiterwaarden; Monitoringverslag 2000*. Wageningen, Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte. Alterra-rapport 287. 58 blz.; 14 fig.; 5 tab.; 13 ref.

Na herinrichting van enkele uiterwaarden langs de Waal werden natuurwaarden en ecologische ontwikkeling in beeld gebracht door monitoring van ongewervelde dieren. Het onderzoek was gericht op het vaststellen van ontwikkelingen in de soortenrijkdom na ontkleining. Ook werd het belang van evertrebraten voor foeragerende vogels en zoogdieren bestudeerd. In de eerste jaren na ontkleining werden nieuwe biotopen ingenomen door een groeiend aantal soorten. De fauna van vochtige, open oevers en droge, zandige plaatsen kende veel pionierssoorten, waaronder diverse met hoge natuurwaarde. Vooral onder spinnen, kevers en wespen werden zeldzame en bedreigde soorten aangetroffen. Zonder gericht beheer nemen de pioniermilieus in betekenis af na de vier eerste jaren. Al-dan-niet reliëfvolgend ontkleien heeft in deze beginperiode niet tot differentiatie geleid.

Trefwoorden: Afferdensche en Deestsche Waarden, evertrebraten, fauna, monitoring, natuurontwikkeling

ISSN 1566-7197

Dit rapport kunt u bestellen door NLG 63,75 (€ 29,00) over te maken op banknummer 36 70 54 612 ten name van Alterra, Wageningen, onder vermelding van Alterra-rapport 287. Dit bedrag is inclusief BTW en verzendkosten.

© 2001 Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte,
Postbus 47, NL-6700 AA Wageningen.
Tel.: (0317) 474700; fax: (0317) 419000; e-mail: postkamer@alterra.wag-ur.nl

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Alterra.

Alterra aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

Alterra is de fusie tussen het Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek (IBN) en het Staring Centrum, Instituut voor Onderzoek van het Landelijk Gebied (SC). De fusie is ingegaan op 1 januari 2000.

Inhoud

Woord vooraf	7
Samenvatting	9
1 Inleiding	11
2 Materiaal en methoden	13
2.1 Lokaties	13
2.2 Onderzoeksopzet	13
2.2.1 Methodiek vangkegels	14
2.2.2 Methodiek handvangsten bodemmacrofauna	15
3 Resultaten	17
Diptera (vliegen en muggen)	17
3.2 Coleoptera (kevers)	19
3.3 Hymenoptera, Aculeata (vliesvleugeligen: mieren, bijen en niet-parasitaire wespen)	23
3.4 Araneida (spinnen en hooiwagens)	25
3.5 Heteroptera (wantsen)	27
3.6 Lumbricidae (regenwormen)	30
3.7 Andere bodemmacrofauna	30
4 Discussie	33
Literatuur	37
Bijlagen	
1 Soortenlijsten en aantallen exemplaren	41
2 Determinatieliteratuur	49
3 Vangstgegevens bodemmacrofauna Duursche Waarden	55

Woord vooraf

Dit rapport geeft een verslag van monitoringsonderzoek aan ongewervelde fauna in heringerichte uiterwaarden van het Rijntakken rivierengebied, verricht in 2000. Het onderzoek werd uitgevoerd in opdracht van het Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling (RIZA). Het maakt onderdeel uit van het RIZA-onderzoek naar de effecten van ontkleining van uiterwaarden. Dit is gericht op een wetenschappelijke onderbouwing van de optimalisatie van kansen voor natuur bij de uitvoering van rivierverruimende maatregelen. Het programma heeft een nadrukkelijke component met betrekking tot de inventarisatie van fauna, flora en vegetatie van ontkleide uiterwaarden langs de Waal en IJssel in relatie tot abiotische factoren. In dit kader werd de monitoring van ongewervelde fauna verzorgd door Alterra.

Samenvatting

Er bestaan vergaande plannen voor de herinrichting van uiterwaarden, waarin maaiveldverlaging een belangrijke plaats inneemt. Maaiveldverlaging vergroot de waterbergende capaciteit van het winterbed, maar biedt ook mogelijkheden voor natuurontwikkeling. De onderhavige studie maakt onderdeel uit van het onderzoeksproject “Ecologische ontwikkelingen na uiterwaardverlaging” (TOR*ECONUIT) dat door het RIZA wordt uitgevoerd. Het onderzoek dient de ecologische ontwikkelingen van uiterwaarden en natuurwaarden in beeld te brengen zoals die na ontkleining zich voordoen. In het kader van dit project worden o.m. in de Afferdensche en Deestsche Waarden bij Druten en de Stiftsche Uiterwaarden bij Ophemert de ontwikkelingen gevolgd over meerdere jaren, en wordt gezocht naar oorzaken en mechanismen die een rol spelen bij waargenomen ontwikkelingen. Het voorliggende rapport geeft de resultaten van een waarnemingsprogramma voor ongewervelde dieren in de bodem en vegetatie op herinrichtingslokaties in relatie tot de hoogteligging ten opzichte van de rivier. Het onderzoek is enerzijds gericht op het vaststellen van ontwikkelingen in de biodiversiteit van deze fauna na ontkleining, anderzijds wordt bestudeerd in hoeverre evertibraten voor foeragerende vogels en zoogdieren van belang kunnen zijn. Dit rapport geeft een verslag van het onderzoek dat werd verricht in 2000, vier jaar na herinrichting. De resultaten geven duidelijk aan dat de nieuwe biotopen worden ingenomen door een op termijn groeiend aantal soorten ongewervelde dieren. De fauna van de lagere gebiedsdelen is in het algemeen kenmerkend voor vochtige, open oevers. In de hoger gelegen gebiedsdelen blijken goede kansen aanwezig voor pionierssoorten van droge, zanderige plaatsen. Vooral onder spinnen, kevers en wespen worden diverse zeldzame en bedreigde soorten aangetroffen.

De onderzoeksgebieden vertegenwoordigen wetenschappelijk interessante en beleidsmatig bijzondere natuurwaarden; in termen van biodiversiteit van ongewervelden heeft het proces van natuurontwikkeling in de eerste jaren na inrichting een zeer bemoedigend verloop. Het is vooralsnog niet mogelijk in grote lijnen onderscheid te maken tussen het al-dan-niet reliëfvolgend ontkleien van uiterwaarden, omdat zowel de soortenrijkdom als de ruimtelijke heterogeniteit van grote taxa niet eenduidig lijken te worden beïnvloed. Binnen de studiegebieden kan voor een aantal taxa wel verband worden gelegd met de hoogteligging van het habitat (inundatieduur en -frequentie), begrazing door paarden en koeien, en openheid van de vegetatie (pioniermilieu's). Zo zijn op laaggelegen plots al snel veel elementen van oeverfauna aangetroffen, waaronder zeldzame soorten als oeverkever en Grindwolfspin, en werd op open, droge zandbodems een toename van groefbijen en spinnendoders gevonden. De toenemende begroeiing maakt echter dat soorten van droge, open plekken soms in het gedrang komen. Ook sommige loopkevers van zandige oevers waren dit jaar evenals vorig jaar opvallend afwezig. De samenstelling van de ongewerveldenfauna vertoont een betrekkelijk grote ruimtelijke heterogeniteit. In de regel is de aanwezige biomassa aan insecten, wormen en spinnen laag, zodat de ontkleide uiterwaarden als foerageergebied (nog?) weinig te bieden hebben voor

bijvoorbeeld waadvogels, ondanks de aantrekkelijke land-water overgangen. Voor andere insektenetende vogels en zoogdieren is op ruige plaatsen meer aanbod, maar ook deze is van jaar tot jaar afhankelijk van de overstromingsduur. Het jaar 2000 werd gekenmerkt door een korte inundatieperiode en natte weersomstandigheden. Als gevolg van deze toch natte omstandigheden werden soorten van droge bodems alleen op de hooggelegen terreindelen aangetroffen. Daarnaast werd een kleine terugval in de diversiteit van met name loopkevers van de oevergemeenschap geconstateerd. De effecten kunnen in grote lijnen worden samengevat:

- Bij de normale waterstanden in 2000 is de kolonisatie van de nieuw ingerichte gebieden door de grote taxa verder voortgeschreden. De terugslag van 1999 in soortverscheidenheid en dichtheden is geheel of grotendeels hersteld ten opzichte van 1998, afhankelijk van de diergroep: de diversiteit van kevers was nog niet terug op het niveau van 1998, die van wantsen, vliegen en muggen heeft zich verder ontplooid;
- Op soortniveau zijn ontwikkelingen in kolonisatie en successie soms bijzonder goed te zien en duidelijk te relateren aan andere ecologische ontwikkelingen in de uiterwaard;
- de oeverfauna heeft zich meerendeels goed kunnen herstellen. Karakteristieke elementen als slakkendoders (*Sciomyzidae*) zijn teruggekeerd, en het soortental van deze vliegen is groter dan in eerdere jaren. De populatie van de zeer zeldzame Grindwolfspin (*Arctosa cinerea*) in de ADW groeit. Enkele bijzondere rivierbegeleidende soorten van het loopkevergeslacht *Bembidion* werden echter niet meer gevangen;
- de fauna van open, droge en zanderige bodems is hersteld van de overstroming in 1999/2000. Met name allerlei soorten wespen doen het goed, en entomofaunistisch gezien neemt het voedselweb van dit biotoop sterk in complexiteit toe;
- bodemdieren, i.h.b. regenwormen, vertonen nauwelijks een ontwikkeling, al treden wel duidelijke fluctuaties op binnen de sterke zonering in dichtheden die is gerelateerd aan de hoogtezonering. Deze fluctuaties zijn echter niet eenduidig, en daarom zonder verdere gegevens moeilijk interpreteerbaar.

1 Inleiding

In het kader van het beleid voor de grote rivieren, zoals beschreven in de nota “Ruimte voor de rivier”, wordt gestreefd naar een vergroot watervoerend en waterbergend vermogen van het rivierbed met betrekking tot de zomerbedding en de uiterwaarden. Voor veel uiterwaarden zijn inrichtingsprojecten in voorbereiding of reeds in uitvoering, waarbij verlaging van het maaiveld een belangrijke maatregel vormt. Verruiming van het winterbed kan zo een effectieve maatregel zijn om waterstanden bij maatgevende afvoeren te verlagen. Naast het vergroten van de veiligheid wordt ook gezocht naar mogelijkheden voor natuurontwikkeling. In dat kader wordt vooral gedacht aan reliëfvolgend ontkleien, waarbij de onnatuurlijk dikke kleipakketten achter de zomerkade tot op de zandige ondergrond worden verwijderd.

De verlaging van het maaiveld heeft grote gevolgen voor de ecosystemen in de uiterwaarden. Allereerst veranderen de frequentie, duur en diepte van inundatie, waardoor ook erosie- en sedimentatieprocessen veranderen. Daarnaast wordt met de vergraven bovengrond ook de oude vegetatie met zaadbank en al verwijderd en blijft van de bodemlevensgemeenschap ook niet veel over. Na inrichting resulteert bovendien een pioniersituatie op zand, zodat het al met al moeilijk valt te voorspellen hoe “nieuwe natuur” zich zal ontwikkelen en door welke natuurwaarden deze zich zal kenmerken.

Het is ecologisch en rivierkundig van belang om de ontwikkeling van nieuwe ecotopen te volgen en te onderzoeken hoe deze ontwikkelingen zijn te sturen, opdat duidelijk wordt in hoeverre doelstellingen uit het veiligheidsbeleid en uit het natuurbeleid gezamenlijk kunnen worden gerealiseerd. Op grond van deze overweging is door het Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling (RIZA) een aantal onderzoeksprojecten gestart waarmee aandacht wordt besteed aan verschillende aspecten van inrichting en beheer van uiterwaarden.

De voorliggende studie maakt onderdeel uit van het onderzoeksproject “Ecologische ontwikkelingen na uiterwaardverlaging” (TOR*ECONUIT) dat door het RIZA wordt uitgevoerd. Het onderzoek dient de ecologische ontwikkelingen na ontkleining in beeld te brengen. In het kader van dit project worden de ontwikkelingen gevolgd in twee uiterwaarden langs de Waal, waar reeds werd ontkleind. Het betreft de Afferdensche en Deestsche Waarden bij Druten en de Stiftsche Uiterwaarden bij Ophemert, waarvoor in beide situaties het inrichtingsplan voor een deel reeds werd uitgevoerd. De van 1989 daterende herinrichting van de Duursche Waarden langs de IJssel bij Olst is eveneens onderwerp van studie. Hier werd niet ontkleind, maar werd een strang uitgegraven. Via het monitoren van ontwikkeling over meerdere jaren – in principe tot in het jaar 2001 - wordt gezocht naar oorzaken en mechanismen die een rol spelen bij waargenomen ontwikkelingen. Deze inzichten kunnen dan de basis vormen voor richtlijnen bij toekomstige inrichtingsprojecten.

Alterra participeert in dit onderzoek met een waarnemingsprogramma voor enkele groepen ongewervelde dieren in bodem en vegetatie. Het onderzoek richt zich op het voorkomen van regenwormen en geleedpotige macrofauna op ontkleide lokaties in relatie tot de hoogteligging ten opzichte van de rivier. Het onderzoek is enerzijds gericht op het vaststellen van ontwikkelingen in de biodiversiteit van deze fauna na ontkleining, anderzijds wordt bestudeerd in hoeverre evertibraten voor foeragerende vogels en zoogdieren van belang kunnen zijn.

Dit rapport geeft een verslag van het onderzoek dat werd verricht in 2000, het vierde jaar na ontkleining van de Afferdensche en Deestsche Waarden langs de Waal. Ontkleide delen van dit uiterwaardencomplex werden geïnventariseerd op aanwezige arthropodenfauna. In de Duursche Waarden werd de bodemfauna (vooral regenwormen) voor het tweede jaar geïnventariseerd. In de Stiftsche Waarden werd in 2000 geen monitoring uitgevoerd.

2 Materiaal en methoden

2.1 Lokaties

Het onderzoek van project ECONUIT wordt uitgevoerd in verschillende uiterwaarden in het Rijntakkegebied. Twee lokaties bevinden zich langs de Waal in de Afferdensche en Deestsche Waarden bij Druten en de Stiftsche Uiterwaarden bij Ophemert. Als onderdeel van een inrichtingsplan is in deze uiterwaarden inmiddels het maaiveld verlaagd in gedeelten van het terrein waar een toekomstige nevengeul komt te lopen. Daarnaast wordt een beperkte monitoring uitgevoerd op een lokatie in de Duursche Waarden langs de IJssel, tussen Olst en Wijhe. In deze uiterwaard werd in 1989 een aan de rivier gekoppelde strang uitgegraven.

Afferdensche en Deestsche Waarden (Afferden)

In de Afferdensche en Deestsche Waarden is in 1996 een ontworpen reliëf aangelegd, waarbij het ontkleide gebied deel uit maakt van een groter deel van de uiterwaard binnen de zomerkade dat inmiddels geheel is ingericht. In de toekomst zal de zomerkade worden doorstoken ten behoeve van een meestromende nevengeul. Naast de ontkleide delen is in het gebied ook grasland aanwezig en moerasbos met een ondergroei van ruigte. Het gebied wordt integraal begraasd met paarden en koeien.

Duursche Waarden (Olst)

In de Duursche Waarden tussen Olst en Wijhe is in 1989 een eenzijdig aan de rivier gekoppelde strang uitgegraven en de zomerkade gedeeltelijk doorstoken. Hierbij werden grote hoogteverschillen in het terrein aangebracht, waardoor alle hoogtes van permanent water tot overstromingsvrij terrein aanwezig zijn. Echte maaiveldverlaging, zoals bij de andere lokaties, heeft hier niet plaats gevonden. De vergraven terreindelen hebben inmiddels het pionierstadium doorlopen en er heeft zich een dichte grazige vegetatie ontwikkeld. Het natuurgebied wordt jaarrond begraasd door paarden en runderen.

2.2 Onderzoeksopzet

Het onderzoek in de Afferdensche en Deestsche Waarden (ADW) werd in 1997 gestart en is nu voor het vierde achtereenvolgende jaar uitgevoerd. De Stiftsche Uiterwaarden werden dit jaar niet bezocht. De uitgangssituatie voor de inventarisatie in het onderzoeksgebied is dezelfde als in voorgaande jaren (Faber *et al.*, 1999, 2000). In het uiterwaardencomplex van de ADW werd de op de bodem en in de vegetatie voorkomende arthropodenfauna bemonsterd. De bemonstering werd uitgevoerd langs een stelsel van raaien loodrecht op de waterlijn, met plots op verschillende hoogten. Per plot werden twee meetpunten bemonsterd. Er zijn vijf raaien uitgezet en er werden drie hoogteklassen gevolgd (raainummers 2 t/m 6, plots 'hoog', 'midden', 'laag'). Daarnaast werden twee referentieplots in grasland op de hogere,

niet-ontkleide delen in duplo bemonsterd. De precieze situering van monsterpunten werd beschreven in Faber *et al.* (1999).

In 2000 werd voor de tweede maal een beperkte monitoring verricht in de Duursche Waarden. Hier werden in het najaar inventarisaties uitgevoerd van de bodem-macrofauna. Hierbij werden drie raaien op drie hoogten boven de waterlijn in duplo bemonsterd, in totaal dus 18 monsters. Beneden de waterlijn liggen nog twee plots, maar deze zijn permanent overstroomd en werden niet in ons onderzoek betrokken. De precieze situering van monsterpunten werd beschreven door Faber *et al.* (2000). Per bemonsterde plot werd weer in duplo gewerkt.

2.2.1 Methodiek vangkegels

De adulte arthropodenfauna werd verzameld met behulp van vangkegels met een oppervlakte aan de basis van 1 m². Er werd gedurende vier perioden van elk twee weken gevangen, per plot telkens met twee kegels. Na elke week werden de vallen geleegd, zodat per periode per plot per meetpunt twee waarnemingen werden verkregen. In totaal werden dus 4x2x2=16 waarnemingen per plot verricht in het jaar 2000. Tabel 1 geeft een overzicht van de gerealiseerde bemonstering; de omvang van de bemonstering is weergegeven in tabel 2.

Tabel 1. Overzicht van vangperioden en data Afferdensch en Deestsche Waarden in 2000

1 ^e . periode	10 mei – 14 mei	Vangsten OK
2 ^e . periode	23 juni – 7 juli	Vangsten OK
3 ^e . periode	28 juli - 11 augustus	Vangsten OK
4 ^e . periode	9 september - 23 september	Vangsten OK

Ten opzichte van voorgaande jaren van monitoring (met name 1999) zijn de vangsten in 2000 bepaald succesvol geweest. Zelfs in het voorjaar waren de waterstanden zodanig dat de raaien op alle hoogten ongehinderd konden worden bemonsterd.

De vangsten zijn gedetermineerd tot op soortniveau voor de taxa *Diptera* (vliegen en muggen), *Coleoptera* (kevers), *Heteroptera* (wantsen), *Hymenoptera* (mieren, bijen en niet-parasitaire wespen) en *Araneida* (spinnen en hooiwagens). De determinatie en de taxonomische bibliografie wordt toegelicht in Bijlagen 1 en 2. Per soort is het aantal individuen geteld en werd de totale biomassa berekend door vermenigvuldiging met het gemiddeld individueel drooggewicht, zoals bepaald aan meerdere exemplaren. De gegevens voor biomassa worden uitgedrukt als de gemiddelde waarde van de waarnemingen per raai, of de waarnemingen per uiterwaard over het hele jaar. Referenties berusten op twee (aparte plots) of zestien (gemiddelde) waarnemingen over het hele jaar.

Tabel 2. Overzicht van de bemonstering met vangkegels Afferdensche en Deestsche Waarden

Raai nr	Zone in terrein			Ref	kegels per plot	aantal monsters
	Laag	Midden	Hoog			
2	8	8	8		2	48
3	8	8	8		2	48
4	8	8	8		2	48
5	8	8	8		2	48
6	8	8	8		2	48
ref 1				8	2	16
ref 2				8	2	16
						272

2.2.2 Methodiek handvangsten bodemmacrofauna

In aansluiting op het voorgaande jaar werd een inventarisatie uitgevoerd van de bodemmacrofauna, in het bijzonder regenwormen, in de Duursche Waarden. Hier werd een enkelvoudige bemonstering uitgevoerd in het najaar (week 37)(Tabel 3). Zo werden aanvullende gegevens verzameld over soortensamenstelling en dichtheden van regenwormen als lokaal relevante voedselbron voor vogels en zoogdieren.

Naast regenwormen werden ook andere grotere bodemdieren zoals slakken en insectenlarven op deze wijze verzameld. Voor deze diergroepen geeft de gebruikte methode echter onvoldoende betrouwbaarheid met betrekking tot de volledigheid in soortensamenstelling en talrijkdom; de resultaten kunnen alleen indicatief worden geïnterpreteerd.

De bemonstering bestond uit het handmatig uitsorteren van twee bodemkolommen per plot, elk met een oppervlak van 50 x 50 cm en een diepte van 25 cm. De verzamelde dieren werden in het laboratorium schoon gewassen, gewogen (versgewicht na afdrogen, inclusief darminhoud) en zoveel mogelijk tot op soort gedetermineerd. Insectenlarven konden minder ver worden gedetermineerd. De (voornamelijk larvale) entomofauna werd in het laboratorium verkregen door het spoelen en uitzeven van grond. Deze dieren werden gedetermineerd tot op orde-niveau.

Tabel 3. Overzicht bodemmacrofauna bemonstering Duursche Waarden

Raai	Aantal hoogteklassen	Aantal meetpunten	Totaal
1	3	2	6
2	3	2	6
3	3	2	6
			18

De biomassa van de regenwormenfauna werd berekend als het voor duplo monsterpunten gemiddeld totaal versgewicht van individuen per vierkante meter. Van de entomofauna werd de ovendroge biomassa bepaald.

3 Resultaten

3.1 Diptera (vliegen en muggen)

Dit jaar werden minimaal 209 soorten Diptera met in totaal 9366 exemplaren gevangen. Dit betekent een verdubbeling van het totaal aantal soorten en een verdubbeling van de totale aantallen ten opzichte van 1999.

De in 1999 geconstateerde afname van de totale diversiteit in de uiterwaarden die verklaard kon worden uit de toenmalige langdurig hoge waterstanden is niet alleen hersteld, maar vertoont ook een toename t.o.v. 1998. Zo is de aan de oeverzone gebonden familie *Sciomyzidae* (slakkendoders) teruggekeerd op laaggelegen plots in Afferden, en werd zelfs een verdere toename van het totaal aantal soorten van deze parasitaire vliegen geconstateerd ten opzichte van 1998.

Het totaal aantal soorten vliegen en muggen benadert inmiddels in alle raaien die van de aantallen in de referentie (Fig 1), waarbij zich naar verwachting karakteristieke levensgemeenschappen ontwikkelen in relatie tot de hoogteligging van de raaien. De toename werd dit jaar niet beïnvloed door hoge waterstanden, en kan verklaard worden uit de voortschrijdende vegetatiesuccessie en ophoping van detritus. Illustratief hiervoor zijn de aantallen *Sciaridae* die explosief toenamen van 67 in 1998 naar 87 in 1999, en 1092 exemplaren in 2000. Ook *Copromyza equina* (als larve in mest levend) nam toe van 177 in 1998 naar 51 in 1999 naar 1275 exemplaren in 2000.

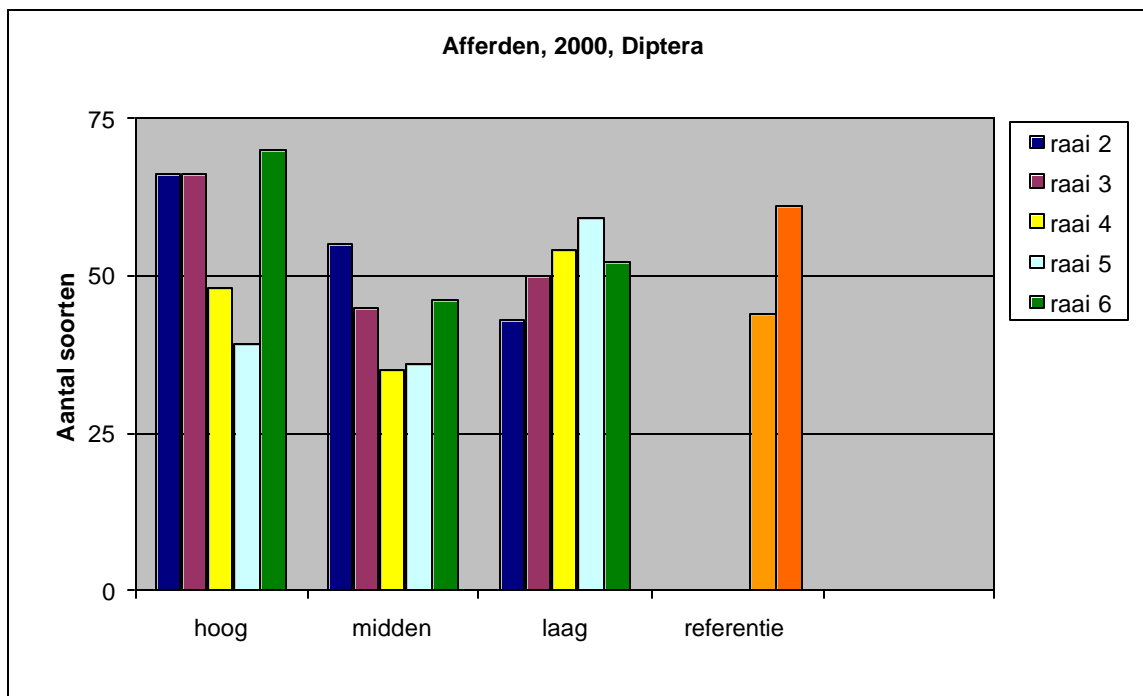


Fig. 1. Aantal soorten vliegen en muggen in de Afferdensch en Deestsche Waarden in 2000.

De carnivore vliegen *Tachydromia terricola* en *T. umbrarum* stegen van resp. 4 en 6 in 1998 naar 31 en 10 in 1999 naar 320 en 160 exemplaren in 2000. Deze voornamelijk lopend jagende soorten profiteren van de toename van het aantal kleine prooien. *T. umbrarum* heeft hierbij een voorkeur voor de lage plots met een voorjaars- en najaarsgeneratie (Fig. 2), in tegenstelling tot *T. terricola* die onafhankelijk van de terreinhoogte wordt gevangen.

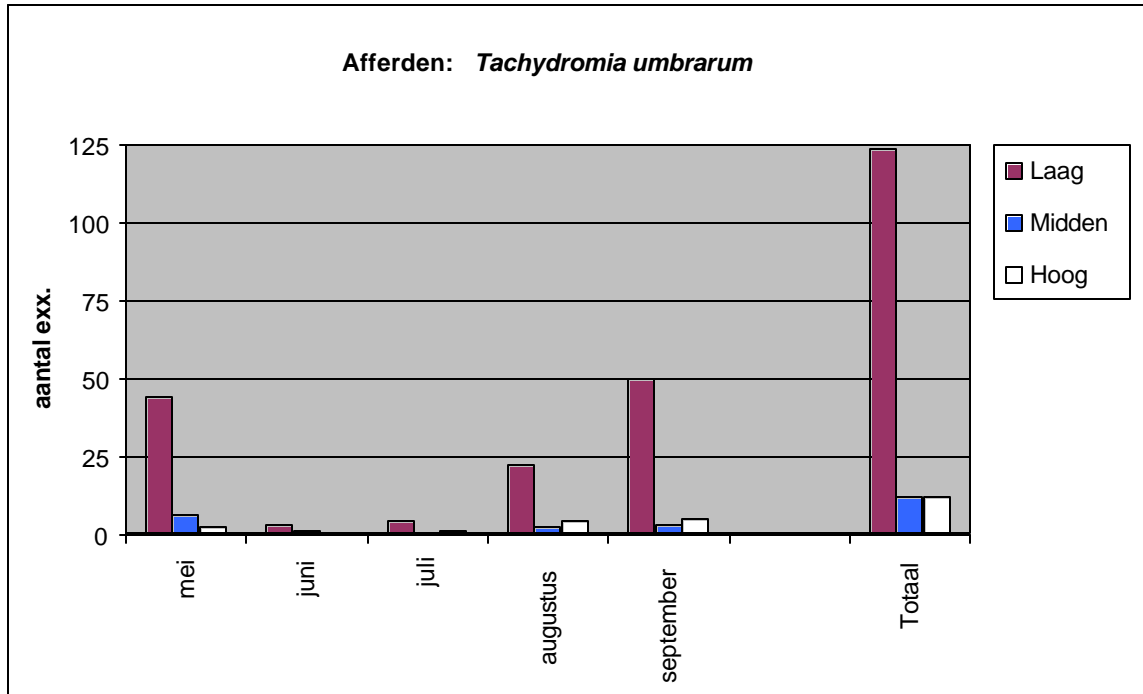


Fig. 2. Voorkomen in relatie tot seizoen en hoogteligging van een roofvliegje van lage terreindelen *Tachydromia umbrarum* in Afferden. Aantallen exemplaren gedeeld door 80 geeft gemiddelde dichtheden m^{-2} .

Oeverbewoners uit de familie *Ephydriidae* namen toe van 5 naar 12 soorten met o.a. *Ochtera mantis* als nieuwkomer. Deze laatste op een bidsprinkhaan gelijkende soort komt zeer lokaal voor in periodiek overstroomde gebieden.

Ook de *Scatopsidae* namen toe van 2 in 1998 (afwezig in 1999) naar 5 soorten in 2000 met drie nieuw gevestigde, in Nederland algemeen voorkomende soorten *Cookella albitarsis*, *Scatopse notata*, *Coboldia fuscipes*. De larven van deze nieuwkomers leven in rottend materiaal.

De in 1999 vrijwel verdwenen *Sciomyzidae* zijn in 2000 met 8 soorten vertegenwoordigd. *Anticheta brevipennis* is daaronder een nieuwe soort. Het is een zeldzame tot zeer zeldzame soort die recentelijk nieuw voor Nederland werd gemeld (De Jong & van Zuijlen 1992).

In termen van biomassa is het beeld in 2000 tamelijk wisselend. Op alle hoogten in het onderzoeksgebied kan lokaal een met de referenties vergelijkbare biomassa aan vliegen en muggen worden aangetroffen (Fig. 3). De ruimtelijke variatie is echter groot. Plaatselijk kunnen uitschieters naar beneden worden waargenomen, vooral op

laaggelegen terreindelen. Hier is de vegetatie lager en meer open, met minder draagkracht.

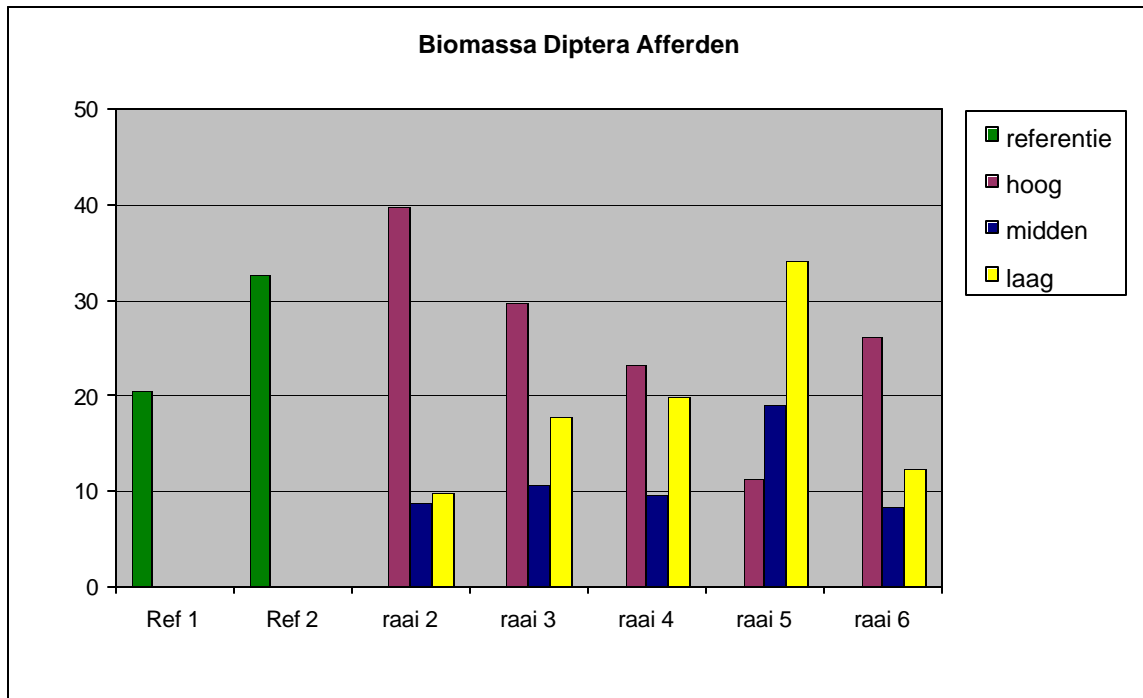


Fig. 3. Gemiddelde biomassa van vliegen en muggen in de Afferdensche en Deestsche Waarden in mg drooggewicht m⁻² in 2000.

3.2 Coleoptera (kevers)

In het jaar 2000 werden tenminste 128 soorten kevers in de ADW gevangen, vertegenwoordigd met 2424 exemplaren (Bijlage 1). Dit is een herstel ten opzichte van 1999, toen door een langdurige inundatie de diversiteit en abundantie flink teruggeslagen waren (Tabel 4). Opvallend is nu de toename in diversiteit op de laaggelegen terreindelen. Deze is numeriek te vergelijken met de soortenrijkdom van referentiegrasland, maar daar gaat het om merendeels sterk verschillende soorten.

Tabel 4. Ontwikkelingen in het gemiddeld aantal soorten kevers in ontkleide delen van de Afferdensche en Deestsche Waarden (ADW).

Uiterwaard- gebied	Jaar	Hoogteligging ontkleide plots			Referentie grasland
		Hoog	Midden	Laag	
ADW	1997	13	13	18	25
	1998	22	13	14	26
	1999	17	22	2	31
	2000	21	19	30	32

De ruimtelijke heterogeniteit is niet bijzonder groot (Fig. 6xxx, en vergelijkbaar met andere jaren).

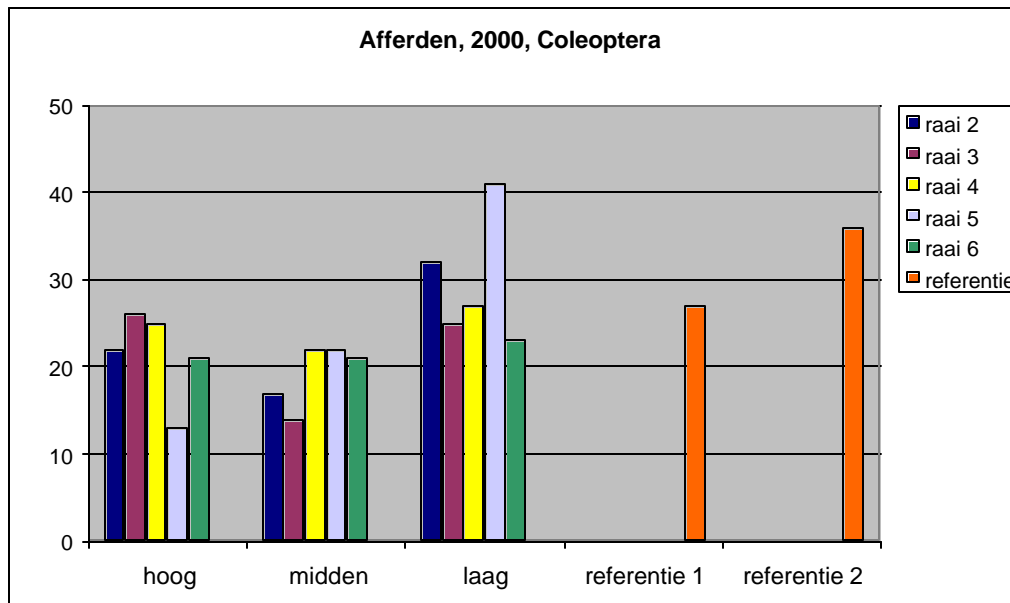


Fig. 4. Aantal soorten kevers in de Afferdensche en Deestsche Waarden in 2000.

De soortverscheidenheid wordt vooral bepaald door grote, algemene families zoals loopkevers, kortschildkevers, bladhaantjes en snuitkevers (Fig. 5 boven). Dit zijn niet altijd ook de taxa die domineren in termen van biomassa. Vooral de kortschildkevers en snuitkevers voeren wat dat betreft de boventoon (Fig. 5 onder).

De veranderingen in de vegetatie hebben duidelijke invloed op een aantal keverfamilies. Lieveheersbeestjes (*Coccinellidae*) en snuitkevers (*Curculionidae*) nemen toe in aantallen. *Coccinellidae* leven vooral van bladluizen, en werden vooral vertegenwoordigd door *Coccinella undecimpunctata*, het 11-stippelig lieveheersbeestje. *Curculionidae* zijn fytofaag, zowel de larven als de adulten leven op of in planten. Een opvallende soort was *Tanymecus palliatus*, een snuitkever die in grote aantallen werd gevonden, vooral op de hogere plots (in totaal 218 exemplaren, tegen 10 op laaggelegen plots). De gemiddelde jaardichtheid komt daar neer op 2,7 m⁻² tegen 0,6 m⁻² in het referentiegrasland. Deze soort leeft op distels en netels en is herbivoor. De larven leven in de planten zelf. Omdat het een grotere kever is, heeft dit er sterk toe bijgedragen dat op de hooggelegen terreindelen op wat ruigere plaatsen een hoge biomassa aan kevers werd aangetroffen (Fig. 6). De extreem hoge biomassa in raai 3 wordt daarnaast door grote aantallen van *Notoxus monoceros* opgebouwd. Deze loopkever hoort thuis op droge grazige plekken en zandige oevers, in nabijheid van grassen en bloemen, onder droge plantenresten en in graspollen.

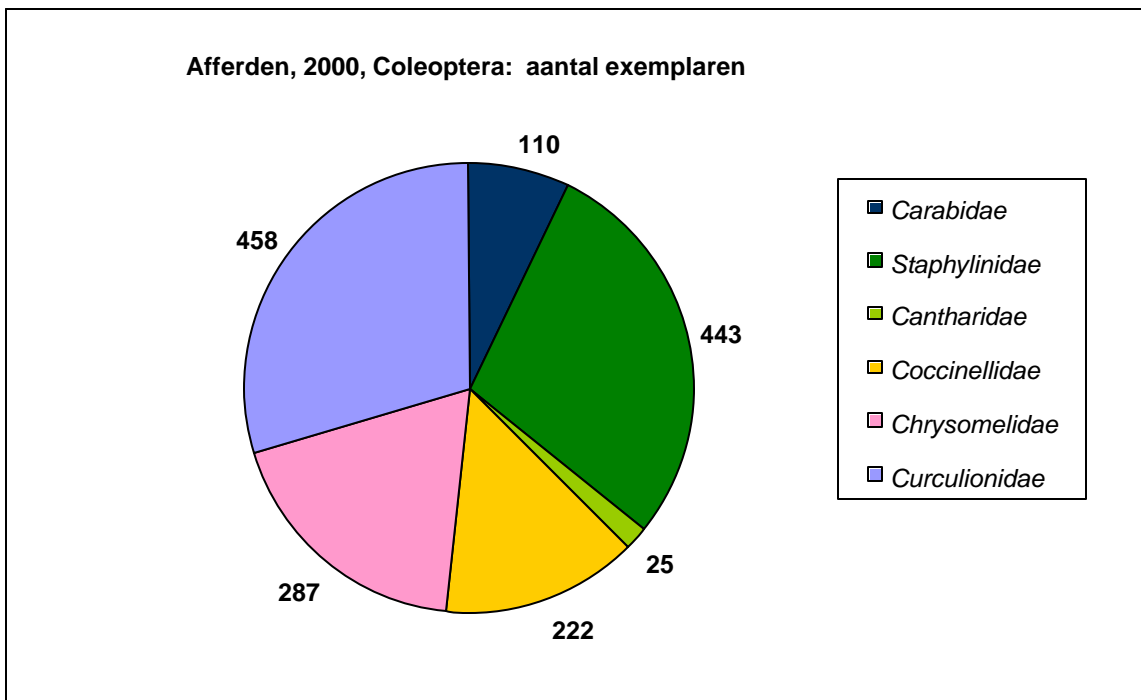
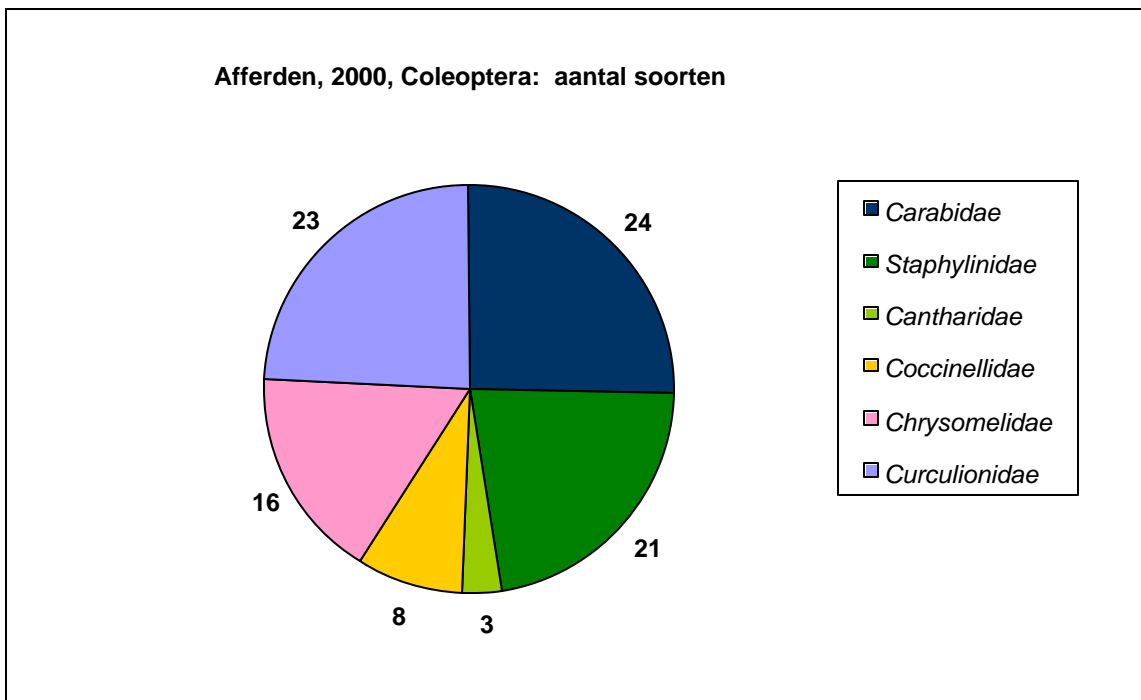


Fig. 5. Meest algemene families onder de kevers in de Afferdensche en Deestsche Waarden in 2000. Aantal soorten (boven) en aantal exemplaren (onder) per familie .

Bij de toenemende bedekkingsgraad van de vegetatie en het afnemen van kale zandige plekken is een aantal loopkeversoorten vrijwel geheel verdwenen. Met name de pioniersoorten nemen in aantal af, waaronder vooral *Amara* en *Harpalus* soorten. Ook de bijzondere rivierbegeleidende soorten van het geslacht *Bembidion*, zoals *B. striatum*, *B. velox* en *B. argenteolum* werden niet meer gevangen. *Bembidion striatum* is zeldzaam en komt eigenlijk alleen voor langs de grote rivieren in het midden van ons land. Er zou eigenlijk speciaal naar gekeken moeten worden of de soort nog in het gebied voorkomt. In zijn totaliteit is het geslacht *Bembidion* enigszins op zijn retour (Fig. 7).

Er is bij de loopkevers een verschuiving te zien van soorten van kale, zandige oevers naar vochtminnende soorten van grasland. Een voorbeeld hiervan is de toename van *Agonum marginatum*, die dit jaar de meest voorkomende loopkever was.

De kortschildkevers (*Staphylinidae*) nemen nog steeds in aantallen toe. Dit heeft waarschijnlijk te maken met de toenemende geschiktheid van de vegetatie (soortenrijkdom, hoogte en bedekking) en daardoor meer vochtige detritus waar ze vooral in leven.

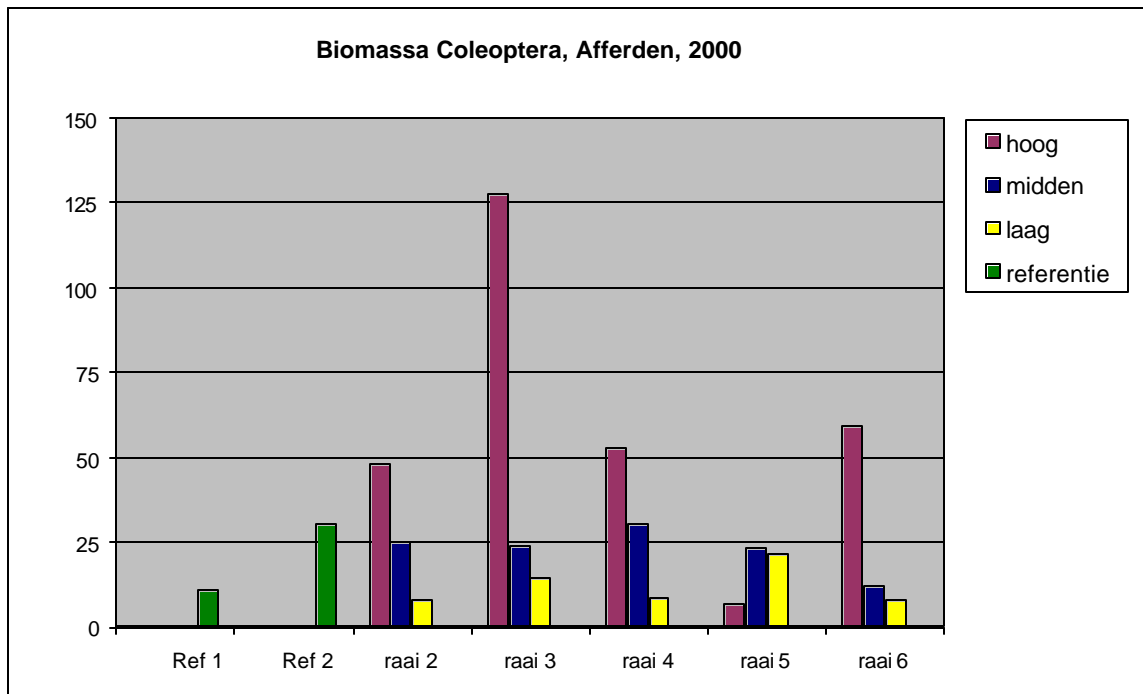


Fig. 6. Gemiddelde biomassa van kevers in de Afferdensche en Deestsche Waarden in mg drooggewicht m^2 in 2000.

Er zijn enkele waterkevers in de kegelvallen aangetroffen. Er werden vier *Haliphus* soorten (Watertreders, *Haliplidae*) gevonden. Deze kevers leven in het water, maar de larven verpoppen aan land in de nabijheid van water.

De typerende oeverkever *Heterocerus fenestratus* werd ook dit jaar weer gevonden.

Een van de meest dominante kevers was verder het bladhaantje *Phyllotetra undulata*, een soort die in de groententeelt schadelijk kan zijn en veelal op kruisbloemigen (*Crucifera*) wordt aangetroffen. Hier in de ADW zit de soort waarschijnlijk op een pionierplant.

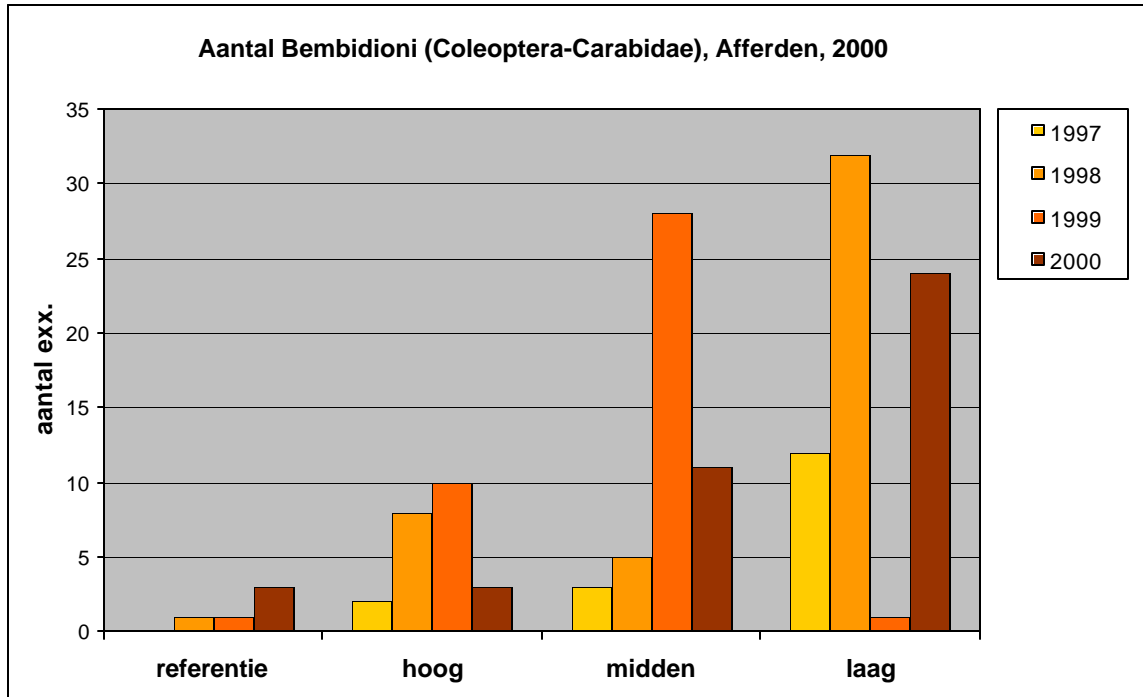


Fig. 7. Aantalontwikkeling in loopkevers van het geslacht *Bembidion* in de ADW na ontkleining. De lage aantallen op laaggelegen terreindelen in 1999 zijn het resultaat van beperkte monsterring als gevolg van langdurige inundatie.

3.3 Hymenoptera, Aculeata (vliesvleugeligen: mieren, bijen en niet-parasitaire wespen)

De *Aculeata* vertoonden zowel in aantal exemplaren als aantal soorten een sterke stijging. Het aantal vangsten overtreft die van alle eerdere jaren. Werden in het jaar 1999 onder ongunstige weersomstandigheden nog 176 exemplaren aangetroffen, verdeeld over 22 soorten, in het verslagjaar 2000 verdubbelde dit aantal ruim, waarbij 414 exemplaren verdeeld over tenminste 29 soorten mieren, bijen en niet-parasitaire wespen werden gevangen (Bijlage 1). Het totaal aantal gevangen vliesvleugeligen bedroeg dit jaar 1707 exemplaren. Naast de 414 exemplaren *Aculeata* werden driemaal zoveel (1293) parasitaire wespen aangetroffen. De *Parasitica* zijn zeer moeilijk en soms in het geheel niet tot soort te determineren. Deze groep is evenals in voorgaande jaren verder buiten beschouwing gelaten.

Ondanks de van jaar tot jaar sterk verschillende condities voor deze diergroep is een nog steeds voortschrijdende toename in het aantal soorten waarneembaar. Er is een

duidelijke kolonisatie en successie ingezet vanaf het eerste jaar na de ontkleining. Op dit moment blijft onduidelijk wat in de nabije toekomst nog mag worden verwacht met betrekking tot verdere toename van het aantal soorten in deze ontwikkeling. Het begrazingsbeheer van de lokatie zal hier zeker van invloed op zijn via de invloed op openheid van de vegetatie.

De meeste soorten graafwespen, en zeker de abundante soorten, bereiken hun grootste dichtheid in de hoge klassen van de raaien. Hier waren de biotische en abiotische condities optimaal, zowel met betrekking tot overwinteringscondities (bijv. niet permanent onder water), de juiste grondsoort voor het graven van nesten, de juiste openheid van de vegetatie ten behoeve van voldoende opwarming van de bodem en snelle ontwikkeling van eieren, en de nabijheid van voedselbronnen als nectar en prooidieren.

De aanwezigheid van levensvoorwaarden voor graafwespen is per hoogtezone erg verschillend. Dit komt duidelijk tot uiting bijvoorbeeld bij de vangsten van *Crossocerus wesmaeli* (Fig. 8). In de hoge klassen is zij het talrijkst. De omstandigheden zijn hier zeer gunstig voor de ontwikkeling van deze graafwesp, in tegenstelling tot de referentieplots in het grasland.

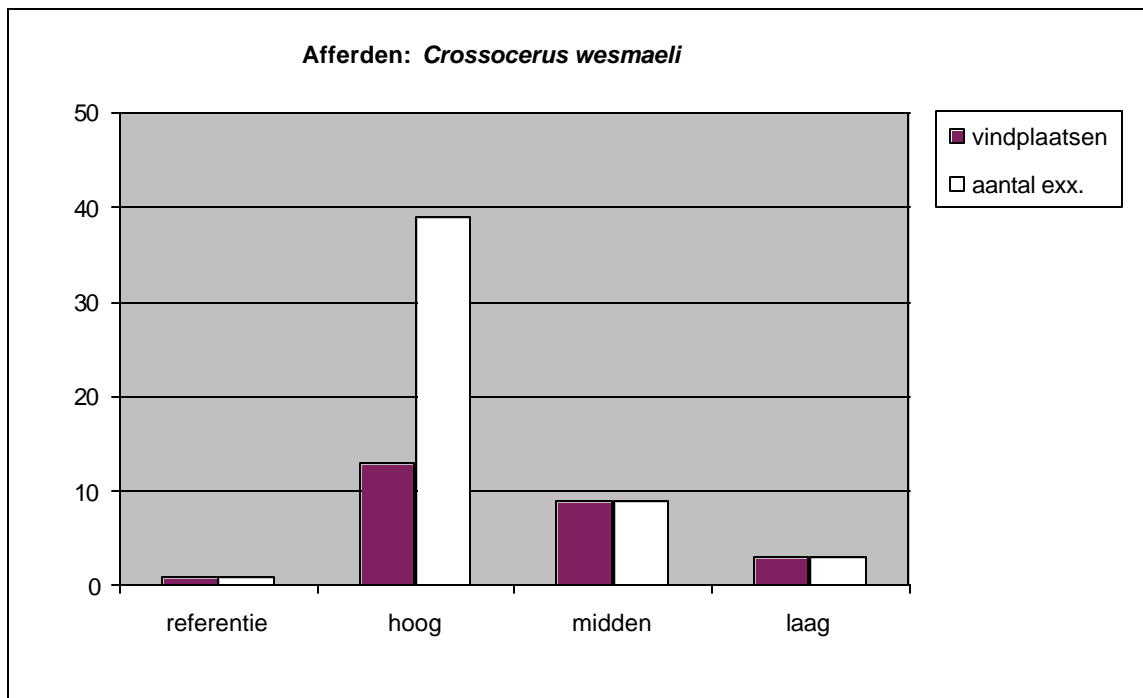


Fig. 8. Voorkomen van de graafwesp *Crossocerus wesmaeli* in relatie tot hoogteligging in de Afferdensche en Deestsche Waarden in 2000.

Ook de spinnendoders vormden dit jaar weer een belangrijk deel van de vangsten. Naast uiteraard de beschikbaarheid van geschikte prooien gelden voor deze soorten dezelfde randvoorwaarden voor bodemcondities van het biotoop als voor graafwespen.

Méer dan in de eerste jaren het geval is geweest beginnen zich nu meer complexe levensgemeenschappen te vormen. Er zijn bijvoorbeeld Goudwespen (*Chrysididae*) aangetroffen. Deze zijn in hun ontwikkeling afhankelijk van de aanwezigheid van andere graafwespsoorten. Ook de aanwezigheid van specifieke prooidieren die op hun beurt weer afhankelijk zijn van minder algemene planten begint een rol te spelen. Dit is het geval bij bijvoorbeeld de zeldzame graafwesp *Mimumesa sibiricana*. Deze soort werd in de voorgaande jaren nog aangeduid als de eveneens zeldzame soort *Mimesa bruxellensis*. *M. sibiricana* is een soort die in het binnenland nog zelden is aangetroffen, maar wel vaker op de Waddeneilanden en Zeeland wordt gevonden. De soort predeert specifiek op de cicade *Paramesus obtusifrons*, die weer specifiek op *Scirpus maritimus* voorkomt (Blösch, 2000). Deze plant wordt niet genoemd in de synoptische tabellen van het vegetatieonderzoek van 1999 of daarvoor (Remmelzwaal, 2001; Remmelzwaal et al., 1999; Menke et al., 1998). Aangezien Zeebies niet makkelijk over het hoofd te zien valt, lijkt het waarschijnlijk dat de door Blösch gerapporteerde interspecifieke relaties hier niet worden nageleefd.

3.4 Araneida (spinnen en hooiwagens)

Er werden in het monitoringsjaar 2000 tenminste 82 soorten spinnen aangetroffen, met in totaal 7712 exemplaren (Bijlage 1). Het aantal soorten was duidelijk groter dan het voorafgaande jaar, toen langdurige inundatie de fauna sterk had verarmd, maar was gelijk aan vangsten in het jaar 1998. De abundantie was dit jaar echter achter gebleven vergeleken met 1998. Wellicht mag deze ontwikkeling daarom worden geïnterpreteerd als een gedeeltelijk herstel na langdurige overstroming. De soortverscheidenheid in het ontkleide terrein is vergelijkbaar met het referentiegrasland (Fig. 9), de aangetroffen soorten verschillen echter sterk. Het heringerichte terrein wordt vooral gekenmerkt door pioniersoorten. Numeriek gezien vormen deze soorten een zeer dominante component van de spinnenfauna.

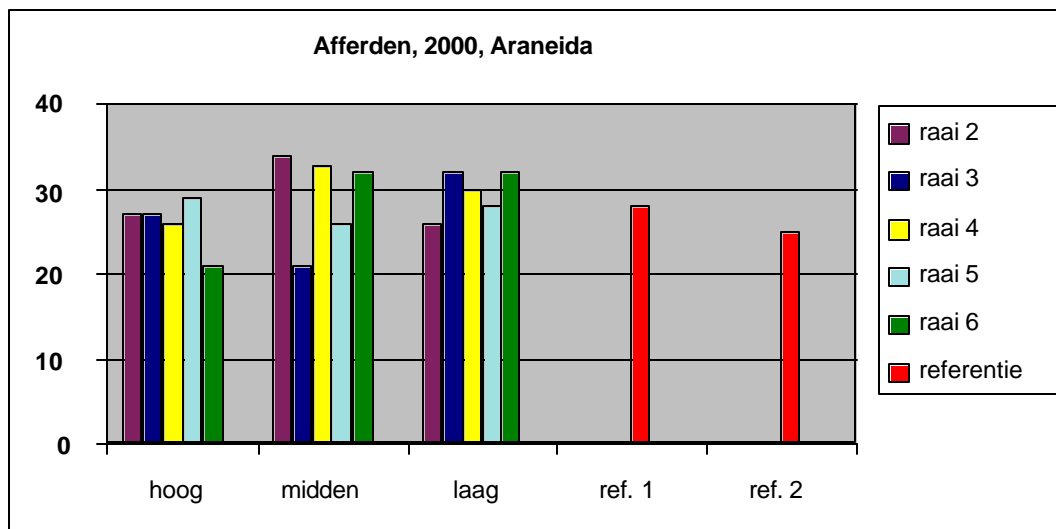


Fig. 9. Aantal soorten spinnen in de Afferdensche en Deestsche Waarden in 2000.

De biomassa van aangetroffen adulte spinnen is evenals in het voorgaande jaar relatief hoog in laaggelegen zones (Fig. 10). Dit hangt vooral samen met de aanwezigheid van grotere soorten zoals wolfspinnen (*Lycosidae*) op de kale bodems van vochtige terreindelen. In 1999 werd ook op de middenzone een hogere biomassa gevonden. Dit kan worden toegeschreven aan de langdurige inundatie.

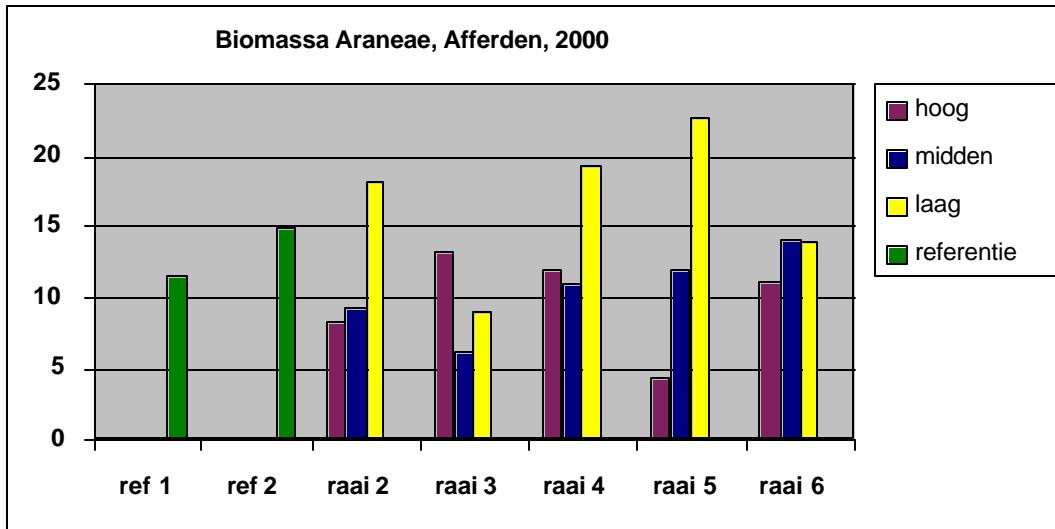


Fig. 10. Gemiddelde biomassa van adulte spinnen in de Afferdensche en Deestsche Waarden in mg drooggewicht m^{-2} in 2000.

De aantalsontwikkeling over de vier monitoringsjaren van *Oedothorax*-soorten in de ontkleide delen is haast te mooi om waar te zijn. Er valt een verdere afname te constateren van pioniersoort bij uitstek *Oedothorax apicatus*, en een zeer opvallende verdere toename tot extreme dominantie (60% van alle spinnen!) van de secundaire pionier *Oedothorax fuscus* (Fig. 11).

Voor het overige bestaat wat pioniersoorten betreft een gemengd beeld. Met name pioniersoorten van kale oevers zijn in 2000 weer iets teruggekomen, zoals de *Porrhomma*-soorten. In dit licht kan ook de Grindwolfspin (*Arctosa cinerea*) gezien worden. Deze soort lijkt een opmars langs de Waal te maken. Werd de soort tot 1999 alleen nog in de Stiftsische Waarden aangetroffen, vanaf dat jaar werd ze ook in de Afferdensche en Deestsche Waarden gevonden; eerst met 6 exemplaren in 1999, en nu met 24 exemplaren in 2000.

Een nog klein aandeel van de spinnen wordt gevormd door soorten van hogere, houtige gewassen. Deze soorten zijn sterk geconcentreerd in raai 2. Het betreft soorten als *Marpissa cf pomatia*, *Dictyna uncinata*, *Clubiona brevipes*, *Tetragnatha montana* en *T. nigrita*.

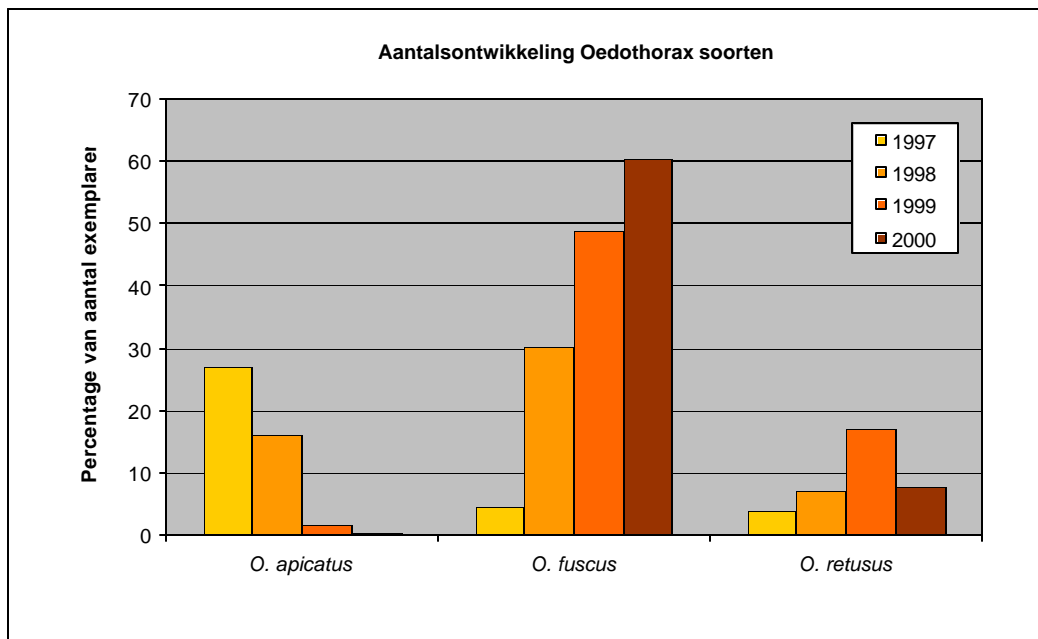


Fig. 11. Aantalsontwikkeling in spinnen van het geslacht *Oedothorax* in de ADW na ontkeuring.

De hooiwagenfauna is extreem soortenarm. *Phalangium opilio* neemt met 501 van de 509 gevangen hooiwagens maar liefst 98% voor zijn rekening. Eerder onderzoek van 1996 in uiterwaarden langs de Waal laat zien dat deze fauna veel diverser kan zijn (Ma *et al.* 1998). Toen werd slechts 14% *Ph. Opilio* gevangen, terwijl *Mitopus morio* domineerde. De ontkeide terreinen van de ADW waren in 1998 ook iets diverser, met voornoemde soorten als voornaamste representanten. Dat de overige hooiwagens sinds die tijd gedecimeerd zijn moet wel te wijten zijn aan de langdurig hoge waterstanden vanaf die tijd. Dit idee wordt versterkt doordat ook de referentiemonsters in 2000 het zelfde beeld laten zien: 30 van de 33 ex. hooiwagens betreffen *Ph. opilio*. Alleen deze grote langbenige, zich goed verspreidende soort heeft zich blijkbaar volledig hersteld van de omvangrijke inundaties.

Een recente nieuwkomer in de uiterwaarden is de eveneens grote, langbenige *Opilio canestrinii*. Deze soort ontbakt in het onderzoek in 1996 (Ma *et al.* 1998), en werd vorig jaar voor het eerst in de ADW aangetroffen. Het betreft een uit Zuid-Europese soort die pas tien jaar uit Nederland bekend is (van der Weele, 1993). De vnl. zuid-europese soort heeft Nederland razendsnel veroverd en is in de struiklaag rond veel woonkernen nu zeer algemeen, en duikt nu dus zelfs op in deze zeer arme hooiwagenfauna van de uiterwaarden.

3.5 Heteroptera (wantsen)

In het jaar 2000 werden in totaal 1977 exemplaren van 53 soorten wantsen gevangen in de Afferdensche en Deestsche Waarden (Bijlage 1). Dit is een flinke toename ten opzichte van voorgaande jaren. Deze ontwikkeling voltrekt zich uitsluitend in de

heringerichte gebieden; in de referentiegraslanden is het aantal soorten vrijwel niet veranderd. De grootste soortverscheidenheid werd in hogere terreindelen aangetroffen, maar de verschillen zijn niet erg groot (Fig. 12).

De biomassa aan wantsen in de ontkleide terreindelen is evenals in eerdere jaren duidelijk geconcentreerd op de drogere stukken (Fig. 13). De variatie binnen hoogteklassen in het herinrichtingsgebied is niet groot, behalve op de laaggelegen terreindelen. Opvallend is dat in het referentiegrasland een veel lagere biomassa werd gevonden. Van jaar tot jaar bezien lijkt dit een steeds sterker wordende ontwikkeling.

Het merendeel van de Nederlandse wantsen behoort tot de familie *Miridae*. Deze kleine tot middelgrote wantsen komen in bijna evenveel biotopen voor als de soorten van de andere families tezamen. De familie is ook in de Afferdensche en Deestsche Waarden het meest soortenrijk. Veel soorten zijn algemeen en worden veelvuldig aangetroffen op schermbloemen. Ze komen af op zich ontwikkelende vruchten en zaden. Opvallend is de aanwezigheid van aan bomen en struiken gebonden miriden als *Atractotomus mali*, *Deraeocoris flavilinea* *Lygocoris rugicollis*, *Psallus ambiguus* en *Monosynamma sabulicola*. Hieronder vormt *D. flavilinea* een recente aanwinst voor de Nederlandse fauna.

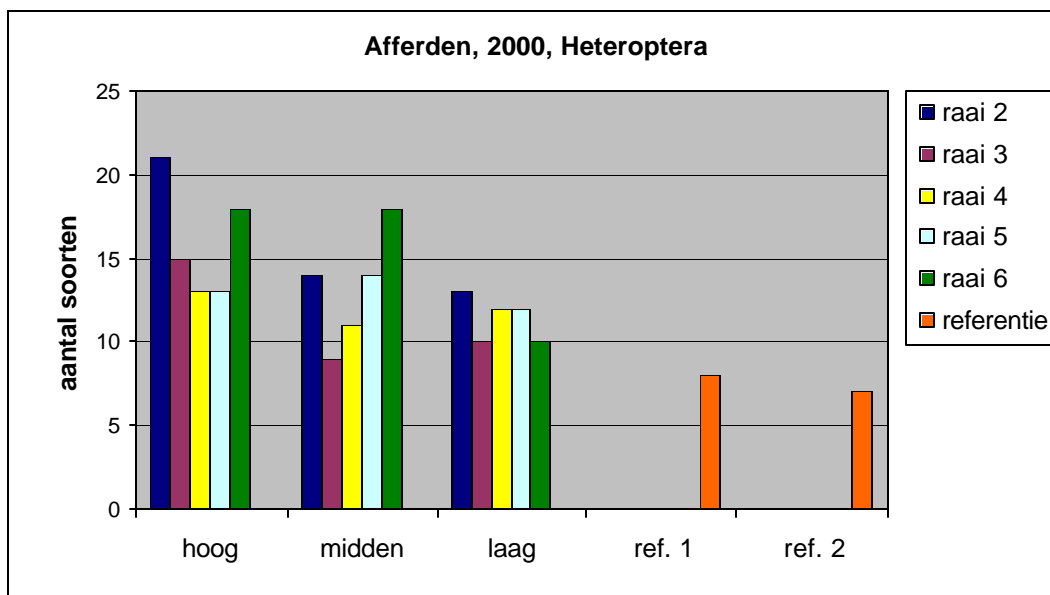


Fig. 12. Aantal soorten wantsen in de Afferdensche en Deestsche Waarden in 2000.

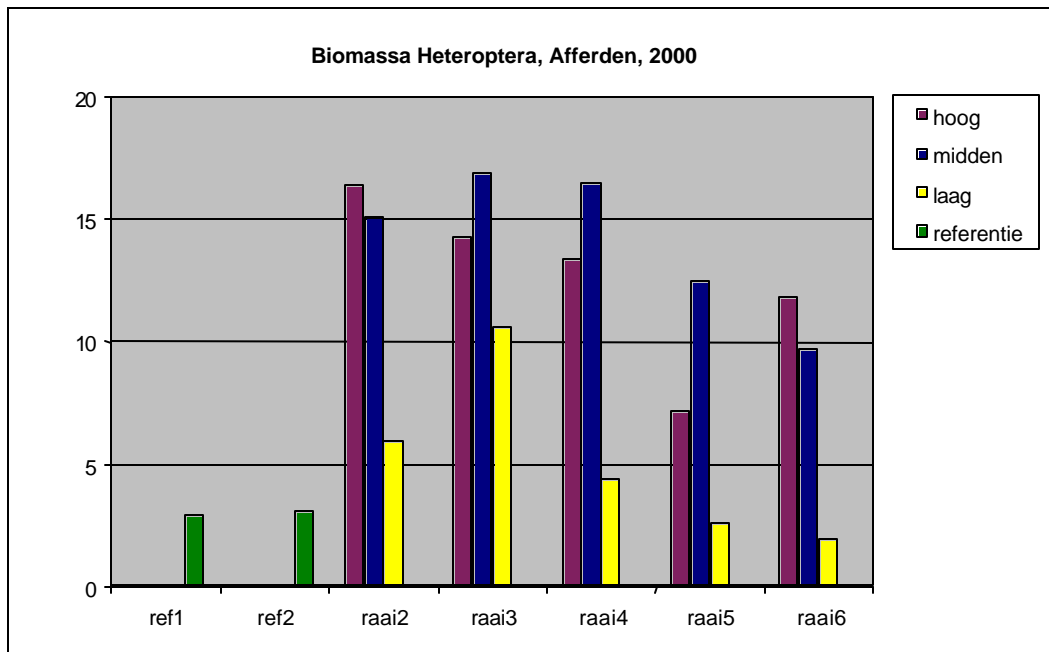


Fig. 13. Gemiddelde biomassa van wantsen in de Afferdensche en Deestsche Waarden in mg drooggewicht m^2 in 2000.

De meest dominante behoren echter niet tot de *Miridae*. *Nysius cf thymi* (*Lygaeidae*) en de roofwants *Nabis ferus* (*Nabidae*) zijn nog steeds veruit het meest talrijk: samen vormen zij ruwweg de helft van de wantsenfauna.

Opmerkelijk is dat de soort *Pachytomella parallela* alleen in de referentiegraslanden is aangetroffen. Deze wants is kenmerkend voor uiterwaardecotopen als grasland, ruigte en moeras (Lammertsma et al., 2001), maar heeft kennelijk de stap naar de nieuwe terreindelen nog niet willen maken.

Dit monitoringsjaar verschenen twee aan kamille gebonden soorten *Conostethus venustus* en *Metopoplax ditomoides*. Deze soorten zijn nog betrekkelijk nieuw voor Nederland, en zijn respectievelijk sinds het begin van de jaren '80 en '90 in Nederland ingeburgerd.

De soorten van de familie *Saldidae* zijn rovers, die men bijna altijd aan de rand van het water kan aantreffen; ze worden dan ook oeverwantsen genoemd. Ze zijn kenmerkend voor de zomerbedecotopen van de uiterwaard (Lammertsma et al., 2001). *Saldula saltatoria* is hieronder de meest algemene soort in Nederland, en komt voor rond modderige poelen.

3.6 Lumbricidae (regenwormen)

In de Duursche Waarden werden in september 2000 elf (onder)soorten regenwormen aangetroffen. Dat was er één meer dan in 1999, toen de wormenfauna door de langdurige inundatie zware beperkingen ondervond. In dat jaar werd de ondersoort *Apporectodea caliginosa caliginosa* niet gevonden. Dit monitoringsjaar bleek deze worm vooral aanwezig in de lagere zones (H2 en H3). Hier bedroeg het aandeel tot 10% van de aanwezige biomassa regenwormen.

De aangetroffen biomassa aan wormen wordt beschreven in tabel 5 en bijlage 3. Hieruit blijkt dat langs de waterrand duidelijk minder wormen leven. Dit is niet alleen een kwestie van een natte bodem, maar hangt ook samen met kleigehalte van de bodem dat met de hoogteligging afneemt.

De biomassa in de lage zone viel hoger uit dan in het voorgaand jaar; in de hooggelegen zone is juist sprake van een kleine terugval. Een verband met naijl-effecten van het overstromingsjaar 1999 is niet duidelijk. Op de middenplots is de biomassa in ieder geval veel constanter in de tijd. Hier werden hoeveelheden gevonden die voor natuurlijk grasland als normaal kunnen worden beschouwd (Edwards & Lofty, 1977). Tijdens de monsternamen was de vochtconditie van de grond vochtig tot vrij vochtig, m.a.w. goed voor wormen.

De middenzone heeft een redelijk aanbod aan wormen voor foeragerende dieren.

Tabel 5. Biomassa van regenwormen in heringerichte delen van de Duursche Waarden in relatie tot de hoogteligging (g versgewicht m⁻²).

	Hoog (H1)	Midden (H2)	Laag (H3)
Minimum	52,7	55,3	2,9
Gemiddelde	69,7	70,5	10,9
Maximum	84,5	86,3	26,1

3.7 Andere bodemmacrofauna

Bij het bemonsteren van regenwormen middels handvangsten uit de bovenste 25 cm van de bodem werden soms ook andere macrovertebraten aangetroffen. De aangetroffen hoeveelheden geven een onvolledig beeld van de werkelijk aanwezige abundanties, omdat handvangsten voor veel soorten een verlaagd rendement geven ten opzichte van Tullgren-extracties en pitfall-vangsten.

Evenals de opbrengsten aan regenwormen was ook de omvang van andere bodemmacrofauna in de heringerichte terreindelen niet van grote betekenis. Deze bestond vooral uit larven en adulten van kevers en diptera, en slakken (Figuur 14). Deze beperkte waarnemingen laten weinig harde ecologische interpretatie toe. De waarnemingen zijn bovenal weinig consistent in ruimtelijke zin. Bij *Diptera* gaat het om larvale stadia die vooral in de middenzone (H2) worden gevonden. Dit is in termen van overstroming een dynamische zone, maar vormt in termen van detritusaanbod en marges voor ontwikkelingduur tot volwassen dier mogelijk precies een optimalisatie van kansen. Veel vliegen en muggen zijn in dit biotoop echte *r*-strategen die snel kunnen reageren op veranderende milieumomstandigheden. Ook

keverlarven (detritivoor of predatoir) worden in de middenzone gevonden, maar waren daarnaast ook op hogere terreindelen aanwezig. Er is niet tot op soort gedetermineerd, zodat vergaande interpretatie beperkt is.

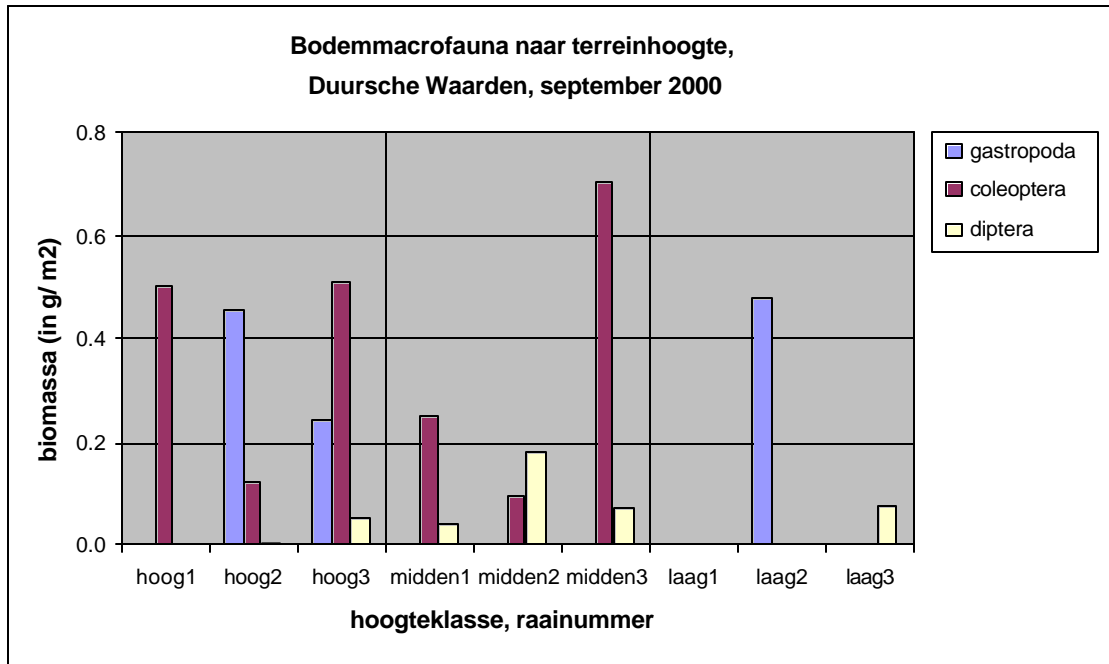


Fig. 14. Biomassa (in g versgewicht m²) van enkele groepen bodemdieren in relatie tot hoogteligging van de monsterplaats in het terrein. Duursche Waarden, september 2000.

4 Discussie

Het winterseizoen 1999/2000 werd gekenmerkt door een korte inundatieperiode. Als gevolg van de vroeg in het seizoen droogvallende uiterwaarden werd in 2000 in de regel een hogere soortenrijkdom en een grotere biomassa aan ongewervelden aangetroffen dan in 1999. Soorten en soortengroepen die in 1999 in het geheel niet meer werden waargenomen, of werden aangetroffen op hoger gelegen terreindelen, bleken veelal te zijn teruggekomen. De kolonisatie en successie van entomofauna in de Afferdensche en Deestsche Waarden lijkt daarom binnen een jaar vrijwel hersteld van gevolgen van een incidentele, langdurige inundatie in een vroeg ontwikkelingsstadium.

In grote lijnen kunnen enkele effecten worden beschreven:

- Bij de normale waterstanden in 2000 is de kolonisatie van de nieuw ingerichte gebieden door de grote taxa verder voortgeschreden. De terugslag van 1999 in soortverscheidenheid en dichtheden is geheel of grotendeels hersteld ten opzichte van 1998, afhankelijk van de diergroep: de diversiteit van kevers was nog niet terug op het niveau van 1998, die van wantsen, vliegen en muggen heeft zich verder ontplooid;
- Op soortniveau zijn ontwikkelingen in kolonisatie en successie soms bijzonder goed te zien en duidelijk te relateren aan andere ecologische ontwikkelingen in de uiterwaard;
- de oeverfauna heeft zich meerendeels goed kunnen herstellen. Karakteristieke elementen als slakkendoders (*Sciomyzidae*) zijn teruggekeerd, en het soortental is groter dan in eerdere jaren. De populatie van de Grindwolfspin (*Arctosa cinerea*) in de ADW breidt zich verder uit. Enkele bijzondere rivierbegeleidende soorten van de loopkevergeslachten *Bembidion*, *Amara* en *Harpalus* werden echter niet meer gevangen;
- de fauna van open, droge en zanderige bodems is hersteld van de overstroming in 1999/2000. Met name allerlei soorten wespen doen het goed, en entomofaunistisch gezien neemt het voedselweb van dit biotoop sterk in complexiteit toe;
- bodemdieren, i.h.b. regenwormen, vertonen nauwelijks een ontwikkeling, al treden wel duidelijke fluctuaties op binnen de sterke zonering in dichtheden die is gerelateerd aan de hoogtezonering. Deze fluctuaties zijn echter niet eenduidig, en daarom zonder verdere gegevens moeilijk interpreteerbaar.

In het huidige ontwikkelingsstadium lijkt reeds een verzameling van soorten te zijn ontstaan, waarvan een groot deel goed is ingespeeld op grote milieudynamiek van een uiterwaard. Soorten met een groot koloniserend vermogen zullen hierbij ook op langere termijn een aanzienlijk aandeel van blijven uitmaken. Het is interessant om een serie van opbouw, afbraak en herstel-cycli te blijven volgen, om te zien in hoeverre het optreden van soorten aan toeval onderhevig is en in hoeverre successie en relatieve evenwichten in detail en op termijn voorspelbaar zijn.

Het vierde jaar van monitoring van ongewervelde fauna in ontcleide uiterwaarden maakt duidelijk dat deze nieuw ingerichte terreinen nog steeds door nieuwe soorten worden gekoloniseerd. Het aantal nieuwkomers en herintreders was dit jaar relatief groot. De fauna van de lagere gebiedsdelen is kenmerkend voor vochtige, open oevers. Op hogere terreindelen was deze fauna dit jaar nauwelijks meer vertegenwoordigd, veel minder dan in het voorgaande jaar het geval is geweest. De biodiversiteit van deze terreindelen is in beperkte mate toegenomen ten opzichte van het drogere 1998. Deze verrijking betreft vooral een verdere ontwikkeling van de *Diptera* en *Heteroptera* fauna.

Het oeverbiotoop is landelijk erg achteruit gegaan. Het is dan ook verheugend om te constateren dat veel kenmerkende soorten zich in een termijn van enkele jaren hier hebben weten te vestigen. De beperkte mogelijkheden van groepen als slakkendoders om met de dynamiek van het milieu mee te bewegen blijkt gecompenseerd te worden door een onmiddellijke herkolonisatie onder gunstiger condities.

In de hoger gelegen terreindelen waren dit jaar opnieuw goede kansen aanwezig voor pionierssoorten. Bij een overzicht van de over de afgelopen jaren aangetroffen soorten wordt duidelijk dat typische soorten van pioniermilieus de boventoon voeren. Ook zijn ontwikkelingen zichtbaar binnen de groep van pionierssoorten, die duiden op een successie van soorten. Deze ontwikkelingen komen zowel op soortsniveau tot uitdrukking, als op niveau van families. Het is niet altijd duidelijk in hoeverre de milieudynamiek door inundatie deze veranderingen teweegbrengt. Zaadetende loopkevers van pioniervegetaties uit de geslachten *Amara* en *Harpalus* zijn bijvoorbeeld dit jaar opnieuw opmerkelijk afwezig geweest. Vóór 1999 waren deze soorten duidelijk vertegenwoordigd in de vangsten. Hoewel door de gebruikte vangtechniek niet kan worden uitgesloten dat dergelijke soorten toch in lage aantallen aanwezig zijn, is duidelijk sprake van een tendens. Hier lijkt een toenemende vegetatiebedekking ongunstig voor de geschiktheid van het biotoop. De fluctuaties van andere soortengroepen die gebonden zijn aan open, droge, zanderige bodems, zoals groefbijen, graafwespen, wolfspinnen en daarvan afhankelijke spinnendoders, is wel toe te schrijven aan hoge waterstanden.

Voor wat betreft de regenwormenfauna blijken de ontcleide uiterwaardgebieden erg kwetsbaar voor hoge waterstanden. Kolonisatie en uitbreiding van lokale populaties kosten jaren en lokale ontwikkelingen kunnen in een enkel jaar sterk worden teruggedet. In termen van aanwezige biomassa vormt de populatie wormen in de graslanden de grootste groep van evertrebraten in en op de bodem. In ontcleide terreindelen spelen zij nog een beperkte rol. In verder ontwikkelde herinrichtingen zoals de Duursche Waarden is met 15 jaren een redelijke dichtheid ontwikkeld. Wanneer regenwormen belangrijk worden gevonden als een constant voorradige voedselbron voor bepaalde beoogde natuurdoelen en andere natuurwaarden, dan dient bij toekomstige projecten voor uiterwaardverlaging en inrichting van nieuw natuurgebied voldoende hoogteverschil in het terrein te worden aangebracht. De hoogtegradiënt in de Duursche Waarden kan hierbij als model staan. Een zavelgrond is daarbij voor wormen ideaal: geen zand, noch zware klei.

Zowel in termen van de aanwezigheid van oever- en pioniersfauna in zijn totaliteit, als in termen van afzonderlijke soorten, vertegenwoordigen de onderzoeksgebieden wetenschappelijk interessante en beleidsmatig bijzondere natuurwaarden. Het onderzoek heeft tot nu toe aangegeven dat in termen van biodiversiteit van ongewervelde dieren het proces van natuurontwikkeling in de eerste jaren na inrichting een zeer bemoedigend verloop heeft en dat soortenrijkdom en dichtheden van individuele soorten en soortengroepen sterk reageren op de mate en duur van overstroming van de uiterwaard.

Literatuur

- Blösch, M. (2000) Die Grabwespen Deutschlands, Lebensweise, Verhalten, Verbreitung. 71.Teil. Deutschen Entomologischen Institut. 480 pp.
- Desender, K., D. Maes, J.-P. Maelfait & M. Kerckvoorde (1995) Een gedocumenteerde Rode lijst van de zandloopkevers en loopkevers van Vlaanderen. Meded. Inst. Natuurbehoud 1: 1-208.
- Edwards, C.A. & J.R. Lofty (1977) Biology of Earthworms. 2nd Edition. Chapman and Hall, London, 333 pp.
- Faber J.H., J. Burgers, B. Aukema J.M. Bodt, R.J.M. van Kats, D.R. Lammertsma & A.P. Noordam (2000) Ongewervelde fauna van ontkleide uiterwaarden. Monitoringsverslag 1999. Alterra-rapport nr. 039, Wageningen.
- Faber J.H., R.J.M. van Kats, B. Aukema J. Bodt, J. Burgers, D.R. Lammertsma & A.P. Noordam (1999) Ongewervelde fauna van ontkleide uiterwaarden. DLO/Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, IBN-rapport nr. 442, Wageningen.
- Jong, H. De & J.W.A. van Zuijlen (1992) *Anticheta brevipennis* nieuw voor de Nederlandse fauna (Diptera: Sciomyzidae). Ent. Ber. 52: 70-72.
- Lammertsma, D.R., A.T. Kuiters & J.H. Faber (2001) Ongewervelde fauna van uiterwaarden; een literatuurstudie naar effecten van inundatie en begrazingsbeheer. Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte. Wageningen, Alterra-rapport 187. 70 pp.
- Ma, W.C., H. Siepel & J.H. Faber (1998) Bodemverontreiniging in de uiterwaarden: een bedreiging voor de terrestrische macroinvertebratenfauna? EHR Publicatie no. 72, RIZA, Lelystad. 87 pp.
- Menke, U., M. Platteeuw, A.J. Rimmelzwaal & H. Wolters (red.)(1998) Onderzoek naar de ecologische ontwikkelingen in ontkleide uiterwaarden. Jaarverslag 1997. RIZA Werkdocument 98.125X
- Rimmelzwaal, A.J., M. Platteeuw, H. Wolters, Y. Röling & U. Menke (red.)(1999) Onderzoek naar de ecologische ontwikkelingen in ontkleide uiterwaarden. Jaarverslag 1998. RIZA, Werkdocument 99.144X, Lelystad, 147 pp.+ kaarten.
- Rimmelzwaal, A.J. (red.)(2001) Onderzoek naar de ecologische ontwikkelingen in ontkleide uiterwaarden. Jaarverslag 1999. RIZA Werkdocument 2001.058X.

Stuivenberg, F. van (1997) Tabel en verspreidingsatlas van de Nederlandse *Steninae* (Coleoptera: Staphylinidae). Ned. Faun. Meded. 6, Stichting EIS-Nederland, Leiden.

Weele R. van der (1993) *Opilio canestrinii* nieuw voor de Nederlandse fauna (Opiliona: Phalangida). Ent. Ber. 53: 91.

Bijlagen

1. Soortenlijsten en aantallen exemplaren
2. Determinatieliteratuur
3. Vangstgegevens bodemmacrofauna

Bijlage 1 Soortenlijsten en aantallen exemplaren

Coleoptera

Taxon	exx.	Taxon	exx.
<i>Loricera pilicornis</i> (F.)	1	<i>Philonthus nigrita</i> (Grav.)	2
<i>Clivina fossor</i> (L.)	3	<i>Philonthus fumarius</i> (Grav.)	10
<i>Trechus quadristriatus</i> (Schrk.)	3	<i>Philonthus atratus</i> (Grav.)	13
<i>Bembidion lampros</i> (Hbst.)	1	<i>Philonthus cognatus</i> Steph.	43
<i>Bembidion dentellum</i> (Thunb.)	2	<i>Philonthus mannerheimi</i> Fauv.	1
<i>Bembidion semipunctatum</i> (Donov.)	11	<i>Philonthus quisquiliarius</i> (Gyll.)	1
<i>Bembidion tetracolum</i> Say	2	<i>Philonthus sanguinolentus</i> (Grav.)	1
<i>Bembidion femoratum</i> Sturm	14	<i>Quedius cruentus</i> (Ol.)	1
<i>Bembidion quadrimaculatum</i> (L.)	1	<i>Sepedophilus testaceus</i> (F.)	2
<i>Bembidion biguttatum</i> (F.)	1	<i>Tachyporus nitidulus</i> (F.)	51
<i>Bembidion aeneum</i> Germ.	7	<i>Tachyporus hypnorum</i> (F.)	20
<i>Bembidion lunulatum</i> (Fourcr.)	1	<i>Tachyporus chrysomelinus</i> (L.)	7
<i>Stenolophus mixtus</i> Hbst.	4	<i>Aleochara sp.</i> Grav.	101
<i>Bradycellus verbasci</i> (Duft.)	1	<i>Pselaphus heisei</i> Hbst.	1
<i>Acupalpus parvulus</i> (Sturm)	1	<i>Cantharis lateralis</i> L.	12
<i>Agonum marginatum</i> (L.)	42	<i>Cantharis livida</i> L.	12
<i>Agonum muelleri</i> (Hbst.)	7	<i>Rhagonycha fulva</i> (Scop.)	1
<i>Agonum fuliginosum</i> (Panz.)	1	<i>Malachius bipustulatus</i> (L.)	1
<i>Agonum pelidnum</i> (Payk.)	1	<i>Agriotes lineatus</i> (L.)	1
<i>Platynus assimilis</i> (Payk.)	1	<i>Athous haemorrhoidalis</i> (F.)	1
<i>Platynus albipes</i> (F.)	1	<i>Trixagus dermestoides</i> (L.)	3
<i>Amara similata</i> (Gyll.)	1	<i>Cyphon sp.</i> Payk.	2
<i>Amara aenea</i> (Geer)	1	<i>Scirtes hemisphaericus</i> (L.)	1
<i>Amara consularis</i> (Duft.)	2	<i>Heterocerus fenestratus</i> (Thunb.)	3
<i>Peltodytes caesus</i> (Duft.)	3	<i>Simplocaria semistriata</i> (F.)	3
<i>Halipilus ruficollis</i> (Geer)	1	<i>Brachypterus urticae</i> (F.)	2
<i>Halipilus heydeni</i> Wehncke	1	<i>Ahasverus advena</i> (Waltl)	3
<i>Halipilus fluviatilis</i> Aubé	1	<i>Micrambe vini</i> (Panz.)	1
<i>Halipilus immaculatus</i> Gerh.	2	<i>Atomaria sp.</i> Steph.	46
<i>Helophorus nubilus</i> F.	2	<i>Olibrus millefolii</i> (Payk.)	4
<i>Helophorus brevipalpis</i> Bedel	7	<i>Aridius bifasciatus</i> (Rtt.)	1
<i>Cercyon impressus</i> (Sturm)	1	<i>Coccidula rufa</i> (Hbst.)	15
<i>Choleva sp.</i> Latr.	1	<i>Scymnus mimulus</i> Capra Fürsch	1
<i>Liocytusa minuta</i> (Ahr.)	4	<i>Scymnus haemorrhoidalis</i> Hbst.	2
<i>Agathidium marginatum</i> Sturm	3	<i>Scymnus auritus</i> Thunb.	24
<i>Anotylus sculpturatus</i> (Grav.)	3	<i>Adalia bipunctata</i> (L.)	5
<i>Bledius terebrans</i> Schdte.	99	<i>Coccinella septempunctata</i> L.	10
<i>Stenus comma</i> Lec.	2	<i>Coccinella undecimpunctata</i> L.	154
<i>Stenus calcaratus</i> Scriba	1	<i>Oenopia conglobata</i> (L.)	11
<i>Rugilus orbiculatus</i> (Payk.)	1	<i>Anaspis sp.</i> Geoffr.	1
<i>Lathrobium brunripes</i> (F.)	1	<i>Notoxus monoceros</i> (L.)	760
<i>Xantholinus linearis</i> (Ol.)	23	<i>Aphodius rufus</i> (Moll)	8
<i>Xantholinus longiventris</i> Heer	60	<i>Oulema melanopus</i> (L.)	2
		<i>Chrysolina polita</i> (L.)	2

Taxon	exx.	Taxon	exx.
<i>Gastrophysa polygoni</i> (L.)	4	<i>Sitona hispidulus</i> (F.)	3
<i>Phaedon cochleariae</i> (F.)	2	<i>Sitona humeralis</i> Steph.	38
<i>Phratora vulgatissima</i> (L.)	2	<i>Tanymericus palliatus</i> (F.)	324
<i>Phyllotreta undulata</i> Kutsch.	149	<i>Chlorophanus viridis</i> (L.)	1
<i>Longitarsus agilis</i> (Rye)	1	<i>Larinus planus</i> (F.)	3
<i>Longitarsus lycopi</i> (Foudr.)	5	<i>Dorytomus longimanus</i> (Forst.)	2
<i>Longitarsus melanocephalus</i> (Geer)	46	<i>Notaris acridulus</i> (L.)	1
<i>Longitarsus luridus</i> (Scop.)	2	<i>Tychius picirostris</i> (F.)	23
<i>Altica oleracea</i> (L.)	5	<i>Cryptorhynchus lapathi</i> (L.)	3
<i>Crepidodera aurata</i> (Marsh.)	1	<i>Pelenomus velaris</i> (Gyll.)	4
<i>Chaetocnema concinna</i> (Marsh.)	26	<i>Rhinoncus perpendicularis</i> (Reich)	11
<i>Sphaeroderma testaceum</i> (F.)	20	<i>Rhinoncus pericarpus</i> (L.)	17
<i>Psylliodes affinis</i> (Payk.)	19	<i>Rhinoncus castor</i> (F.)	2
<i>Cassida rubiginosa</i> Müll.	1	<i>Coeliodes dryados</i> (Gm.)	1
<i>Acanephodes onopordi</i> (Kirby)	2	<i>Ceutorhynchus scapularis</i> Gyll.	1
<i>Ceratapion carduorum</i> (Kirby)	1	<i>Ceutorhynchus erysimi</i> (F.)	2
<i>Protapion fulvipes</i> (Fourcr.)	6	<i>Ceutorhynchus pallidactylus</i> (Marsh.)	2
<i>Nanophyes marmoratus</i> (Goeze)	2	<i>Hadroplontus litura</i> (F.)	1
<i>Phyllobius sinuatus</i> (F.)	1	<i>Mecinus pyraster</i> (Hbst.)	1
<i>Phyllobius pomaceus</i> Gyll.	1	<i>Gymnetron villosulum</i> Gyll.	6
<i>Phyllobius pyri</i> (L.)	10		

Diptera

taxon	exx.	taxon	exx.
LIMONIIDAE sp.	2	SCIARIDAE sp.	1104
<i>Hoplolabis vicina</i> (Tonnoir in Goetghebuer & Tonnoir)	36	CECIDOMYIIDAE sp.	251
<i>Molophilus</i> sp. Curtis	2	PSYCHODIDAE sp.	409
<i>Molophilus griseus</i> (Meigen)	1	<i>Trichocera regelationis</i> (Linnaeus)	14
<i>Symplecta hybrida</i> (Meigen)	34	<i>Trichocera saltator</i> (Harris)	1
<i>Symplecta pilipes</i> (Fabricius)	18	<i>Sylvicola punctatus</i> (Fabricius)	3
<i>Dicranomyia didyma</i> (Meigen)	1	<i>Aspistes berlinensis</i> Meigen	1
<i>Dicranomyia mitis</i> (Meigen)	135	<i>Cookella albitarsis</i> (Zetterstedt)	5
<i>Limonia</i> sp. Meigen	1	<i>Scatopse notata</i> (Linnaeus)	1
<i>Metalimnobia quadrimaculata</i> (Linnaeus)	21	<i>Coboldia fuscipes</i> (Meigen)	1
<i>Rhipidia maculata</i> Meigen	45	<i>Swammerdamella brevicornis</i> (Meigen)	87
<i>Nephrotoma appendiculata</i> (Pierre)	2	<i>Chaoborus flavicans</i> (Meigen)	15
<i>Nephrotoma cornicina</i> (Linnaeus)	4	CULICIDAE sp.	6
<i>Nephrotoma flavescens</i> (Linnaeus)	7	CERATOPOGONIDAE sp.	96
<i>Nephrotoma lunulicornis</i> (Schummel)	8	CHIRONOMIDAE sp.	2334
<i>Nephrotoma quadrifaria</i> (Meigen)	4	<i>Glyptotendipes barbipes</i> (Staeger)	1
<i>Nephrotoma scurra</i> (Meigen)	9	<i>Microchrysa flavicornis</i> (Meigen)	3
<i>Nephrotoma submaculosa</i> Edwards	7	<i>Chrysopilus asiliformis</i> (Preyssler)	1
<i>Tipula paludosa</i> Meigen	12	<i>Chrysops relictus</i> Meigen	3
<i>Tipula lateralis</i> Meigen	5	<i>Thereva nobilitata</i> (Fabricius)	4
<i>Tipula pierrei</i> Tonnoir	8	<i>Dioctria atricapilla</i> Meigen	1
MYCETOPHILIDAE sp.	25	<i>Leptogaster cylindrica</i> (De Geer)	2
		<i>Machimus cingulatus</i> (Fabricius)	3
		<i>Empis livida</i> Linnaeus	4

taxon	exx.	taxon	exx.
<i>Empis opaca</i> Meigen	1	<i>Sphaerophoria rueppelli</i> (Wiedemann)	3
<i>Hilara</i> sp. Meigen	20	<i>Sphaerophoria scripta</i> (Linnaeus)	12
<i>Rhamphomyia</i> sp. Meigen	5	<i>Eudorylas halteratus</i> (Meigen)	34
<i>Crossopalpus setiger</i> (Loew)	235	<i>Pipunculus campestris</i> Latreille	1
<i>Crossopalpus abditus</i> ()	2	<i>Neria ephippium</i> (Fabricius)	5
<i>Drapetis incompleta</i> Collin	1	<i>Chamaepsila rosae</i> (Fabricius)	7
<i>Ocydromia glabricula</i> (Fallén)	2	<i>Platystoma seminationis</i> (Fabricius)	1
<i>Platypalpus</i> sp. Macquart	30	<i>Trupanea stellata</i> (Fuessly)	4
<i>Platypalpus annulatus</i> (Fallén)	177	<i>Xyphosia miliaria</i> (Schrank)	2
<i>Platypalpus annulipes</i> (Meigen)	33	<i>Homoneura notata</i> (Fallén)	1
<i>Platypalpus candicans</i> (Fallén)	4	<i>Minettia plumicornis</i> (Fallén)	44
<i>Platypalpus cursitans</i> (Fabricius)	1	<i>Minettia rivosa</i> (Meigen)	2
<i>Platypalpus flavicornis</i> (Meigen)	1	<i>Sapromyza sexpunctata</i> Meigen	1
<i>Platypalpus pallidicornis</i> (Collin)	1	<i>Sapromyza quadripunctata</i> (Linnaeus)	1
<i>Platypalpus unguiculatus</i> (Zetterstedt)	1	<i>Colobaea bifasciella</i> (Fallén)	7
<i>Tachydromia terricola</i> Zetterstedt	320	<i>Colobaea punctata</i> (Lundbeck)	1
<i>Tachydromia umbrarum</i> Haliday	158	<i>Pherbellia griseola</i> (Fallén)	30
<i>Tachypeza fuscipennis</i> (Fallén)	3	<i>Pherbellia nana</i> (Fallén)	1
<i>Tachypeza nubila</i> (Meigen)	1	<i>Pherbellia ventralis</i> (Fallén)	1
<i>Microphor crassipes</i> Macquart	1	<i>Sciomyza testacea</i> Macquart	1
<i>DOLICHOPODIDAE</i> sp.	1	<i>Anticheta brevipennis</i> (Zetterstedt)	1
<i>Sciapus maritimus</i> Becker	2	<i>Limnia unguicornis</i> (Scopoli)	2
<i>Medetera truncorum</i> Meigen	3	<i>Saltella sphondylii</i> (Schrank)	2
<i>Chrysotus gramineus</i> (Fallén)	78	<i>Sepsis</i> sp. Fallén	5
<i>Chrysotus pallidipalpus</i> Van Duzee	8	<i>Sepsis cynipsea</i> (Linnaeus)	4
<i>Chrysotus palustris</i> Verrall	66	<i>Sepsis duplicata</i> Haliday	1
<i>Rhaphium</i> sp. Meigen	1	<i>Sepsis flavimana</i> Meigen	1
<i>Rhaphium antennatum</i> (Carlier)	4	<i>Sepsis fulgens</i> Meigen	5
<i>Rhaphium commune</i> (Meigen)	1	<i>Sepsis orthocnemis</i> Frey	16
<i>Rhaphium laticorne</i> (Fallén)	21	<i>Sepsis violacea</i> Meigen	1
<i>Rhaphium nasutum</i> (Fallén)	3	<i>Themira annulipes</i> (Meigen)	12
<i>Rhaphium riparium</i> (Meigen)	4	<i>Themira lucida</i> (Staeger in Schiødte)	2
<i>Dolichopus</i> sp. Latreille	7	<i>Themira minor</i> (Haliday)	3
<i>Dolichopus acuticornis</i> Wiedemann	9	<i>Themira superba</i> (Haliday)	1
<i>Dolichopus griseipennis</i> Stannius	2	<i>AGROMYZIDAE</i> sp.	56
<i>Dolichopus latilimbatus</i> Macquart	5	<i>Cerodontha denticornis</i> (Panzer)	5
<i>Dolichopus longicornis</i> Stannius	15	<i>Geomyza apicalis</i> (Meigen)	34
<i>Dolichopus notatus</i> Staeger	1	<i>Geomyza balachowskyi</i> Mesnil	24
<i>Dolichopus sabinus</i> Haliday	1	<i>Geomyza tripunctata</i> Fallén	21
<i>Dolichopus simplex</i> Meigen	3	<i>Opomyza germinationis</i> (Linnaeus)	49
<i>Hercostomus nigriplantis</i> (Stannius)	1	<i>Desmometopa m-nigrum</i> (Zetterstedt)	4
<i>Tachytrechus ripicola</i> Loew	1	<i>Cetema</i> sp. Hendel	38
<i>Hydrophorus litoreus</i> Fallén	1	<i>Cetema elongata</i> (Meigen)	7
<i>Hydrophorus praecox</i> (Lehmann)	1	<i>Chlorops</i> sp. Meigen	2
<i>Lonchoptera lutea</i> Panzer	66	<i>Chlorops pumilionis</i> (Bjerkander)	1
<i>PHORIDAE</i> sp.	254	<i>Chlorops ringens</i> Loew	9
<i>Melanostoma mellinum</i> (Linnaeus)	1	<i>Chlorops speciosus</i> Meigen	1
<i>Melanostoma scalare</i> (Fabricius)	1	<i>Meromyza</i> sp. Meigen	1
<i>Platycheirus peltatus</i> (Meigen)	1	<i>Meromyza pratorum</i> Meigen	2
<i>Eupeodes corollae</i> (Fabricius)	2	<i>Thaumatomyia notata</i> (Meigen)	4

taxon	exx.	taxon	exx.
<i>Elachiptera</i> sp. Macquart	1	<i>Lispe pygmaea</i> (Fallén)	17
<i>Elachiptera cornuta</i> (Fallén)	2	<i>Lispe tentaculata</i> (De Geer)	12
<i>Oscinella frit</i> (Linnaeus)	149	<i>Lispe uliginosa</i> (Fallén)	7
<i>Tephrochlamys rufiventris</i> (Meigen)	1	<i>Mesembrina meridiana</i> (Linnaeus)	1
<i>Copromyza equina</i> Fallén	1275	<i>Morellia simplex</i> (Loew)	1
<i>Copromyza stercoraria</i> (Meigen)	4	<i>Polietes domitor</i> (Harris)	1
<i>Leptocera</i> sp. Olivier	222	<i>Polietes lardaria</i> (Fabricius)	1
<i>Spelobia ochripes</i> (Meigen)	169	<i>Muscina prolapsa</i> (Harris)	3
<i>Sphaerocera curvipes</i> Latreille	3	<i>Stomoxys calcitrans</i> (Linnaeus)	1
<i>Lordiphosa fenestrarum</i> (Fallén)	3	<i>Helina trivittata</i> (Zetterstedt)	16
<i>Scaptomyza graminum</i> (Fallén)	169	<i>Phaonia</i> sp. Robineau-Desvoidy	2
<i>Psilopa leucostoma</i> Meigen	1	<i>Phaonia fuscata</i> (Fallén)	1
<i>Psilopa nitidula</i> (Fallén)	1	<i>Bellardia vulgaris</i> Robineau-Desvoidy	33
<i>Parydra quadripunctata</i> (Meigen)	1	<i>Calliphora</i> sp. Robineau-Desvoidy	1
<i>Scatella stagnalis</i> (Fallén)	4	<i>Calliphora vicina</i> Robineau-Desvoidy	5
<i>Athyroglossa glabra</i> (Meigen)	6	<i>Lucilia caesar</i> (Linnaeus)	2
<i>Ochthera mantis</i> (De Geer)	1	<i>Melinda gentilis</i> Robineau-Desvoidy	2
<i>Hydrellia griseola</i> (Fallén)	7	<i>Melinda viridicyanea</i> (Robineau-Desvoidy)	1
<i>Nostima picta</i> (Fallén)	12	<i>Onesia floralis</i> Robineau-Desvoidy	3
<i>Philygria interstincta</i> (Fallén)	14	<i>Pollenia rudis</i> (Fabricius)	33
<i>Philygria stictica</i> (Meigen)	23	<i>Senotainia conica</i> (Fallén)	5
<i>Philygria trilineata</i> de Meijere	17	<i>Discachaeta pumila</i> (Meigen)	50
<i>Hyadina guttata</i> (Fallén)	1	<i>Heteronychia</i> sp. Brauer & von Bergenstamm	1
<i>Phrosia albilabris</i> (Fabricius)	6	<i>Ravinia pernix</i> (Harris)	16
<i>Scathophaga stercoraria</i> (Linnaeus)	7	<i>Sarcophaga</i> sp. Meigen	1
ANTHOMYIIDAE sp.	111	<i>Sarcophaga carnaria</i> (Linnaeus)	6
<i>Fannia</i> sp. Robineau-Desvoidy	6	TACHINIDAE sp.	17
<i>Fannia sociella</i> (Zetterstedt)	3	<i>Siphona geniculata</i> (De Geer)	6
MUSCIDAE sp.	24		
<i>Coenosia trilineella</i> (Zetterstedt)	23		
<i>Macrorchis meditata</i> (Fallén)	9		
<i>Schoenomyza litorella</i> (Fallén)	3		

Hymenoptera

taxon	exx.	taxon	exx.
CHRYSIDIDAE		<i>Crossocerus wesmaeli</i>	52
<i>Hedychrum rutilans</i>	1	<i>Ectemnius continuus</i>	1
<i>Pseudomalus pusillus</i>	1	<i>Oxybelus uniglumis</i>	1
<i>Cleptes semicyaneus</i>	5	<i>Rhopalum gracile</i>	1
FORMICIDAE		<i>Didineis lunicornis</i>	1
<i>Lasius alienus</i>	3	<i>Harpactus lunatus</i>	1
<i>Lasius flavus</i>	1	<i>Lestiphorus bicinctus</i>	9
<i>Lasius mixtus</i>	1	<i>Mimumesa atratina</i>	1
<i>Lasius niger</i>	160	<i>Mimumesa sibiricana</i> ¹	8
POMPILIDAE		<i>Cerceris arenaria</i>	9
<i>Priocnemis hyalinata</i>	6	<i>Cerceris rybyensis</i>	1
<i>Anoplius concinnus</i>	29	<i>Philanthus triangulum</i>	2
<i>Anoplius infuscatus</i>	16	APIDAE	
SPHECIDAE		<i>Andrena sp.</i>	5
<i>Astata boops</i>	2	<i>Andrena dorsata</i>	2
<i>Crabro peltarius</i>	35	<i>Andrena ventralis</i>	1
<i>Crossocerus ovalis</i>	1	<i>Halictus sp.</i>	48

Heteroptera

taxon	exx.	taxon	exx.
SALDIDAE		<i>Agnocoris reclairei</i>	1
<i>Chartoscirta cincta</i>	1	<i>Pachytomella parallela</i>	80
<i>Saldula arenicola</i>	1	<i>Heterotoma planicornis</i>	1
<i>Saldula fucicola</i>	11	<i>Melanotrichus flavosparsus</i>	2
<i>Saldula pallipes</i>	3	<i>Plagiognathus arbustorum</i>	26
<i>Saldula saltatoria</i>	8	<i>Plagiognathus chrysanthemi</i>	18
TINGIDAE		<i>Monosynamma sabulicolum</i>	1
<i>Kalama tricornis</i>	21	<i>Chlamydatus pulicarius</i>	3
MIRIDAE		<i>Chlamydatus pullus</i>	12
<i>Deraeocoris flavilinea</i>	11	<i>Chlamydatus saltitans</i>	54
<i>Pithanus maerkelii</i>	1	<i>Atractotomus mali</i>	7
<i>Stenodema calcarata</i>	3	<i>Psallus ambiguus</i>	3
<i>Notostira elongata</i>	2	<i>Conostethus venustus</i>	79
<i>Trigonotylus caelestialium</i>	89	NABIDAE	
<i>Adelphocoris lineolatus</i>	4	<i>Himacerus apterus</i>	5
<i>Calocoris striatellus</i>	1	<i>Nabis ferus</i>	301
<i>Lygocoris rugicollis</i>	36	ANTHOCORIDAE	
<i>Closterotomus norwegicus</i>	12	<i>Anthocoris nemorum</i>	1
<i>Miris striatus</i>	2	<i>Orius niger</i>	61
<i>Apolygus lucorum</i>	30	<i>Orius laticollis</i>	1
<i>Lygus sp.</i>	9	<i>Orius majusculus</i>	118
<i>Lygus maritimus</i>	3	<i>Orius minutus</i>	3
<i>Lygus pratensis</i>	4	<i>Lycocoris campestris</i>	1
<i>Lygus rugulipennis</i>	30	LYGAEIDAE	
<i>Orthops campestris</i>	1	<i>Nysius senecionis</i>	5

taxon	exx.	taxon	exx.
<i>Nysius thymi</i>	787	<i>Peritrechus nubilus</i>	1
<i>Kleidocerys resedae</i>	1	<i>Megalonotus sabulicola</i>	1
<i>Cymus clavicolus</i>	68	PENTATOMIDAE	
<i>Metopoplax ditomoides</i>	3	<i>Dolycoris baccarum</i>	1
<i>Heterogaster urticae</i>	48		
<i>Scolopostethus affinis</i>	1		

Araneida

taxon	exx.	taxon	exx.
ARANEIDA <i>sp.</i>	3	METIDAE	
DICTYNIDAE		<i>Metellina menzei</i>	1
<i>Dictyna uncinata</i>	36	<i>Zygiella x-notata</i>	10
GNAPHOSIDAE		TETRAGNATHIDAE	
<i>Micaria pulicaria</i>	3	<i>Pachygnatha clercki</i>	319
CLUBIONIDAE		<i>Pachygnatha degeeri</i>	6
<i>Clubiona sp.</i>	21	<i>Tetragnatha sp.</i>	3
<i>Clubiona brevipes</i>	1	<i>Tetragnatha extensa</i>	117
<i>Clubiona pallidula</i>	1	<i>Tetragnatha montana</i>	3
<i>Clubiona phragmitis</i>	255	<i>Tetragnatha nigrita</i>	10
<i>Clubiona reclusa</i>	2	<i>Tetragnatha striata</i>	1
<i>Clubiona terrestris</i>	1	ARANEIDAE	
THOMISIDAE		<i>Larinioides cornutus</i>	25
<i>Oxyptila praticola</i>	1	<i>Larinioides sclopetarius</i>	1
<i>Xysticus sp.</i>	3	<i>Nuctenea umbratica</i>	1
SALTICIDAE		ERIGONIDAE <i>sp.</i>	22
<i>Euophrys frontalis</i>	1	<i>Baryphyma pratense</i>	3
<i>Marpissa sp.</i>	1	<i>Halorates distinctus</i>	8
<i>Salticus scenicus</i>	3	<i>Diplocephalus cristatus</i>	3
<i>Synageles venator</i>	4	<i>Entelecara erythropus</i>	6
LYCOSIDAE		<i>Erigone sp.</i>	100
<i>Arctosa cinerea</i>	24	<i>Erigone arctica</i>	29
<i>Pardosa sp.</i>	4	<i>Erigone atra</i>	250
<i>Pardosa agrestis</i>	1	<i>Erigone dentipalpis</i>	143
<i>Pardosa amentata</i>	40	<i>Erigone longipalpis</i>	18
AGELENIDAE		<i>Erigone vagans</i>	21
<i>Tegenaria sp.</i>	1	<i>Gnathonarium dentatum</i>	30
<i>Textrix denticulata</i>	1	<i>Gongylidium rufipes</i>	8
MIMETIDAE		<i>Hypomma bituberculatum</i>	14
<i>Ero aphana</i>	5	<i>Hypomma cornutum</i>	2
THERIDIIDAE		<i>Hypomma fulvum</i>	3
<i>Achaearanea sp.</i>	2	<i>Micrargus subaequalis</i>	2
<i>Enoplognatha latimana</i>	1	<i>Oedothorax sp.</i>	122
<i>Robertus lividus</i>	2	<i>Oedothorax apicatus</i>	26
<i>Theridion sp.</i>	11	<i>Oedothorax fuscus</i>	4593
<i>Theridion impressum</i>	2	<i>Oedothorax retusus</i>	590
<i>Theridion melanurum</i>	2	<i>Pelecopsis parallela</i>	5
<i>Theridion sisymphium</i>	3	<i>Tmeticus affinis</i>	1
		<i>Milleriana inerrans</i>	3

taxon	exx.	taxon	exx.
LINYPHIIDAE		<i>Porrhomma microphthalmum</i>	217
<i>Bathyphantes gracilis</i>	300	<i>Porrhomma oblitum</i>	2
<i>Centromerita bicolor</i>	6	<i>Porrhomma pygmaeum</i>	45
<i>Diplostyla concolor</i>	12	<i>Ostearius melanopygius</i>	5
<i>Lepthyphantes sp.</i>	2	PHALANGIIDAE	
<i>Lepthyphantes ericaeus</i>	1	<i>Phalangium opilio</i>	501
<i>Lepthyphantes flavipes</i>	3	<i>Opilio saxatilis</i>	1
<i>Lepthyphantes insignis</i>	1	<i>Opilio canestrinii</i>	1
<i>Lepthyphantes mengei</i>	1	OLIGOLOPHIDAE	
<i>Lepthyphantes tenuis</i>	71	<i>Mitopus morio</i>	3
<i>Meioneta rurestris</i>	84	<i>Oligolophus tridens</i>	2
<i>Microlinyphia impigra</i>	19	LEIOBUNIDAE	
<i>Neriere montana</i>	1	<i>Leiobunum rotundum</i>	1
<i>Porrhomma sp.</i>	8		

Bijlage 2 Determinatieliteratuur

Araneida

- Heimer, S. & W. Nentwig (Eds.), 1991. Spinnen Mitteleuropas: ein Bestimmungsbuch. Paul Parey, Berlin, Hamburg.
- Martens, J., 1978. Weberknechte, Opiliones. Die Tierwelt Deutschlands Vol. 64. Fisher Verlag, Jena.
- Roberts, M.J., 1985. The spiders of Great Britain and Ireland, Vols I, III. Harley Books, Colchester.
- Roberts, M.J., 1987. The spiders of Great Britain and Ireland, Vol. II. Harley Books, Colchester.
- Roberts, M.J., 1993. The spiders of Great Britain and Ireland, Compact edition, Vols I-III. Harley Books, Colchester.
- Roberts, M.J., 1998. Spinnengids. Tirion, Baarn.
- Spoek, G.K., 1964, 1975. De hooiwagens (Opiliona) van Nederland. KNNV Wetensch. Meded. Nr. 50.

Coleoptera

- Freude, H. et al. (1964-1999) Die Käfer Mitteleuropas. Band 1-15. Krefeld.
- Turin, H. (2000) De Nederlandse loopkevers, verspreiding en oecologie (Coleoptera: Carabidae). Nederlandse Fauna 3. Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis, KNNV Uitgeverij & EIS-Nederland, Leiden. 666 blz en cd-rom.

Diptera

- Andersson, H. 1977. Taxonomic and phylogenetic studies on Chloropidae (Diptera) with special reference to Old World genera. Entomologica Scandinavica. Suppl.8, Lund. 199 p.
- Barendregt, A. 1978. Zweefvliegtabel. Jeugdbondsuitgeverij. 83 p.
- Chvála, M. 1975. Fauna entomologica scandinavica, vol. 3: The Tachydromiinae (Dipt. Empididae) of Fennoscandia and Denmark. Scandinavian Science Press, Klampenborg. 336 p.
- Chvála, M. 1983. Fauna entomologica scandinavica, vol. 12: The Empidoidea (Diptera) of Fennoscandia and Denmark. Scandinavian Science Press Ltd., Klampenborg. 279 p.
- Chvála, M. 1994. Fauna entomologica scandinavica, vol. 29: The Empidoidea (Diptera) of Fennoscandia and Denmark III. Scandinavian Science Press, Leiden. 192 p.
- Coe, R.L. 1966. Handbook for the identification of British insects, vol.X, part 2(c): Diptera Pipunculidae. Royal Entomological Society of London, London. 83 p.

- Coe, R.L., P. Freeman & P.F. Mattingly 1950. Handbook for the identification of British insects, vol. IX, part 2: Diptera Nematocera: families Tipulidae to Chironomidae. Royal Entomological Society of London, London. 216 p.
- Collin, J.E. 1938. The British species of Lonchoptera (Diptera). Entomologists monthly magazine 74. 60-66.
- Collin, J.E. 1948. A short synopsis of the British Sapromyzidae (Diptera). Transactions R. Entom. Society, London. 225-242.
- Collin, J.E. 1961. British Flies, vol. VI: Empididae. Cambridge Univ. Press. 782 p.
- d'Assis Fonseca, E.C.M. 1965. A short key to the British Drosophilidae (Diptera) Including a new species of *Amiota*. Transactions of the society for British Entomology X. 233-244.
- d'Assis Fonseca, E.C.M. 1968. Handbook for the identification of British insects, vol. X, part 4b: Diptera Cyclorrhapha Calyprata Muscidae. Royal Entomological Society of London, London. 119 p.
- d'Assis Fonseca, E.C.M. 1978. Handbook for the identification of British insects, vol. IX, part 5: Diptera Orthorrhapha Brachycera Dolichopodidae. Royal Entomological Society of London, London. 90 p.
- De Jong, H. & J.W.A. van Zuijlen 1992. *Anticheta brevipennis* nieuw voor de Nederlandse fauna (Diptera: Sciomyzidae). Ent. Ber. 52: 70-72.
- Dienske, J.W. 1987. An illustrated Key to the Genera and Subgenera of the Western Palearctic Limoniidae (Insecta: Diptera) including a Description of the External Morphology. Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, ser. A nr. 409, Stuttgart. 52 p.
- Drake, C.M. 1992. Two new species of *Geomyza* with notes on the combinata group (Diptera: Opomyzidae). British Journal of Ent. Natural History 5. 143-153.
- Drake, C.M. 1993. A review of the British Opomyzidae (Diptera). British Journal of Ent. Natural History 6. 159-176.
- Duda, O. 1929. 5. Scatopsidae, in E. Lindner: Die Fliegen der Palearktischen Region Bd. II(1), Stuttgart. 62 p.
- Duda, O. 1930. 4. Bibionidae, in E. Lindner: Die Fliegen der Palearktischen Region Bd. II(1), Stuttgart. 75 p.
- Duda, O. 1933. 61. Chloropidae, in E. Lindner: Die Fliegen der Palearktischen Region Bd. VI(1), Stuttgart. 241 p.
- Edwards, F.W. 1938. British short-palped craneflies Taxonomy of adults. Transactions of the society for British Entomology 5, Southampton. 168 p.
- Emden, F.I. van 1954. Handbook for the identification of British insects, vol. X, part 4a: Diptera Cyclorrhapha: Tachinidae and Calliphoridae. Royal Entomological Society of London, London. 133 p.
- Freeman, P. & R.P. Lane 1985. Handbook for the identification of British insects, vol. 9, part 7. Bibionid and scatopsid flies. Royal Entomological Society of London, London. 74 p.
- Goot, V.S. v.d. 1981. De zweefvliegen van Noord-west-Europa en Europees Rusland, in het bijzonder van de Benelux. Bibl. K.N.N.V. 32, Hoogwoud. 275 p.
- Hackman, W. 1956. The Scatophagidae (Dipt.) of eastern Fennoscandia. Societas pro Fauna et flora Fennica, Fauna Fennica II, Helsingforsiae. 67 p.

- Hennig, W. 1964. 63b.Muscidae, in E. Lindner: Die Fliegen der Palearktischen Region Bd. VII(2), Stuttgart. 1110 p.
- Oldroyd, H. 1969. Handbook for the identification of British insects, vol. IX, part 4: Diptera Brachycera: Tabanoidea and Asiloidea. Royal Entomological Society of London, London. 132 p.
- Oosterbroek, P. 1981. De Europese Diptera. Determineertabel, biologie en literatuuroverzicht van de families van de muggen en vliegen. Wetenschappelijke mededelingen K.N.N.V.. 81 p.
- Pape, T. 1987. Fauna entomologica scandinavica, vol. 19: The Sarcophagidae (Diptera) of Fennoscandia and Denmark. Scandinavian Science Press, Leiden. 203 p.
- Pont, A.C. 1979. Handbook for the identification of British insects, vol. X, part 5c: Sepsidae Diptera Cyclorrhapha Acalyprata. Royal Entomological Society of London, London. 35 p.
- Revier, J.M. & V.S. v.d. Goot 1989. Slakkendodende vliegen (Sciomyzidae) van Noordwest-Europa. Wetenschappelijke Mededelingen K.N.N.V.. 64 p.
- Rognes, K. 1991. Fauna entomologica scandinavica, vol. 24: Blowflies (Diptera, Calliphoridae) of Fennoscandia and Denmark. Scandinavian Science Press, Leiden. 272 p.
- Rozkošny, R. 1973. Fauna entomologica scandinavica, vol. 1: The Stratiomyiidae (Diptera) of Fennoscandia and Denmark. Scandinavian Science Press, Gadstrup. 140 p.
- Rozkošny, R. 1984. Fauna entomologica scandinavica, vol. 14: The Sciomyzidae (Diptera) of Fennoscandia and Denmark. Scandinavian Science Press Ltd., Copenhagen. 224 p.
- Séguy, E. 1975. Faune de France 28: Diptères (Brachycères). Kraus Reprint, Nendeln. 827 p.
- Smith, K.G.V. 1969. Handbook for the identification of British insects, vol. X, part 2: Diptera Lonchoptera. Royal Entomological Society of London, London. 9 p.
- Spencer, K.A. 1972. Handbook for the identification of British insects, vol. X, part 5g: Diptera Agromyzidae. Royal Entomological Society of London, London. 136 p.
- Timmer, J. 1980. De dazen (Diptera Tabanidae) van de Benelux-landen. Wetenschappelijke Mededelingen K.N.N.V., Hoogwoud. 38 p.
- Verrall, G.H. 1969. British Flies, vol. VIII. Platypezidae, Pipunculidae and Syrphidae of Great Britain. E.W. Classey Ltd., Middlesex. 1-126.

Heteroptera

- Péricart, J., 1972. Hémiptères Anthocoridae, Cimicidae et Microphysidae de l'Ouest-paléarctique. Faune de l'Europe et du bassin méditerranéen, 7: i-iv, 1-404. Masson, Paris.
- Péricart, J., 1983. Hémiptères Tingidae Euro-méditerranéens. Faune de France 69: 1-620.

- Péricart, J., 1984. Hémiptères Berytidae Euro-méditerranéens. Faune de France 70: 1-171.
- Péricart, J., 1987. Hémiptères Nabidae d'Europe Occidentale et du Maghreb. Faune de France 71: i-xi, 1-185.
- Péricart, J., 1990. Hémiptères Saldidae et Leptopodidae de Europe Occidentale et du Maghreb. Faune de France 77: 1-3281-620.
- Péricart, J., 1998a. Hémiptères Lygaeidae Euro-méditerranéens. Faune de France 84A: i-xx, 1-468, pls 1-6.
- Péricart, J., 1998b. Hémiptères Lygaeidae Euro-méditerranéens. Faune de France 84B: i-iii, 1-453, pls 7-9.
- Péricart, J., 1998c. Hémiptères Lygaeidae Euro-méditerranéens. Faune de France 84C: i-vi, 1-487, pls 10-11.
- Southwood, T.R.E. & D. Leston, 1959. Land and water bugs of the British Isles: i-ix, 1-436. Warne, London.
- Stichel, W., 1955-1962. Illustrierte Bestimmungstabellen der Wanzen. II. Europa. Hemiptera-Heteroptera Europae 1: 1-168, 2: 169-907, 3: 1-428, 4: 1-838, General Index: 1-111. Stichel, Berlin-Hermsdorf.
- Wagner, E., 1952. Blindwanzen oder Miriden.- Die Tierwelt Deutschlands 41: i-iv, 1-218.
- Wagner, E., 1961. Wanzen - Heteroptera (Hemiptera). Die Tierwelt Mitteleuropas IV, 3 (Xa): 1-173.
- Wagner, E., 1966. Wanzen oder Heteropteren. I. Pentatomomorpha. Die Tierwelt Deutschlands 54: i-iv, 1-235.
- Wagner, E., 1967. Wanzen oder Heteropteren. II. Cimicomorpha. Die Tierwelt Deutschlands 55: i-iv, 1-179.

Hymenoptera

- Achterberg, C. van, 1982. Familietabel van de Hymenoptera in Noordwest-Europa. K.N.N.V. nr.152. 27 pp
- Blösch, M., 2000. Die Grabwespen Deutschlands, Lebensweise, Verhalten, Verbreitung. 71.Teil. Deutschen Entomologischen Institut. 480 pp.
- Bolton, B., Collingwood A. C.1976. Handbook for the identification of British Insects. Hymenoptera, Formicidae, Vol.VI Part 3(c).34pp
- Boven, J.K.A.van, Mabelis, M.M., 1986. De mierenfauna van de Benelux (Hymenoptera: Formicidae) K.N.N.V. nr 173. 64 pp.
- Dollfuss, H.,1991. Bestimmungsschlüssel der Grabwespen Nord- und Zentraleuropas(Hymenoptera, Sphecidae). Stapfia. 247pp
- Klein, W., 1996. De graafwespen van de Benelux. 130 pp.
- Kunz, P. X., 1994. Die Goldwespen Baden-Württenbergs. 188 pp
- Kutter, H., 1977. Formicidae, Hymenoptera. Insecta Helvetica 6. 297pp
- Lefeber, BR., V., 1979. Verspreidingsatlas van 64 soorten Nederlandse Graafwespen. (Hymenoptera: Sphecidae p.p.). EIS. 64pp
- Lefeber, BR., V., Ooien van P., 1988. Verspreidingsatlas van de Nederlandse Spinnendoders. (Hymenoptera: Pompilidae). EIS. 54pp.

- Mauss, V., Treiber, R., 1994. Bestimmungsschlüssel für die Faltenwespen (Hymenoptera: Masarinae, Polistinae, Vespinae) der Bundesrepublik Deutschland. DJN. 90 pp.
- Oehlke, J., Wolf, H., 1987. H., Beiträge zur Insekten-fauna der DDR: Hymenoptera-Pompilidae, 37-2:279-390
- Schmiedeknecht, O. 1930 Die Hymenopteren Nord- und Mitteleuropas.-Jena, 2.Aufl.1062 pp.
- Seifert, B., 1996. Ameisen beobachten, bestimmen. Naturbuch Verl. 352 pp
- Witt, R., 1998. Wespen beobachten, bestimmen. Naturbuch Verl. 360 pp
- Wolf, H., 1972. Pompilidae. Insecta Helvetica. Vol. 5 : 176 pp

Oligochaeta

- Graff, O., 1953. Die Regenwürmer Deutschlands. Ein Bilderatlas für Bauern, Gärtner, Forstwirte und Bodenkundler. Schriftenreihe der Forschungsanstalt für Landwirtschaft Braunschweig-Völkenrode, Heft 7, Verlag M.u.H. Schaper-Hannover.
- Bouché, M.B. (1972) Lombriciens de France. Écologie et Systematique. Annales de Zoologie-Écologie animale, No. hors-série, Institute National de la Recherche Agronomique, INRA Publication 72-2, Paris.
- Edwards, C.A. & J.R. Lofty (1977) Biology of Earthworms. Chapman and Hall, London, 2nd edition

Bijlage 3 Vangstgegevens bodemmacrofauna Duursche Waarden

Veldinventarisatie regenwormen

Op de volgende drie pagina's volgen de resultaten van de veldinventarisatie van september 2000, uitgesplitst naar hoogteligging in het terrein.

- A. hooggelegen terreindelen
- B. middenzone
- C. laaggelegen terreindelen

Verklaring der afkortingen voor soortnamen:

<i>A. cal.cal.</i>	<i>Apporectodea caliginosa caliginosa</i>
<i>A. cal.tub.</i>	<i>Apporectodea caliginosa tuberculata</i>
<i>A. chlorotica</i>	<i>Allolobophora chlorotica</i>
<i>A. sp.</i>	<i>Apporectodea species</i>
<i>Dendrob.r.</i>	<i>Dendrobaena rubida</i>
<i>Eiseniella</i>	<i>Eiseniella tetraedra</i>
<i>L.cast.</i>	<i>Lumbricus castaneus</i>
<i>L.rub.</i>	<i>Lumbricus rubellus</i>
<i>L.sp.</i>	<i>Lumbricus species</i>
<i>L.ter.</i>	<i>Lumbricus terrestris</i>
<i>Octol.t.</i>	<i>Octolasion tyrtaeum</i>

A. Aantallen, ontwikkeling en biomassa van regenwormen op de hoogste delen van de raaien (H1) in de Duursche Waarden (0,25 m²).

Raai	Vak	Soort	Stadium			Biomassa (in mg)			Opmerkingen
			Adult	Subad.	Juv.	Adult	Subad.	Juv.	
Raai 1	A	<i>L. ter.</i>			2			1503	Bodem: zand, vochtig, vegetatie gras
		<i>L. sp.</i>			4			596	
		<i>A. cal.tub.</i>		13	16		7028	5232	
		<i>A. sp.</i>			4			286	
	B	<i>L. rub.</i>	3			1269			Bodem: zand, vochtig, vegetatie gras
		<i>L. sp.</i>			4			1001	
		<i>A. cal.tub.</i>	5	6	6	4096	3616	1666	
		<i>A. sp.</i>			1			77	
Raai 2	A	<i>L. rub.</i>	4			1270			Bodem: zand, vochtig, vegetatie gras+zuring
		<i>L. ter.</i>		1	1		1852	312	
		<i>L. cast.</i>	1			147			
		<i>L. sp.</i>			1			211	
		<i>A. cal.tub.</i>	8	5	13	5402	2319	3022	
		<i>A. sp.</i>			11			1067	
	B	<i>L. rub.</i>	1			364			Bodem: zand, vochtig, vegetatie gras
		<i>L. cast.</i>	1			182			
		<i>L. sp.</i>			6			914	
		<i>A. cal.tub.</i>	13	9	9	10681	4147	2646	
		<i>A. chlorotica</i>	1	1		360	223		
		<i>A. sp.</i>			8			719	
Raai 3	A	<i>L. rub.</i>	4	2		1706	766		Bodem: zand, vochtig vegetatie gras+brandnetel
		<i>L. cast.</i>	1			156			
		<i>L. ter.</i>			2			1062	
		<i>L. sp.</i>			4			297	
		<i>A. cal.tub.</i>	8	11	19	5614	4564	4938	
		<i>A.cal.cal.</i>		1			161		
		<i>A. sp.</i>			11			1199	
	B	<i>L. rub.</i>	4			2075			Bodem: zand, vochtig, vegetatie gras
		<i>L. ter.</i>	1		1	3032		739	
		<i>L. cast.</i>		1			106		
		<i>L. sp.</i>			1			57	
		<i>A. cal.tub.</i>		13	23		7797	6308	
		<i>A.cal.cal.</i>	1			294			
		<i>A. chlorotica</i>	1			225			
<i>A. sp.</i>			13			1174			

B. Aantallen, ontwikkeling en biomassa van regenwormen in middenzone (H2) in de Duursche Waarden (0,25 m²).

Raai	Vak	Soort	Stadium			Biomassa (in mg)			Opmerkingen	
			Adult	Subad.	Juv.	Adult	Subad.	Juv.		
Raai 1	A	<i>L. rub.</i>	1	1		634	394		Bodem: ± 10 cm klei, vochtig, Vegetatie: gras+distel	
		<i>L. ter.</i>	2		1	5781		697		
		<i>L. sp.</i>			3			892		
		<i>A. cal.tub.</i>	3	5	6	2873	2662	1725		
		<i>A.cal.cal.</i>	4			1179				
		<i>A. sp.</i>			6			571		
		<i>A. chlorotica</i>	1	1	1	264	129	51		
	B	<i>L. rub.</i>	1			481				Bodem: ± 10 cm klei,
		<i>L. sp.</i>			4			568		vochtig
		<i>A. cal.tub.</i>	4	4	4	3676	2387	1066		Vegetatie: gras
<i>A.cal.cal.</i>		4			1031					
Raai 2	A	<i>L. rub.</i>	9	2		4694	569		Bodem: klei, matig vochtig, vegetatie gras	
		<i>L. cast.</i>	1			120				
		<i>L. sp.</i>			3			569		
		<i>A. cal.tub.</i>	3	8	7	1882	3875	1541		
		<i>A.cal.cal.</i>	8			1793				
		<i>A. sp.</i>								
		<i>A. chlorotica</i>	1			217				
	B	<i>L. rub.</i>	3	3		2102	1209			Bodem: ± 5 cm klei,
		<i>L. ter.</i>			1			745		vochtig,
		<i>L. cast.</i>		1			113			vegetatie gras
		<i>L. sp.</i>								
		<i>A. cal.tub.</i>	7	11	8	5634	5483	1381		
		<i>A.cal.cal.</i>	3			656				
Raai 3	A	<i>L. rub.</i>		1			403		Bodem: zavel, vochtig, vegetatie gras, klaver, distel	
		<i>L. ter.</i>								
		<i>L. sp.</i>			10			906		
		<i>A. cal.tub.</i>	9	7	11	7039	2955	3807		
		<i>A.cal.cal.</i>	5			1214				
		<i>A. sp.</i>			10			795		
		<i>A. chlorotica</i>								
	B	<i>L. rub.</i>	6			3285				Bodem: zavel, vochtig, vegetatie gras
		<i>L. cast.</i>								
		<i>L. sp.</i>			4			335		
		<i>L. ter.</i>			1			536		
		<i>L. sp.</i>								
		<i>A. cal.tub.</i>	11	7	15	9150	4461	4977		
<i>A.cal.cal.</i>	7			1716						
<i>A. sp.</i>			12			1074				
<i>A. chlorotica</i>	1		2	367		124				

C. Aantallen, ontwikkeling en biomassa van regenwormen op de laagste delen van de raaien (H3) in de Duursche Waarden (0,25 m²).

Raai	Vak	Soort	Stadium			Biomassa (in mg)			Opmerkingen
			Adult	Subad.	Juv.	Adult	Subad.	Juv.	
Raai 1	A	<i>A. cal.cal.</i>	1			266			Bodem: klei, vochtig, gras+wilgen opslag
		<i>A. chlorotica</i>	1			533			
	B	<i>Eiseniella</i>	6			724			Bodem: klei, vochtig, 271 Vegetatie: gras
		<i>A. sp.</i>			2				
Raai 2	A	<i>A. chlorotica</i>		1			180		Bodem: zanderig, nat, Vegetatie: gras
		<i>Dendrob.</i>		1			68		
		<i>A. sp.</i>			4			788	
	B	<i>A. chlorotica</i>		1			175		Bodem: ± 5 cm klei, 218 onder zand, nat, Vegetatie: gras
		<i>A. sp.</i>			1				
Raai 3	A	<i>L. rub.</i>	1				694		Bodem: ± 5 cm klei, 110 vochtig, 2002 Vegetatie: gras
		<i>L. sp.</i>				1			
		<i>A. cal.tub.</i>		9	7		3815		
		<i>A.cal.cal.</i>	5	1		1097	134		
		<i>A. chlorotica</i>	1			273			
	B	<i>A. sp.</i>			10			836	
		<i>L. rub.</i>	2	2		1107	797		Bodem: ± 10 cm klei,
		<i>L. sp.</i>			1			53	vochtig,
		<i>A. cal.tub.</i>			1			316	Vegetatie: gras
		<i>A.cal.cal.</i>	2	1		385	137		
	<i>A. chlorotica</i>			1			86		
	<i>A. sp.</i>			12			1216		