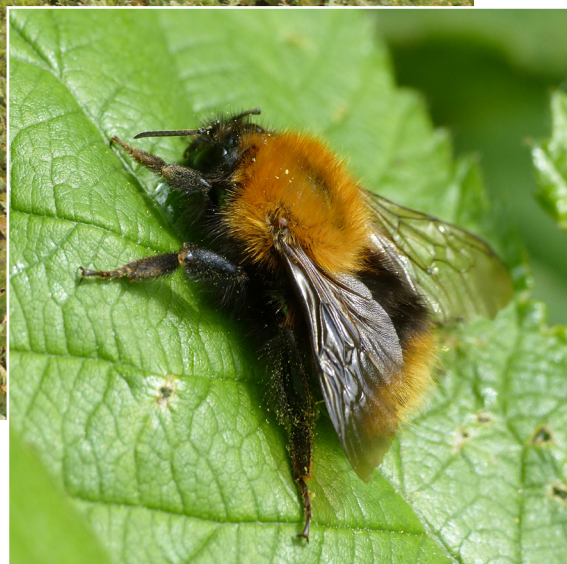


2020



THEO ZEEGERS
JITTE GROOTHUIS
ROY MORSSINKHOF
LINDE SLIKBOER

INSECTEN OP AKKERS IN OOST- GRONINGEN IN 2018, EEN EERSTE INVENTARISATIE

INSECTEN OP AKKERS IN OOST-GRONINGEN IN 2018, EEN EERSTE INVENTARISATIE

mei 2020

TEKST

Theo Zeegers, Jitte Groothuis, Roy Morssinkhof, Linde Slikboer.

PRODUCTIE

EIS Kenniscentrum Insecten, Leiden

RAPPORTNUMMER

EIS2020-05

OPDRACHTGEVER

Rijksuniversiteit Groningen

CONTACTPERSOON OPDRACHTGEVER

Raymond Klaassen

CONTACTPERSOON

Theo Zeegers

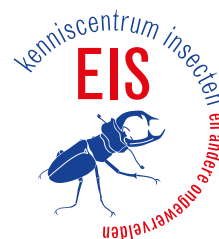
FOTO'S VOORPAGINA

Hoofdfoto: Plakvallen plaatsen op de akkers, 8 juni 2018 (foto Raymond Klaassen)

Inzet: werkster akkerhommel *Bombus pascuorum* (foto Menno Reemer)

FOTO ACHTERZIJDE

Pluimvoetbij *Dasygoda hirtipes* (foto Niels Godijn)



INHOUDSOPGAVE

o. Samenvatting	2
1. Inleiding	3
1.1 Vraagstelling	3
1.2 Achtergronden	3
1.3 Locatie en tijd	3
2. Onderzoeksmethoden	7
2.1 Nettransecten	7
2.2 Plakvallen	7
2.3 Bodemvallen	8
2.4 Malaisevallen	9
2.5 Legenda grafieken	9
3. Resultaten	10
3.1 Nettransecten	10
3.2 Plakvallen	12
3.3 Bodemvallen	14
3.4 Malaisevallen	17
Literatuur	19
Bijlage 1: Waargenomen soorten, nettransecten	20
Bijlage 2: Soortenlijst loopkevers	22



SAMENVATTING

Insecten vormen een onmisbare bron van voedsel voor eigenlijk alle akkervogels. In Oost-Groningen lopen verschillende initiatieven van Grauwe Kiekendief - Kenniscentrum Akkervogels om de neergaande trend van onze akkervogels te keren. Kennis over de stand van zaken van de insecten op deze akkers is belang.

In 2018 zijn door EIS Kenniscentrum Insecten op een drietal akkerlocaties in Oost-Groningen (Noordbroek, Muntendam en Westeresch) insecten kwalitatief en kwantitatief in kaart gebracht met een viertal verzamelmethoden: visueel / netvangst, plakvallen, bodemvallen en malaisevallen. Onderzocht zijn akkers met gewassen, braakkakkers en bermen langs akkers.

Bloembezoekende insecten (bijen, zweefvliegen, dagvlinders en ook libellen) zijn visueel geïnventariseerd door transecten van 100 meter te lopen. Waar nodig zijn individuen met een net gevangen voor determinatie. De dichtheid bloembezoekende insecten ligt gemiddeld op braakkakkers veel hoger en op akkers met niet-bloeiende gewassen veel lager dan op akkers met bloeiende gewassen en in bermen. Hiermee rekening houdend vinden we in Westeresch de hoogste dichtheden aan bloembezoekende insecten. In Noordbroek worden bijna geen bloembezoekende insecten in de berm waargenomen en zitten alle bloembezoekende insecten op de braakkakker. In Muntendam is er meer sprake van een spreiding over het gehele gebied. De waargenomen dichtheden lijken sterk op die van de Zegenpolder in Rhooen, wanneer gecorrigeerd wordt naar gewastype.

Biomassa aan vliegende insecten is onderzocht met behulp van plakvallen, die 36 uur in raaien van 10 gestaan hebben. De insecten op de plakvallen zijn voor een groot deel geen bloembezoekers. Hun biomassa is geautomatiseerd geschat met behulp van een ijkformule die eerder bepaald is. Gemiddeld worden langs akkers met bloeiende gewassen meer insecten verzameld dan langs niet-bloeiende akkers. Afwijkend is de locatie Muntendam, waar juist meer insecten langs akkers met niet-bloeiende gewassen gevonden worden. De overgrote meerderheid (85 %) van insecten op plakvallen is klein (< 4 mm.), maar middelgrote insecten (4 – 10 mm.) leveren een belangrijke bijdrage aan de totale biomassa.

Bodemfauna is onderzocht door middel van ingegraven bodemvallen, die op dezelfde plek als de plakvallen gestaan hebben. Verzamelde beesten zijn gedetermineerd tot op orde, loopkevers tot op soort. Alle groepen zijn geteld. Wegens de enorme hoeveelheid materiaal kon alleen de eerste ronde uitgewerkt worden. Loopkevers zijn dominant in de bodemvallen, in het bijzonder de soorten van het *Pterostichus melanarius / niger* complex. Deze floreren op akkers met niet-bloeiende gewassen, in het bijzonder op locatie Noordbroek. De meeste andere groepen (vliegen, mijten en overige kevers) zijn juist talrijker in potvallen langs braakkakkers. Spinnen komen overal ongeveer even talrijk voor.

Malaisevallen zijn gericht op het verzamelen van vliegende insecten, in het bijzonder vliegen en muggen (Diptera) en vliesvleugeligen (Hymenoptera). Het voordeel van malaisevallen boven plakvallen is dat zij langdurig kunnen verzamelen. De totale aantallen insecten liggen in Muntendam in de malaiseval beduidend lager dan in Noordbroek, in Westeresch beduidend hoger. Opvallend is het hoge relatieve aandeel tripsen in Muntendam. Met het voortschrijden van het seizoen neemt het aantal vliegen af en het aantal vliesvleugeligen toe.

1. INLEIDING

1.1 VRAAGSTELLING

De Rijksuniversiteit Groningen (Institute for Evolutionary Life Sciences; Dr. R. Klaassen) is een project gestart om experimenten op te zetten om landbouw (in het bijzonder: akkerbouw) vogelvriendelijker te maken. Het onderzoeksgebied ligt in Oost-Groningen. Het streven is een langjarig traject te starten met 2018 als vertrekjaar (nulmeting). Doel is het kwalitatief en kwantitatief in kaart brengen van zowel de vliegende als de lopende insectenpopulatie.

1.2 ACHTERGROND

Insecten zijn voor nagenoeg alle vogels van levensbelang. Dit geldt niet alleen voor insectenetende vogelsoorten als de gele kwikstaart en veldleeuwerik (Ottens et al 2014). Ook de kuikens van zaadeters als Patrijs groeien op op een dieet van insecten (Southwood & Cross 2002). De vraag rijst dan of en in hoeverre de achteruitgang van veel soorten akkervogels verband houdt met de achteruitgang van veel soorten insecten, ook in onze akkergebieden.

1.3 LOCATIE EN TIJD

De onderzoeksgebieden liggen bij Noordbroek, Muntendam en Westeresch (figuren 1-4). Op elk van deze locaties zijn 5 akkers onderzocht in twee rondes: begin juni 2018 en begin juli 2018. De akkers in Noordbroek liggen in een noordelijke (3 akkers) en zuidelijke (2 akkers) deellocatie.

Tabel 1 geeft een overzicht van de aanwezige gewassen op de locaties die onderzocht zijn. De codering wordt overal verder in dit rapport gebruikt. De exacte locaties zijn weergegeven in figuren 5-7. Uit het overzicht blijkt dat er op iedere locatie een berm



Figuur 1 Globale locaties van de onderzochte akkers.



Figuur 2 Locaties akkers Noordbroek met twee deellocaties.



Figuur 3 Locatie akkers Muntendam.



Figuur 4 Locatie akkers Westersch.

en een braakstrook onderzocht zijn. De onderzochte gewassen verschillen van plek tot plek, mede doordat de ondergrond uiteen loopt van zeeklei tot zand. Op iedere locatie is ook een transect in tarwe onderzocht.

De onderzochte gewassen (tabel 2) kunnen onderverdeeld worden in twee typen: bloeiende gewassen (koolzaad, veldboon) en niet-bloeiende gewassen (wintertarwe, zomertarwe, biet, aardappel). Merk op dat aardappel bij 'niet-bloeiend' ingedeeld is, omdat de bloemen van commerciële aardappelrassen vrijwel geen bloembezoekers aantrekken.

Tabel 1 Overzicht van de gewassen per locatie en de onderzoeksdata.

Code	locatie	gewas	ronde1	ronde2
G1	Noordbroek-noord	wintertarwe	7-06-18	9-07-18
G2	Noordbroek-noord	braak	7-06-18	9-07-18
G3	Noordbroek-noord	biet	7-06-18	9-07-18
G4	Noordbroek-zuid	berm	7-06-18	9-07-18
G5	Noordbroek-zuid	biet	7-06-18	9-07-18
P1	Muntendam	wintertarwe	7-06-18	9-07-18
P2	Muntendam	aardappel	7-06-18	9-07-18
P3	Muntendam	bieten	7-06-18	9-07-18
P4	Muntendam	braak	7-06-18	9-07-18
P5	Muntendam	berm	7-06-18	9-07-18
W1	Westeresch	zomertarwe	8-06-18	9-07-18
W2	Westeresch	veldboon	8-06-18	9-07-18
W3	Westeresch	koolzaad	8-06-18	9-07-18
W4	Westeresch	braak	8-06-18	9-07-18
W5	Westeresch	berm	8-06-18	9-07-18

Tabel 2 Aantal onderzochte transecten naar gewastype.

Gewas	Aantal
aardappel	1
berm	3
biet	3
braak	3
koolzaad	1
veldboon	1
wintertarwe	2
zomertarwe	1
Eindtotaal	15



Figuur 5a en 5b Exacte locaties transecten Noordbroek noord (links) en zuid (rechts).



Figuur 6-7 Exacte locaties transecten Muntendam en Westersch.

2. ONDERZOEKSMETHODEN

In deze notitie onderzoeken wij de inzet van vier mogelijke technieken om de aanwezigheid van insecten in kaart te brengen:

- Netvangsten (visueel)
- Malaisevallen
- Plakvallen
- Bodemvallen

2.1 NETTRANSECTEN (VISUEEL)

Op iedere akker worden langs een traject van 100 meter lengte de opvallendste groepen vliegende en springende insecten in kaart gebracht: libellen, sprinkhanen, dagvlinders, bijen, en zweefvliegen. Op ieder traject wordt 15 minuten waargenomen. De dieren worden tot op soort gedetermineerd, wanneer nodig worden exemplaren verzameld. Van iedere soort worden de aantallen geteld (tot en met 5 ex.) of geschat (meer dan 5 ex.). Naast absolute aantallen analyseren we ook het aantal records. Een record is een basiseenheid van locatie, datum en soort. Het aantal individuen weegt daarin niet mee.

In de rapportage worden steeds zowel het aantal individuen als records gerapporteerd cumulatief over de twee waarnemingsronden (juni en juli).

2.2 PLAKVALLEN

Het onderzoek met plakvallen beoogt de biomassa aan vliegende insecten in kaart te brengen. Een plakval is een geel stuk plastic met lijm. De gele kleur trekt veel vliegende insecten aan. Eenmaal geland plakken de insecten vast aan de lijm. De plakval wordt verticaal in het veld geplaatst op 20 – 30 cm. hoogte gericht (figuur 8). Gebruikelijk is de plakvallen in raaien te plaatsen met enkele meters tussenruimte met de plakkant gericht op het zuiden. In dit onderzoek is gekozen voor raaien van 10 plakvallen met elk 10 meter tussenruimte. Onze plakval is 15 x 20 cm. groot. De plakvallen worden na 2 dagen (36 – 48 uur) opgehaald.



Figuur 8 Plakval aan de rand van een bietenakker



Figuur 9 Raai van 10 plakvallen.

De analyse van de plakvallen is geautomatiseerd. Foto's van iedere plakval worden door een algoritme gehaald dat de oppervlakte aan insecten bepaald. Aan de hand van eerder ontwikkelde ijkformules (Zeegers & Noordijk 2018) kan dan de biomassa geschat worden. Resultaten van de plakvallen zijn beschikbaar voor de locaties G1 t/m G4, P1, P2, P4 en W1 t/m W5.

De effectiviteit van plakvallen wordt in hoge mate bepaald door het weer. De resultaten van plakvallen kunnen dus niet gebruikt worden voor trendanalyse. Plakvallen zijn wel geschikt om verschillen tussen percelen op dezelfde dag in kaart te brengen.

2.3 BODEMVALLEN

Op de locatie van de transecten hebben ook bodemvallen gestaan om bodemfauna te verzamelen. De bodemvallen zijn in raaien van 5 stuks geplaatst in combinatie met de raaien plakvallen (figuur 10). De bodemvallen in de eerste ronde zijn geplaatst onder instructie van een deskundige (Jan ten Hoopen). Aan de hand van die instructie zijn later nog vier rondes bodemvallen geplaatst.

De bodemvallen hebben een enorme hoeveelheid ongewervelden verzameld. De analyse van deze ongewervelden tot op orde en in het geval van loopkevers (Coleoptera: Carabidae) tot op soort, moest zich daarom beperken tot de eerste ronde (begin juni). Ongewervelden zijn op naam gebracht tot op orde en hun aantallen zijn geteld. Wanneer de aantallen boven de 100 lagen, zijn ze geschat aan de hand van het STOWA-protocol. Een deel van het sample wordt exact uitgeteld, aan de hand hiervan wordt het totaal geschat. Monsters van enkele vallen zijn verloren gegaan: G5 1 monster en P2 1 monster.

De loopkevers zijn verder tot op soort gedetermineerd (en geteld), met de kanttekening dat om praktische redenen enkele soortkoppels (*Bembidion lampros* / *properans*; *Poecilus cupreus* / *versicolor*; *Pterostichus anthracinus* / *nigrita* en *Pt. melanarius* / *niger*) niet nader onderscheiden worden. Dit betreft alle zeer algemene soorten die binnen de paren sterk op elkaar lijken en waarvan binnen de gestelde tijd het niet mogelijk is de individuen tot op soort te determineren.

Figuur 10 Bodemval in combinatie met plakval langs een bietenakker.



2.4 MALAISEVALLEN

Een malaiseval is een halfopen tent bedoeld om vliegende insecten te verzamelen (figuur 11). De val werkt op het mechanisme dat veel vliegende insecten, met name tweevleugeligen (vliegen en muggen) en vliesvleugeligen (wespen en bijen) bij verstoring naar het licht kruipen, dus omhoog. Het licht wordt verzorgd door de zon. Bovendien in de val hangt een vangpot, waar de insecten zelf inkruipen. Ze worden gedood en conserveert door de alcohol in de vangpot. Op iedere locatie is één malaiseval geplaatst, geplaatst richting het zuiden. Deze is in de zomermaanden (juni – augustus) zes keer geleegd.



Figuur 11 (links) Malaiseval., Figuur 12 (rechts) Vangpot met alcohol, boven in de malaiseval.

2.5 LEGENDA GRAFIEKEN

Balken boven staven in staafdiagrammen geven de standaarddeviatie in het monster aan. In gevallen dat gemiddelde waarden in de grafiek weergegeven worden, hebben de balken betrekking op de standaarddeviatie in dat gemiddelde. Op die manier worden verschillen in (on)nauwkeurigheid ten gevolge van verschillen in samplegroottes snel inzichtelijk.



3. RESULTATEN

3.1 NETTRANSECTEN

Soortsamenstelling

In het totaal zijn 44 soorten insecten vastgesteld in het transectenonderzoek: 22 vliegen (waarvan 17 zweefvliegen), 9 wilde bijen plus honingbij, 10 dagactieve vlin-
ders en 2 libellen (Bijlage 1). Alle vastgestelde soorten zijn in ons land gewoon. Ook in aantallen records en individuen zijn zweefvliegen de grootste groep met bijna 100 records en gemiddeld 34 individuen geteld per 100 meter (cumulatief over 2 rondes). De aantallen wilde bijen liggen met gemiddeld 11 per 100 meter grofweg een factor drie lager; het aantal dagvlinders is nog weer veel lager (4 / 100 meter).

Vergelijking tussen gewastypen en locaties

Het aantal waargenomen insecten van de onderzochte groepen hangt sterk af van het gewastype op de akker. Omdat de onderzochte insecten overwegend bloembezoekers zijn, is dat niet verbazingwekkend. Aan de ene kant scoren braakliggende akkers 2 – 4 x zo hoog in aantallen insecten als akkers met andere gewastypen (tabel 3). Een middengroep wordt gevormd door bermen en akkers met bloeiende gewassen. Akkers met niet-bloeiende gewassen scoren dan weer 2 - 4 keer lager.

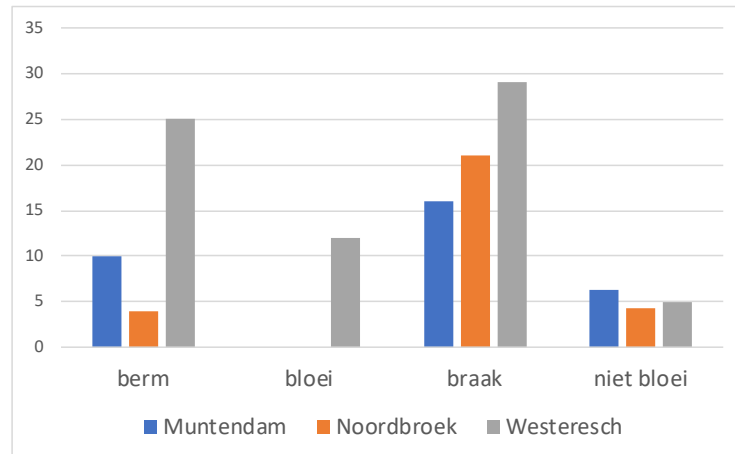
Tabel 3 Gemiddeld aantal records en individuen per 100 meter (cumulatief over twee rondes) naar gewastype op de akker.

	records	aantallen
Niet bloei	5	9
Bloei	12	50
Berm	13	39
Braak	22	164

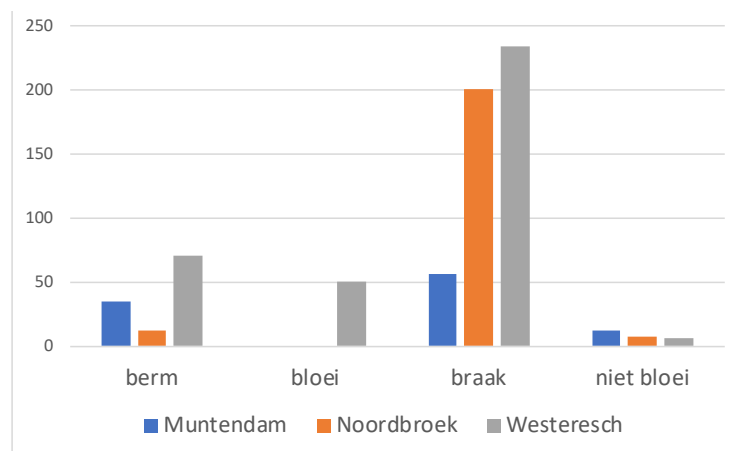
Bij de vergelijking van de locaties moet er dus rekening gehouden worden met verschillen in gewastypen (figuren 13-14). Voor niet-bloeiende gewassen vinden we geen significant verschil tussen de drie locaties. Voor de overige gewastypen vinden we in Westersch duidelijk de hoogste aantallen (geen bloeiende gewassen op andere locaties onderzocht). In Noordbroek is er een groot verschil tussen de aantallen insecten op braakakkers en in bermen (braak veel hoger). In Muntendam is dit verschil vele malen kleiner.

Bloembezoekende insecten kunnen agglomeraties van bloemen op grote afstand waarnemen. Voor wilde bijen en hommels is de vliegafstand typisch 1 kilometer. Sommige soorten zweefvliegen zijn zelfs lange-afstandsmigrant en komen vanuit Zuid-Europa naar ons land. Dergelijke soorten zijn in hoge mate opportunistisch. Hoewel het maar enkele soorten betreft, kunnen ze een belangrijk aandeel in het aantal exemplaren leveren. Het waarnemen van grote aantallen bloembezoekende insecten impliceert dus niet dat er ter plaatse ook grote populaties op de akkers aanwezig zijn. In dit onderzoek behoren bijna de helft van alle individuen zweefvliegen tot migrerende soorten. Hoewel dat extreem hoog lijkt, is een dergelijk percentage karakteristiek voor bloeiende akkers en braakakkers (Slikboer et al 2019).

Figuur 13 Aantal records per transect (cumulatief over 2 ronden) naar locatie en gewastype.



Figuur 14 Aantal individuen per transect (cumulatief over 2 ronden) naar locatie en gewastype.



Vergelijking met Zegenpolder in het Buitenland van Rhoon

EIS Kenniscentrum Insecten doet ook onderzoek in de Zegenpolder in het Buitenland van Rhoon onder de rook van Rotterdam. Dit gebied is in een aantal opzichten vergelijkbaar met Oost-Groningen: het is een akkergebied op klei in transitie naar circulaire landbouw. Gebruik van pesticiden wordt in snel tempo afgebouwd. EIS Kenniscentrum Insecten heeft hier op identieke wijze transecten gelopen om insecten te tellen, zij het over drie ronden (Slikboer et al. 2019). Bij een vergelijking tussen de twee gebieden moet gecorrigeerd worden voor het type gewas. In Oost-Groningen liggen meer transecten in akkers met niet-bloeiende gewassen, waar de dichtheden insecten lager zijn. Wanneer we de dichtheden per gewas vergelijken omgerekend naar aantallen / 100 meter / ronde, dan vinden we tabel 4. We zien dat de resultaten verrassend veel gelijkenis vertonen. Alleen de dichtheden op braakakkers in Oost-Groningen liggen beduidend hoger dan in de Zegenpolder.

Tabel 4 Dichtheden bestuivers per 100 meter transect per ronde, naar gewastype, voor de locaties Oost-Groningen (2018) en Zegenpolder Rhoon (2019).

	Oost-Groningen	Rhoon
braak	77,2	50
berm	18,7	17
gewas bloei	24,5	21,3
gewas niet-bloei	4,6	4,8

Samenvattend kunnen we zeggen dat de dichtheid bloembezoekende insecten gemiddeld op braakakkers veel hoger en op akkers met niet-bloeiende gewassen veel lager

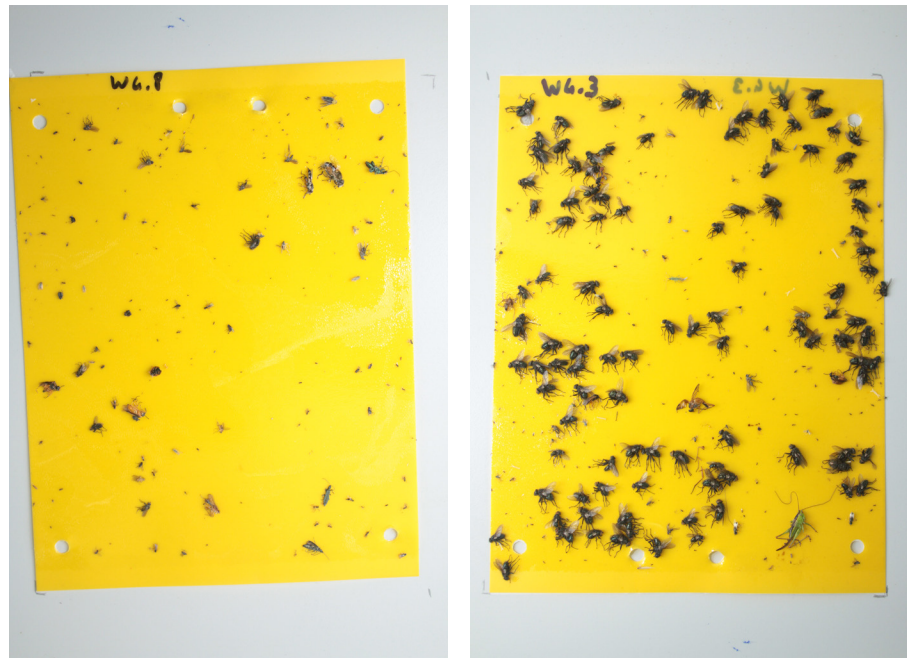
is dan op akkers met bloeiende gewassen en in bermen. Hiermee rekening houdend vinden we in Westersch de hoogste dichtheden aan bloembezoekende insecten. In Noordbroek worden bijna geen bestuivers in de berm waargenomen en zitten alle bloembezoekende insecten op de braakakker. In Muntendam is er meer sprake van een spreiding over het gehele gebied. De waargenomen dichtheden lijken sterk op die van de Zegenpolder in Rhooen, wanneer gecorrigeerd wordt naar gewastype.

3.2 PLAKVALLEN

Figuren 15-16 zijn voorbeelden van plakvallen met relatief weinig en relatief veel biomassa aan insecten. Uit deze voorbeelden blijkt dat het overgrote deel van de biomassa vliegen betreft. De grote aantallen rechts zijn niet van bloembezoekende vliegen, maar betreffen bromvliegen. Hoewel er geen uitputtende analyse van het soortenspectrum op de plakvallen is, is de indruk uit een visuele inspectie dat dit typische gevallen zijn. Bij gevolg zijn bijen (en hommels) zeldzaam op deze plakvallen.

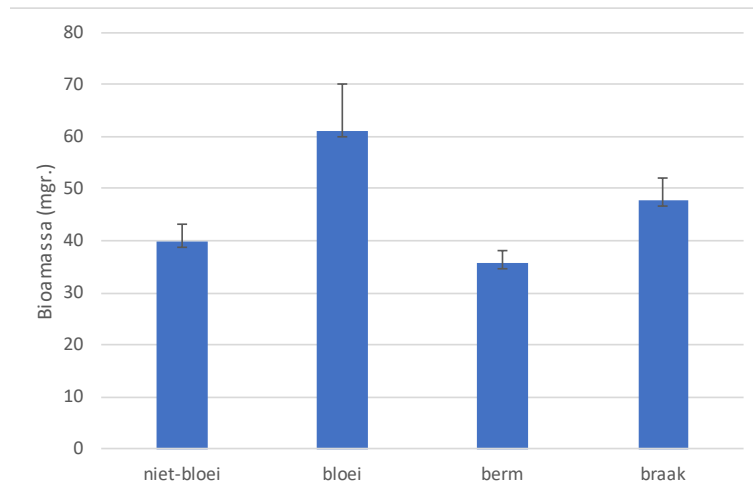
Ook bij de biomassa zoals verzameld met plakvallen zien we verschillende resultaten voor de verschillende gewastypen (figuur 17). Randen van akkers met bloeiende gewassen en van braakakkers leveren meer biomassa aan vliegende insecten dan bermen en randen van niet-bloeiende gewassen. Dit weerspreekt een vaak gehoorde theorie dat bloemenrijkdom leidt tot minder biomassa op plakvallen. Ook in eerder onderzoek in de Zegenpolder bij Rhooen vonden we geen negatief verband tussen bloeiende gewassen en biomassa. De statistische spreiding in de resultaten is overigens aanzienlijk.

Figuur 15-16 Voorbeelden van plakvallen met relatief weinig (links) en relatief veel (rechts) insecten.

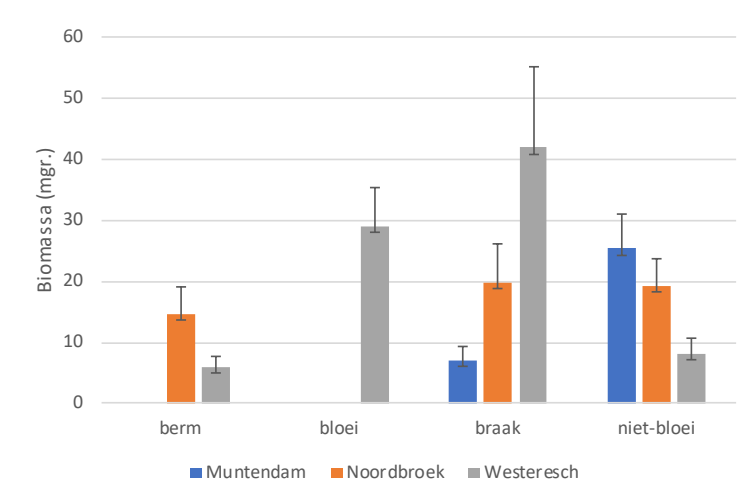


Net als bij de bestuivers, scoort de braakakker van Westersch opvallend hoog en die van Muntendam opvallend laag in biomassa (figuur 18). Voor niet-bloeiende gewassen is het precies andersom. Noordbroek scoort in vergelijking gemiddeld. Omdat er geen replicaties zijn, is het niet mogelijk dit resultaat zinvol te duiden.

Figuur 17 Gemiddelde biomassa per plakval (mgr.) naar gewastype na 36 uur.

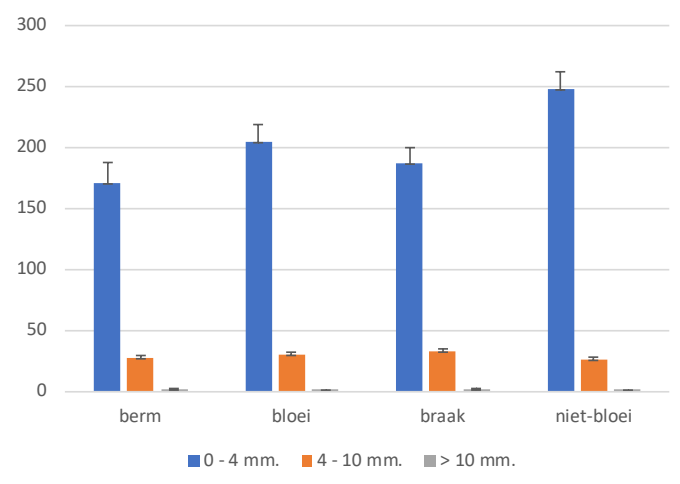


Figuur 18 Gemiddelde biomassa per plakval, naar gewastype en locatie.



Gemiddeld worden er op een plakval zo'n 240 insecten individuen aangetroffen. Dit aantal ligt voor plakvallen op akkers met niet-bloeiende gewassen hoger (275). De overgrote meerderheid van de individuen heeft een lengte kleiner van 4 mm., insecten langer dan 10 mm. zijn bijzonder schaars (figuur 19). Het aandeel kleine insecten (< 4 mm.) is vrij constant 85 %, alleen voor de plakvallen uit akkers met niet-bloeiende gewassen hoger (90 %).

Figuur 19 Gemiddeld aantal insecten per plakval, in drie lengtecategorieën (< 4 mm., 4-10 mm., > 10 mm.)



Hoewel de middelgrote insecten dus in de minderheid zijn, leveren zij nog steeds wel een belangrijke bijdrage aan de totale biomassa. De massa van een insect schaalt gemiddeld met de lengte via een machtsverband met de exponent in de buurt van de 2,5. Dat betekent dat als grove schatting een insect van 6 mm. gemiddeld ongeveer 15 keer ($= 3 \wedge 2.5$) zo zwaar is als een insect van 2 mm. Hieruit volgt dat zowel de kleine (< 4 mm.) als de middelgrote insecten (4 – 10 m.) een substantiële bijdragen leveren aan de totale biomassa.

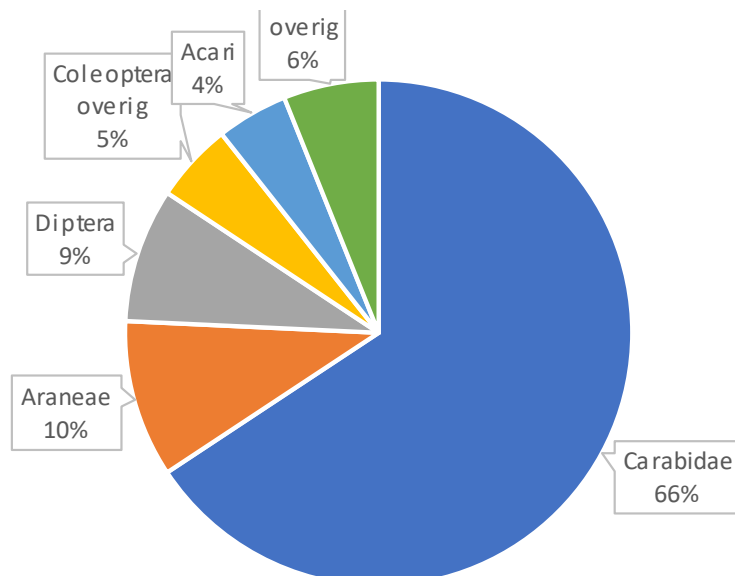
Samenvattend kunnen we stellen dat de overgrote meerderheid van insecten op plakvallen klein is (< 4 mm.), maar dat middelgrote insecten een belangrijke bijdrage aan de totale biomassa leveren. Gemiddeld worden langs akkers met bloeiende gewassen meer insecten verzameld dan langs niet-bloeiende akkers. Afwijkend is de locatie Muntendam, waar juist meer insecten langs akkers met niet-bloeiende gewassen gevonden worden.

3.3 BODEMVALLLEN

Gemiddeld zijn er in de eerste ronde per vangpot 376 ongewervelden vastgesteld. Twee derde hiervan (247) betreft loopkevers (Coleoptera: Carabidae). De verdeling over de ordes wordt geïllustreerd in figuur 20. Loopkevers zijn niet alleen het talrijkst, maar gemiddeld ook het grootst / zwaarst van de gevonden groepen. In biomassa nemen loopkevers dus een nog veel groter aandeel dan twee derde in beslag. Dit resultaat moet evenwel voorzichtig geïnterpreteerd worden.

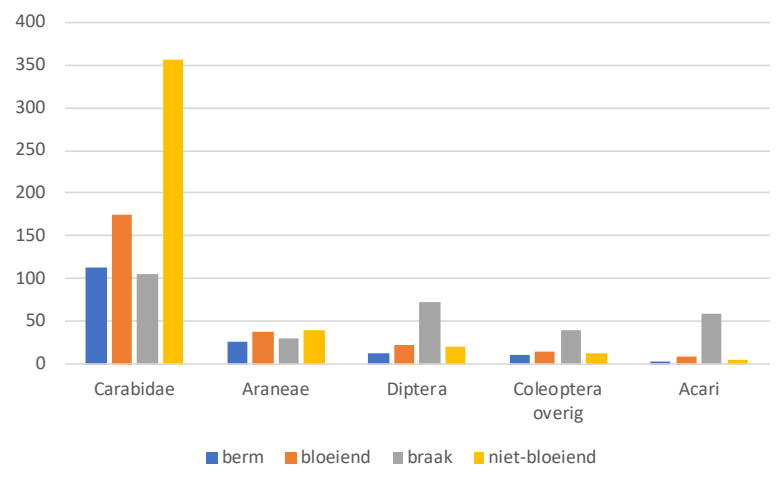
Bodemvallen vangen alleen maar beesten die mobiel zijn. Het aantal gevangen beesten in een bodemval is dus het product van dichtheid en mobiliteit. Volwassen loopkevers zijn in hoge mate mobiel en opportunistisch. De paradox doet zich voor dat loopkevers die het gebied snel verlaten in grotere aantallen in de bodemvallen komen dan loopkevers die lokaal blijven. Grote aantallen loopkevers duiden dus niet (per se) op hoge dichtheden, maar kunnen ook heel goed duiden op hoge mobiliteit. Mobiliteit is hoger naarmate er minder fysieke weerstand is (bodembe-groeiing) en bijvoorbeeld ook wanneer de kevers wisselen van rust- naar foerageer-plekken. Bekend is dat zeker in juni op akkers aantallen gevangen loopkevers zeer hoog kunnen zijn (Zeegers & Noordijk 2018). De andere genoemde groepen, zoals spinnen (Araneae) en mijten (Acari) zullen in vergelijking met loopkevers minder mobiel zijn.

Figuur 20 Verdeling over de onderscheiden groepen van ongewervelden in de bodemvallen in de eerste ronde, in volgorde van afnemende talrijkheid. Groepen met gemiddeld minder dan 10 exemplaren per bodemval zijn weggelaten.



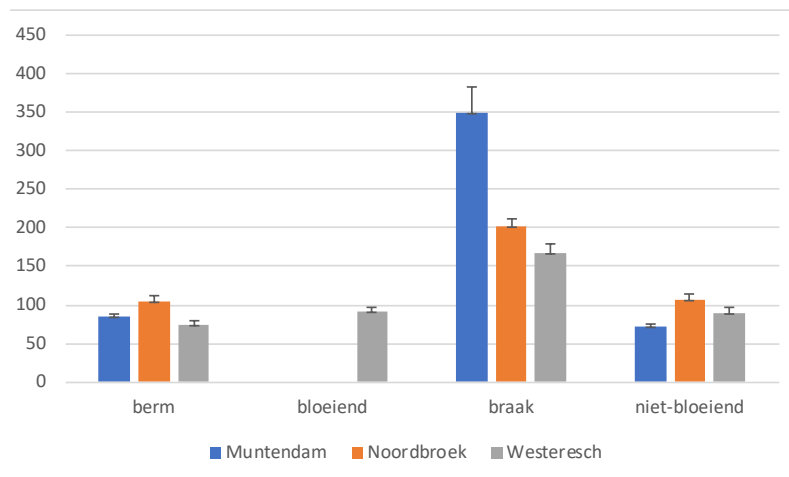
Figuur 21 geeft een overzicht van de gemiddelde aantallen in de bodemvallen naar gewastypen voor de vijf talrijkste groepen. Waar loopkevers veruit het talrijkst zijn op niet-bloeiende akkers, zijn vliegen (Diptera), overige kevers (Coleoptera) en mijten (Acari) het talrijkst op braakkakkers. De grote talrijkheid van loopkevers op niet-bloeiende akkers kan direct verklaard worden door de lage fysieke weerstand (begroeiing op de bodem) op die akkers.

Figuur 21 Gemiddeld aantal individuen per bodemval naar groep en gewastype.



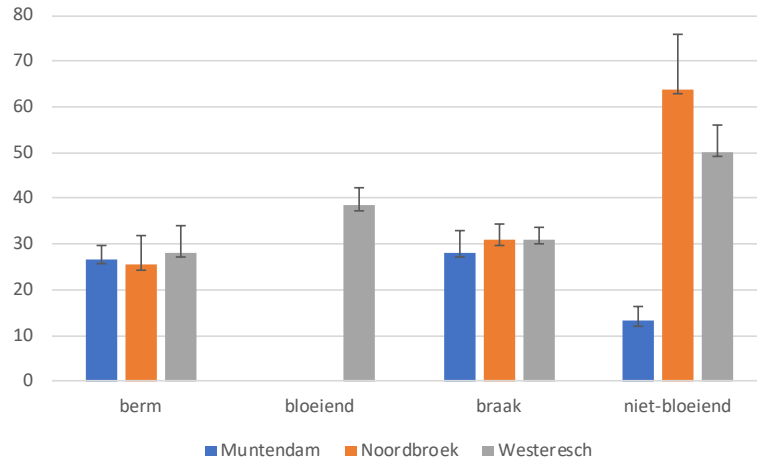
De loopkevers zullen we hierna separaat bespreken, omdat het zo'n talrijke familie is en omdat de beesten tot op soort gedetermineerd zijn. Wat de overige families betreft, zijn de braakkakkers het rijkst aan individuen (zie boven). Er zijn weinig grote verschillen tussen de locaties (figuur 22). In Muntendam zijn de braakkakkers opvallend rijk aan individuen.

Figuur 22 Gemiddeld aantal individuen exclusief loopkevers per bodemval, naar gewastype en locatie.

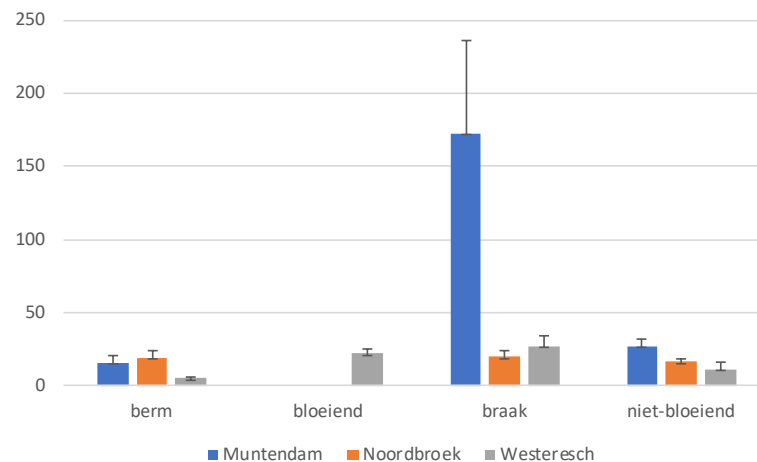


De individuenrijkdom van de berm in Westeresch komt ten dele op het conto van de spinnen (figuur 23) en overige kevers (niet loopkever). Spinnen zijn opmerkelijk zeldzaam op de akkers met niet-bloeiende gewassen in Muntendam. Voor de vliegen en muggen geldt, dat ze opmerkelijk talrijk zijn op de braakkakker in Muntendam (figuur 24). Het betreft hier voor een groot deel vliegenlarven.

Figuur 23 Gemiddeld aantal Araneae (spinnen) per bodemval, naar gewastype en locatie.



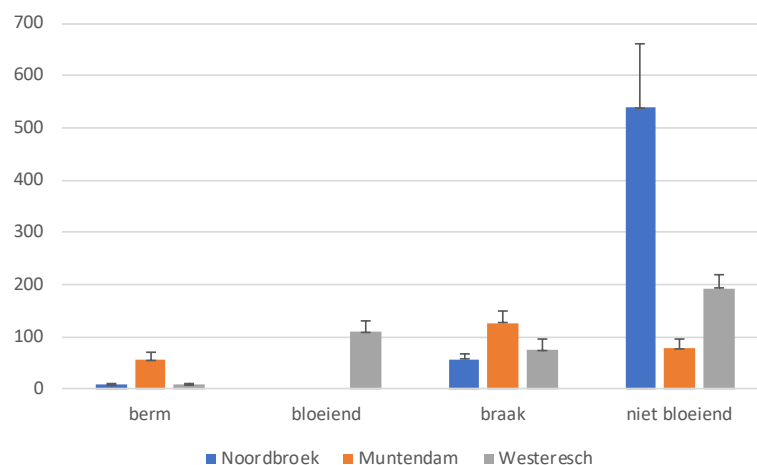
Figuur 24 Gemiddeld aantal Diptera (vliegen en muggen) per bodemval, naar gewastype en locatie, met standaarddeviatie.



Loopkevers

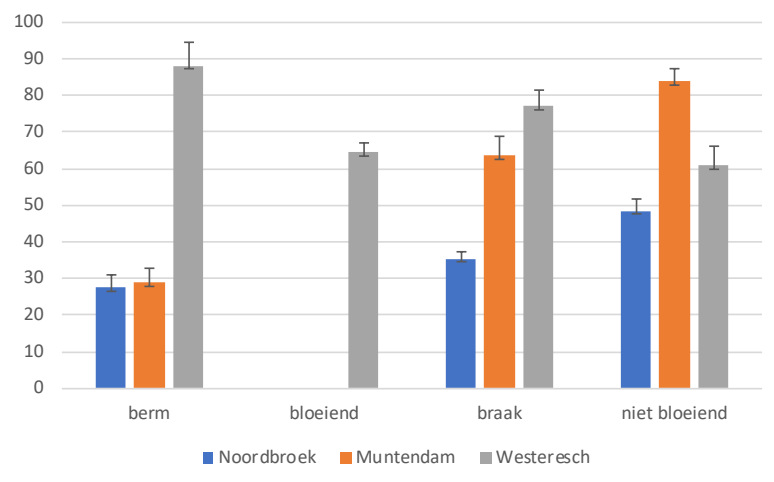
In het totaal zijn 47 soorten loopkevers vastgesteld in de bodemvallen van de eerste ronde (Bijlage 2). Het overgrote deel betreft soorten die vrij tot zeer algemeen zijn en karakteristiek voor akkers. Eén landelijke zeldzaamheden is vastgesteld: *Paradromius longiceps*. Niet minder dan driekwart van alle individuen behoort tot één soortcomplex: *Pterostichus melanarius / niger*. Dit zijn beide forse, nachtactieve loopkevers die eigenlijk altijd in grote aantallen op akkers gevonden kan worden. Tweederde van alle individuen van deze soort zijn gevonden op de locatie Noordbroek. Op die locatie behoort meer dan 85 % van alle loopkevers tot dit soortenduo. Figuur 25 illustreert nogmaals het enorm hoge aantal individuen in de bodemvallen van de akkers met niet bloeiende gewassen in Noordbroek.

Figuur 25 Gemiddeld aantal loopkevers van het soortencomplex *Pterostichus melanarius/niger* per bodemval naar gewastype en locatie.



Bekijken we de overige loopkeversoorten (met uitzondering van *Pt. melanarius* / *niger*), dan vinden we een beeld met minder extreme verschillen (figuur 26). Alleen voor de bermen vinden we grote verschillen tussen de locaties: Westeresch opvallend hoog, Noordbroek en Muntendam opvallend laag.

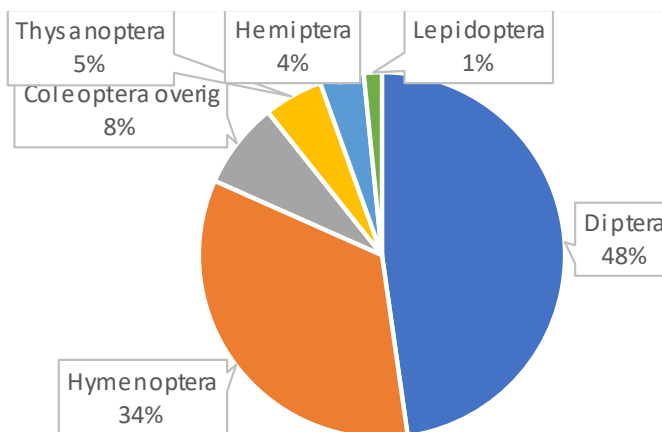
Figuur 26 Gemiddeld aantal loopkevers exclusief *Pterostichus melanarius/niger* per bodemval naar gewastype en locatie.



3.4 MALAISEVALLEN

In het totaal zijn iets meer dan 10.000 insecten verzameld met de malaisevallen. Bijna de helft hiervan betreft vliegen en muggen (Diptera), een derde vliesvleugeligen (Hymenoptera) (figuur 27). Dit is een direct gevolg van de verzamelmethode.

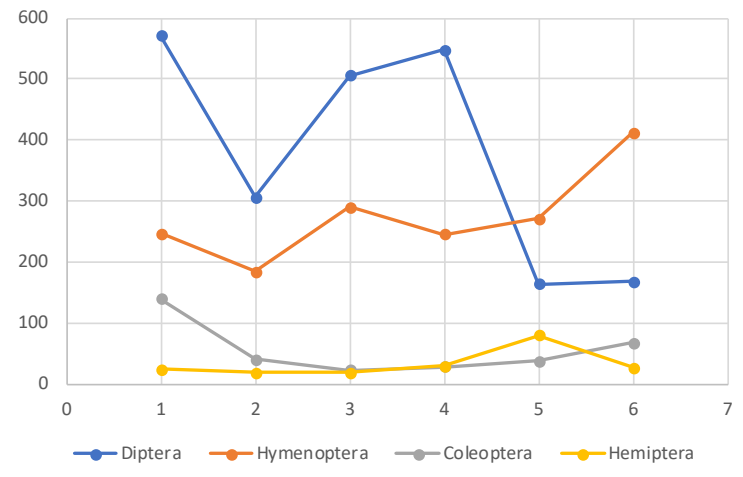
Figuur 27 Verdeling van de met de malaisevallen verzamelde insecten over de verschillende ordes. Ordes met minder dan 1 % aandeel zijn weggelaten.



Net als met de plakvallen, worden ook bij malaisevallen de absolute aantallen gevangen insecten sterk bepaald door de weersomstandigheden. Wel zien we over de loop van de tijd dat het aandeel vliegen daalt en het aantal vliesvleugeligen stijgt (figuur 28).

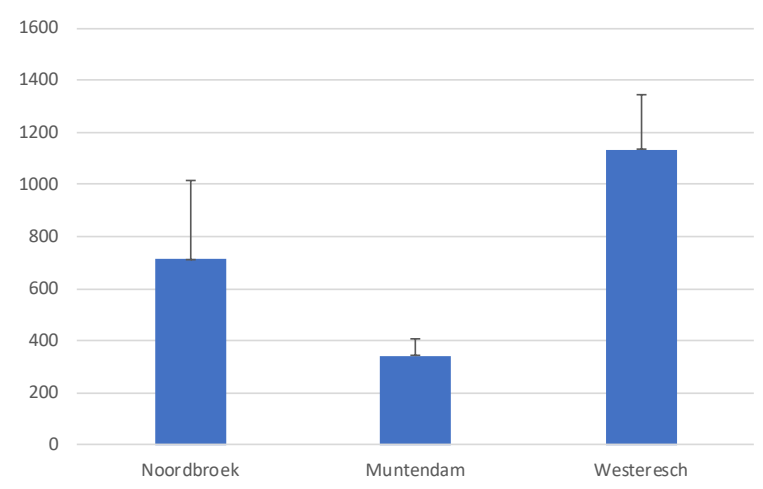


Figuur 28 Aantallen met malaisevallen waargenomen insecten naar orde en verzamelronde (1 - 6).



Het gemiddeld aantal insecten per malaisesample verschilt sterk van plaats tot plaats (figuur 29). In Muntendam liggen de aantallen gemiddeld zo'n 50 % lager dan in Noordbroek, in Westeresch juist 50 % hoger. Dit patroon vinden we terug over alle insectenorden. Alleen de tripsen (Thysanoptera) zijn relatief talrijk in Muntendam; de wantsen in Westeresch relatief schaars. Genoemde verschillen hoeven niet veroorzaakt te zijn door daadwerkelijke verschillen in dichtheden ter plaatse, maar kunnen ook het gevolg zijn van een verschil in vangsteffectiviteit van de malaisevallen op de locaties.

Figuur 28 Aantallen met malaisevallen waargenomen insecten naar orde en verzamelronde (1 - 6).



Samenvattend zien we dat malaisevallen vooral vliegen en muggen (Diptera) en vliesvleugeligen (Hymenoptera) verzamelen. In de loop van het seizoen daalt het aantal vliegen en stijgt het aantal vliesvleugeligen stijgt. De totale aantallen insecten liggen in Muntendam beduidend lager dan in Noordbroek, in Westeresch beduidend hoger. Opvallend is het hoge relatieve aandeel tripsen in Muntendam.

LITERATUUR

- Ottens H J, Kuiper M W, Flinks H, van Ruijven J, Siepel H, Koks B J, Berendse F & de Snoo G R 2014. Do field margins enrich the diet of the Eurasian Skylark *Alauda arvensis* on intensive farmland? *Ardea* 102: 161-171. doi: 10.5253/arde.v102i2.a6.
- Slikboer L, Zeegers Th, Koese B & Fernhout T 2019. Insecten in het Buitenland van Rhoon 2019. EIS Kenniscentrum Insecten 2019-33.
- Southwood, T R E & Cross D J 2002. Food requirements of grey partridge *Perdix perdix* chicks. *Wildlife Biology* 8(1): 175-183.
- Zeegers, Th & Noordijk J 2018. Insecten in het Buitenland van Rhoon 2017: patronen in soorten en biomassa in de Zegenpolder. EIS Kenniscentrum Insecten.



Bijlage 1: Waargenomen soorten, nettransecten

Diptera	records	exemplaren
	102	549
Asilidae (Roofvliegen)	1	1
<i>Leptogaster cylindrica</i>	1	1
Calliphoridae (Bromvliegen)	1	2
<i>Cynomyia mortuorum</i>	1	2
Empididae (Dansvliegen)	1	15
<i>Empis livida</i>	1	15
Stratiomyiidae (Wapenvliegen)	3	18
<i>Chloromyia formosa</i>	2	13
<i>Oplodonta viridula</i>	1	5
Syrphidae (Zweefvliegen)	96	513
<i>Episyrphus balteatus</i>	14	27
<i>Eristalinus sepulchralis</i>	3	7
<i>Eristalis abusiva</i>	2	8
<i>Eristalis arbustorum</i>	6	34
<i>Eristalis intricaria</i>	3	21
<i>Eristalis tenax</i>	7	76
<i>Eumerus strigatus</i>	3	17
<i>Eupeodes corollae</i>	8	28
<i>Helophilus pendulus</i>	3	10
<i>Helophilus trivittatus</i>	4	13
<i>Melanogaster hirtella</i>	1	1
<i>Melanostoma mellinum</i>	12	138
<i>Scaeva pyrastris</i>	3	8
<i>Sphaerophoria scripta</i>	22	116
<i>Sphaerophoria taeniata</i>	1	1
<i>Sphaerophoria spec.</i>	2	6
<i>Syrpita pipiens</i>	1	1
<i>Syrphus vitripennis</i>	1	1
Hymenoptera (Vliesvleugeligen)	39	163
Apoidea (Bijen)	39	163
<i>Andrena denticulata</i>	1	1
<i>Apis mellifera</i>	4	49
<i>Bombus hortorum</i>	1	2
<i>Bombus lapidarius</i>	8	44
<i>Bombus pascuorum</i>	7	20
<i>Bombus pratorum</i>	1	1
<i>Bombus terrestris-complex</i>	10	23

<i>Dasygaster hirtipes</i>	4	18
<i>Megachile willughbiella</i>	1	1
<i>Panurgus calcaratus</i>	2	4
Lepidoptera (Dagvlinders)	23	58
<i>Aglais io</i>	5	7
<i>Coenonympha pamphilus</i>	1	2
<i>Maniola jurtina</i>	1	1
<i>Pararge aegeria</i>	1	1
<i>Pieris brassicae</i>	3	10
<i>Pieris napi</i>	1	2
<i>Pieris rapae</i>	5	24
<i>Thymelicus lineola</i>	3	5
<i>Vanessa cardui</i>	1	1
Odonata (Libellen)	2	4
<i>Orthetrum cancellatum</i>	1	2
<i>Platycnemis pennipes</i>	1	2
Totaal	166	774



Bijlage 2: Soortenlijst loopkevers (Coleoptera: Carabidae) uit de bodemvallen eerste ronde

Soort	Noordbroek	Muntendam	Westersch
<i>Acupalpus parvulus</i>			1
<i>Agonum muelleri</i>		1	
<i>Agonum sexpunctatum</i>			3
<i>Agonum viduum</i>			1
<i>Amara aenea</i>	72		1
<i>Amara apricaria</i>			2
<i>Amara convexiuscula</i>			2
<i>Amara fulva</i>		2	242
<i>Amara ovata</i>	1		
<i>Amara plebeja</i>		56	
<i>Amara similata</i>		10	37
<i>Amara spreta</i>		1	4
<i>Anchomenus dorsalis</i>	201	95	150
<i>Badister bullatus</i>	1		
<i>Bembidion lampros / properans</i>	8	151	17
<i>Bembidion quadrimaculatum</i>		1	
<i>Bembidion tetracolum</i>		439	6
<i>Calathus cinctus</i>			1
<i>Calathus fuscipes</i>			27
<i>Calathus melanocephalus</i>			13
<i>Carabus auratus</i>	63		
<i>Carabus granulatus</i>		22	90
<i>Carabus nemoralis</i>	7	1	1
<i>Chlaenius nigricornis</i>			1
<i>Clivina fossor</i>	1	5	12
<i>Dyschirius politus</i>			2
<i>Harpalus affinis</i>	1	13	10
<i>Harpalus rubripes</i>	13	1	87
<i>Harpalus rufipes</i>	220	558	573
<i>Leistus fulvibarbis</i>	1	2	
<i>Loricera pilicornis</i>	1	1	10
<i>Nebria brevicollis</i>	5	1	
<i>Notiophilus spec.</i>	9	3	
<i>Paradromius linearis</i>	1		
<i>Paradromius longiceps</i>			1
<i>Poecilus cupreus / versicolor</i>	305	226	363
<i>Pterostichus anthracinus</i>			8

<i>Pterostichus anthracinus / nigrita</i>	10	23	62
<i>Pterostichus diligens</i>			8
<i>Pterostichus melanarius</i>	35		327
<i>Pterostichus melanarius / niger</i>	7822	2034	2148
<i>Pterostichus niger</i>			15
<i>Pterostichus nigrita</i>			6
<i>Pterostichus strenuus</i>		3	
<i>Pterostichus vernalis</i>	4	4	4
<i>Stenolophus teutonus</i>			1
<i>Synuchus vivalis</i>			1
<i>Trechus quadristriatus</i>	2	11	



EIS KENNISCENTRUM INSECTEN EN ANDERE ONGEWERVELDEN

Stichting EIS is het kenniscentrum voor insecten en andere ongewervelden. De stichting doet onderzoek en geeft adviezen over beleid en beheer. Daarnaast houden we ons bezig met voorlichting en educatie. We hebben een brede kennis over de ecologie, verspreiding en bescherming van ongewervelden. Het bureau werkt samen met ruim 3000 vrijwilligers verdeeld over meer dan 60 werkgroepen, elk gericht op een specifieke diergroep. Door dit netwerk van specialisten en vrijwilligers hebben we naast goede kennis over populaire groepen zoals libellen en sprinkhanen ook ruime expertise met betrekking tot andere insecten en ongewervelden. EIS Kenniscentrum Insecten is daardoor in staat om projecten uit te voeren met betrekking tot een grote diversiteit aan diergroepen.