



Insecteninventarisatie akkerranden Veluwe & IJsselvallei 2024



Natuurmonumenten

Colofon

Insecteninventarisatie akkerranden Veluwe & IJsselvallei 2024

Realisatie

Vereniging Natuurmonumenten

Noordwest-Veluwe

Jhr. Dr. C.J. Sandbergsweg 88

3852 PV Ermelo

www.natuurmonumenten.nl

Auteurs: T. Willems (Jr. Ecoloog)

Foto's: T. Willems

Wijze van citeren: Willems, T., 2024. Insecteninventarisatie akkerranden Veluwe & IJsselvallei 2024. Rapport Natuurmonumenten, Amersfoort.

Samenvatting

In 2024 is van 19 akkerranden de entomologische biodiversiteit geïnventariseerd in de IJsselvallei en op de Veluwe. Het doel van de inventarisatie is enerzijds om het belang van akkerranden voor insecten in het algemeen te bepalen, en anderzijds om te bepalen of er een verschil zit in de soortenrijkdom tussen het standaardmengsel zoals toegepast door de agrarische collectieven en het door BoerenNatuur, Gebiedscoöperatie zuidelijke ijsselvallei en Natuurmonumenten (hierna projectpartners) samengestelde mengsel. De veldbezoeken zijn op iedere bezochte akkerrand gecombineerd met een vegetatieopname ter plaatse, zodat ook het opkomstpercentage van het zaadmengsel bepaald kon worden. De inventarisatie kan verder worden gebruikt als onderdeel van het bredere afwegingskader omtrent de samenstelling van een gewenst akkerrandmengsel.

In totaal is een achttal veldbezoeken gebracht, op 26-06-2024, 27-06-2024, 25-07-2024, 26-07-2024, 27-08-2024, 28-08-2024, 15-10-2024 & 16-10-2024. Hierin zijn 2029 waarnemingen verzameld van in totaal 260 soorten en 161 'verzamelsoorten'. Binnen 90 verzamelsoorten zijn geen soorten aangetroffen die hieronder zouden kunnen worden gerangschikt, hetgeen het **totaal aantal taxa** dat is waargenomen op **351** brengt. Dit gaat om 317 soorten insecten en 34 soorten overige ongewervelden. Hoewel er enkele zeldzaamheden en soorten van een goedgekeurde rode lijst zijn gevonden, geldt voor het gros dat het om (vrij) algemene soorten gaat.

Het **opkomstpercentage van het door projectpartners samengestelde mengsel** betrof gemiddeld **61,67 %**, waarbij op 13 v/d 15 randen sprake was van een opkomstpercentage >50%. Onder de heersende weersomstandigheden mag een dergelijk opkomstpercentage als positief worden beschouwd.

Voor een zestal soortgroepen, betreffende dagvlinders, sprinkhanen, libellen, lieveheersbeestjes, zweefvliegen en hommels, is bepaald in hoeverre de waargenomen soortengemeenschap overeenstemt met de totale regionale soortengemeenschap. Hieruit kwam naar voren dat van de boven beschreven soortgroepen gemiddeld **28,03 %** van de regionaal aanwezige soortengemeenschap is aangetroffen. Dit betekent voor de genoemde groepen concreet dat de akkerranden tenminste een kwart van de regionale biodiversiteit bevatten. Zoals beschreven gaat het hoofdzakelijk om algemene soorten, waarbij opvalt dat met name soorten met een **bos- of graslandbiotop** en **generalisten** zijn gevonden.

Een vergelijking tussen de entomologische biodiversiteit van het standaardmengsel en het door Natuurmonumenten samengestelde mengsel tot slot bleek niet goed mogelijk omdat de zaaimachine niet goed was schoongemaakt en er zodoende soorten uit verschillende mengsels in de verschillende randen terecht kwamen. Doordat tijdens iedere inventarisatieronde vegetatieopnames zijn gemaakt, was het echter wel mogelijk om de randen in 3 categorieën te verdelen. Dit betreffen categorie 1 (het standaardmengsel), categorie 2 (het door Natuurmonumenten samengestelde mengsel) en categorie 3 (het door de projectpartners samengestelde mengsel met doormenging van door Natuurmonumenten ongewenste plantensoorten). Wanneer het gemiddeld aantal waargenomen taxa per categorie met elkaar wordt vergeleken, blijkt dat er **geen statistisch significant verschil** is aan te tonen **tussen de verschillende mengseltypen**. Voor de entomologische biodiversiteit lijkt het er op basis van deze inventarisatie dan ook op dat het niet zoveel uitmaakt welk type mengsel er wordt toegepast. Uiteraard zijn er wel andere afwegingscriteria denkbaar waarvoor de samenstelling van het toe te passen akkerrandmengsel van belang kan zijn.

Inhoudsopgave

Colofon	2
Samenvatting.....	3
1. Inleiding.....	5
1.1. Leeswijzer	5
2. Doelstelling en methodiek.....	6
2.1. Doelstelling	6
2.2. Methodiek	6
2.2.1. Bepaling samenstelling flora en opkomstpercentage gezaaid mengsel	7
2.2.2. Bepaling entomologische biodiversiteit.....	7
2.2.3. Bepaling compleetheid entomologische biodiversiteit.....	9
2.2.4. Vergelijking mengseltypen	9
3. Samenstelling flora en opkomstpercentage	11
4. Resultaten.....	12
4.1. Bezoeken en weersomstandigheden	12
4.2. Entomologische biodiversiteit	13
4.3. Compleetheid soortengemeenschappen	18
4.3.1. Dagvlinders.....	18
4.3.2. Sprinkhanen en krekels	18
4.3.3. Libellen en juffers	19
4.3.4. Lieveheersbeestjes	20
4.3.5. Zweefvliegen	20
4.3.6. Hommels	21
4.3.7. Totaal	22
5. Vergelijking tussen mengseltypen	22
6. Conclusie, discussie en aanbevelingen	23
6.1. Conclusie.....	23
6.2. Discussie	23
6.3. Aanbevelingen voor beheer en aanleg	24
Literatuur.....	26
Bijlagen.....	29
1. Onderzochte akkerranden - overzichtskaart	29
2. Onderzochte akkerranden – uitsnede akkerrand 1,2 & 3	30
3. Onderzochte akkerranden – uitsnede extra akkerrand 1,2 & 4 en akkerrand 4,5 & 6.....	31
4. Onderzochte akkerranden – uitsnede akkerrand 7 t/m 11	32
5. Onderzochte akkerranden – uitsnede akkerrand 12 t/m 15	33
6. Onderzochte akkerranden – extra akkerrand 3.....	33

1. Inleiding

In 2024 is in 19 akkerranden op de Veluwe en in de IJsselvallei een entomologische inventarisatie uitgevoerd. Dit betreffen 4 randen die zijn ingezaaid met het standaard-akkerrandmengsel zoals toegepast door de agrarische collectieven. De overige 15 randen zijn ingezaaid met een speciaal door de projectpartners samengesteld mengsel.

Tijdens de inventarisatie is zowel op zicht en gehoor als met behulp van het sleepnet te werk gegaan om de aanwezigheid van soorten met verschillende levenswijzen goed in beeld te kunnen brengen. Determinatie vond voor de goed herkenbare soorten ter plaatse plaats, maar voor het grootste deel is gebruik gemaakt van fotografie en vond de determinatie achteraf plaats. Vervolgens is voor een zestal soortgroepen met behulp van de actuele verspreidingsatlassen bepaald in hoeverre de waargenomen soortengemeenschap overeenstemt met hetgeen ter plaatse te verwachten viel. Eveneens is een vergelijking gemaakt tussen de soortenrijkdom in de verschillende toegepaste mengseltypen. De gegevens die hieruit naar voren komen kunnen worden gebruikt als onderdeel van het bredere afwegingskader omtrent de aanleg en het beheer van akkerranden. Eveneens vormt de rapportage een interessant naslagwerk over de entomologische waarde van akkerranden in algemene zin. Doordat de methodiek, de datums, de weersomstandigheden en de locaties zijn beschreven, is het eveneens mogelijk om de inventarisatie over een x aantal jaren op dezelfde wijze te herhalen om zo enig inzicht in de verspreidingstrends van de aangetroffen soorten te kunnen verschaffen.

Los van de entomologische inventarisatie zijn ook vegetatieopnames gemaakt en is op basis hiervan het opkomstpercentage van het door Natuurmonumenten samengestelde mengsel bepaald.

1.1. Leeswijzer

In hoofdstuk 2 worden de doelstelling en de methodiek nader uiteengezet. In hoofdstuk 3 komt vervolgens kort het opkomstpercentage van het zaadmengsel en de samenstelling van de aangetroffen flora ter sprake. In hoofdstuk 4 zijn de resultaten van de inventarisatie en de compleetheidsbepaling van een zestal geïnventariseerde soortgroepen te zien. Hoofdstuk 5 bevat vervolgens de vergelijking tussen de aangetroffen biodiversiteit in de verschillende toegepaste mengsels. In hoofdstuk 6 tot slot zijn de algehele conclusie, de discussie en enkele aanbevelingen voor beheer en aanleg van akkerranden opgenomen.

2. Doelstelling en methodiek

In het kader van het Praktijknetwerk Toekomstgerichte Teelten is onderzoek gedaan naar de entomologische waarde van akkerranden. In dit hoofdstuk zijn de doelstelling en de onderzoeksmethode beschreven.

2.1. Doelstelling

Het doel van deze inventarisatie is om de entomologische waarde van verschillende mengseltypen te kunnen vergelijken om zo tot een mengselsamenstelling te komen die enerzijds een positieve bijdrage kan leveren aan de insectenstand, en anderzijds geen plantensoorten met een potentieel invasief karakter bevat. Dit laatste wordt van belang geacht om te voorkomen dat bepaalde plantensoorten uit de akkerrandmengsels uitzaaien in aangrenzende natuurterreinen, en zodoende veel meerwerk in de vorm van bestrijdingsinspanningen met zich meebrengen.

In de standaardmengsels die door de collectieven worden toegepast, zitten verschillende plantensoorten die door Natuurmonumenten vanwege hun potentieel invasieve karakter niet gewenst zijn. Dit betreffen Cosmea, Hennep, Incarnaatklaver, meisjesogen en Phacelia (pers. Com. Jorrit Geerlinks, 2024). Bij wijze van proef hebben de projectpartners een eigen mengsel samengesteld dat in 2024 op 15 akkerranden is ingezaaid. Het oorspronkelijke plan was om de insectenrijkdom van deze akkerranden te vergelijken met een viertal referentieranden, waar het mengsel is gezaaid dat standaard door de agrarische collectieven wordt toegepast. In de praktijk bleek dit echter niet goed mogelijk omdat er bij de inzaai enige doormenging heeft plaatsgehad doordat de zaaimachine niet goed was schoongemaakt. Zodoende is besloten om de insectenrijkdom tussen de volgende drie categorieën mengsels te vergelijken:

Categorie 1. Het standaardmengsel zoals toegepast door de agrarische collectieven (n=4)

Categorie 2. Het door projectpartners samengestelde mengsel (n=7)

Categorie 3. Het door projectpartners samengestelde mengsel met doormenging van soorten uit het standaardmengsel (n=8)

Welke akkerrand tot welke categorie behoort, is te zien op pagina 9.

Een tweede doel van de inventarisatie is om een algemeen beeld te geven van de waarde van akkerranden voor de entomologische biodiversiteit. Akkerranden worden ingezaaid met als doel om de biodiversiteit in het agrarisch gebied te verhogen, waartoe het wetenswaardig wordt geacht in welke mate ze hier daadwerkelijk aan bijdragen. Los van het 'getal' is het hiertoe van belang om enig inzicht te verkrijgen in de compleetheid van de insectengemeenschap in akkerranden. Worden ze door de brede regionaal aanwezige soortenpool gebruikt, of door slechts een deel hiervan?

De inventarisatie is volgens de onder beschreven methode uitgevoerd, en kan zodoende in de toekomst worden herhaald.

2.2. Methodiek

Iedere akkerrand die in dit onderzoek is opgenomen (zie Bijlage) is ten minste driemaal bezocht: in juli, augustus en oktober. De akkerranden van de categorie 2 en 3 zijn daarnaast ook nog in juni bezocht. Het oorspronkelijke idee was om iedere akkerrand viermaal te bezoeken, in juni, juli, augustus en september. Aangezien pas in juni werd besloten om ook akkerranden uit de categorie 1 in het onderzoek op te nemen, zijn deze pas per juli meegenomen. De inventarisatieronde die in september gepland stond is door omstandigheden verplaatst naar de eerste helft van oktober. De weersomstandigheden waren overigens bij ieder veldbezoek uitstekend (zie 4.1.).

2.2.1. Bepaling samenstelling flora en opkomstpercentage gezaaid mengsel

Om de samenstelling van de flora in een akkerrand te kunnen bepalen, is tijdens ieder veldbezoek een vegetatieopname gemaakt volgens de Braun-blanquet methodiek (Groen Kennisnet, sd). Hiertoe zijn alle plantensoorten in een straal van 5 meter rond het aangegeven coördinaatpunt (zie bijgeleverd exceldocument, blad 4) genoteerd en is hun bedekking geschat. Iedere aangetroffen plantensoort is voorzien van een symbool dat hun aantallen en bedekking weergeeft. De opnames dienen uitsluitend te worden gezien als een eenmalige inventarisatie van de aanwezige flora rond het aangegeven coördinaatpunt. Er kunnen dan ook geen vegetatiekundige analyses op worden uitgevoerd omdat kopgegevens zoals totale bedekking en gemiddelde vegetatiehoogte niet zijn genoteerd. Bovendien is het grootste deel van de aangetroffen plantensoorten logischerwijs ingezaaid, en maakt volgens de standaarddefinitie dan ook geen onderdeel uit van de 'vegetatie' (Ecopedia, 2024). De aanwezige plantengemeenschap geeft dan ook maar in beperkte mate informatie over de lokale abiotische gesteldheid, in tegenstelling tot natuurlijke en halfnatuurlijke vegetaties.

De opkomstpercentages zijn bepaald door de opnames te vergelijken met de soortenlijst die is uitgezaaid. Indien een plantensoort is aangetroffen in een van de 4 vegetatieopnames die in een betreffende akkerrand is opgenomen, wordt deze beschouwd als 'aanwezig'. Indien de soort in geen van de 4 opnames is aangetroffen, wordt deze beschouwd als 'afwezig'. Opkomstpercentages worden logischerwijs uitsluitend bepaald voor akkerranden uit de categorieën 2 en 3, omdat het door Natuurmonumenten samengestelde mengsel niet is toegepast in akkerranden van categorie 1. Bij de interpretatie van de opkomstpercentages dient echter in acht te worden genomen dat er volgens de Braun-blanquet methode te werk is gegaan, en niet volgens de Tansley-methode. Dit is gedaan in verband met de tijdsinspanning, maar heeft als nadeel dat de opnames uitsluitend informatie geven over de coördinaatpunten en een straal van 5 meter hier omheen. Dit betekent dat de opkomstpercentages minima weergeven, en dat deze in de praktijk mogelijk hoger kunnen liggen.

2.2.2. Bepaling entomologische biodiversiteit

Om een beeld van de entomologische biodiversiteit te kunnen geven, is iedere opgenomen akkerrand volgens een tweetal methoden onderzocht. In deze paragraaf staat achtereenvolgens de toegepaste methodiek voor de veldinventarisaties en de determinaties nadien beschreven.

Veldinventarisaties

- Om goed visueel herkenbare insecten te inventariseren, is een transect van 100 meter afgelopen en zijn alle insecten die binnen een straal van 2 meter rond het gelopen transect zijn waargenomen genoteerd. Bij sprinkhanen vond determinatie ter plekke plaats op basis van geluid, andere soorten zijn visueel ter plaatse op naam gebracht. Alle soorten die niet direct op naam gebracht konden worden, zijn door middel van een mobiele telefoon gefotografeerd en later gedetermineerd. Deze methode geeft goede informatie over soortgroepen zoals dagvlinders, sprinkhanen, libellen, wilde bijen en de wat grotere wespen en (zweef)vliegen.
- Om ook soorten die zich in de vegetatie schuilhouden te kunnen inventariseren, is gebruik gemaakt van een sleepnet. Het betreft een sleepnet met een diameter van 35 cm (Veldshop, 2024). Met het sleepnet is telkens een transect van 10 meter afgelopen, waarbij 1 haal met het net door de vegetatie per meter is uitgevoerd. Alle soorten die zich in het net bevonden, zijn door middel van een mobiele telefoon en een Triplet-loupe (10×18 mm) gefotografeerd en later op naam gebracht. Deze methode geeft goede informatie over soortgroepen zoals wantsen, cicaden, plantenluizen, nachtvlinders (rupsen), mieren, sluipwespen, vliegen en muggen, stofluizen, gaasvliegen, springstaarten en spinnen.

Determinatie

Alle gefotografeerde soorten zijn vervolgens in drie stappen gedetermineerd.

1. Allereerst zijn de foto's geanalyseerd met de automatische beeldherkenningssoftware van waarneming.nl (Waarneming.nl, 2024).
2. Vervolgens zijn de kenmerken van de voorgestelde soorten afhankelijk van de soortgroep gecontroleerd met behulp van de volgende bronnen:

Websites:

- Waarneming.nl (Waarneming.nl, 2024),
- het Nederlands Soortenregister (Naturalis, 2024),
- de Vlinderstichting (Vlinderstichting, 2024), (Vlinderstichting, 2024),
- Microvlinders.nl (Microlepidoptera.nl, 2024),
- Garden Safari (Garden Safari, 2024),
- Naturespot (Naturespot, 2024),
- Plantparasieten van Europa (Plantparasieten van Europa, 2024),
- Determinatiesleutel voor stofluizen in Ierland en Engeland (National Barkfly Recording Scheme (Britain and Ireland), 2024)
- Natuurtijdschriften.nl (Natuurtijdschriften.nl, 2024)
- Diptera in beeld (Diptera in Beeld, 2024)

Veldgidsen

- Mieren van Europa (Lebas, Galkowski, Blatrix, & Wegnez, 2019)
- Kevers van Europa (Harde, Helb, & Elzner, 2023)
- Fotogids springstaarten (Krediet, van Leeuwen, & Fernhout, 2017)

3. Ten derde zijn alle foto's ingevoerd op de website van waarneming.nl, zodat de determinaties gevalideerd kunnen worden door onafhankelijke validatoren en vervolgens worden opgenomen in de Nationale Databank Flora en Fauna.

Interpretatie van de aantallen

De gegeven aantallen (zie bijgeleverd exceldocument, blad 1) betreffen allen minima. Indien meer dan 10 exemplaren van een bepaalde soort zijn waargenomen, is deze op >10 gezet. Aantallen bij de sleepnetmethode betreffen uitsluitend het aantal gefotografeerd exemplaren, hetgeen niet noodzakelijkerwijs overeenkomt met de totale aantallen die zich in het net bevonden. Het bijgeleverde exceldocument geeft zodoende alleen betrouwbare informatie over aanwezigheid (>1 exemplaar) en afwezigheid (0) van soorten in de verschillende onderzochte akkerranden. Indien de inventarisatie in de toekomst wordt herhaald, kan dan ook uitsluitend het verspreidingsbeeld (n randen per soort) worden vergeleken om veranderingen te achterhalen.

Bepaling biodiversiteit

In deze inventarisatie is uitsluitend gebruik gemaakt van veldherkenning en fotografie. Op basis van enkel foto's is het echter niet mogelijk om ieder exemplaar tot op soort te determineren. Vaak dient een exemplaar te worden gedood, en kan enkel de vorm van het genitaal uitsluitsel geven. Hiertoe konden sommige foto's alleen tot op een hoger niveau gedetermineerd worden, bijvoorbeeld tot op geslacht, familie, onderorde of in uiterste gevallen zelfs maar tot op orde. Bij het invoeren op waarneming.nl komt een foto dan in een zogenoemde 'verzamelsoort' te staan. Een eenvoudig voorbeeld: een wants die niet goed herkenbaar is, bijvoorbeeld omdat het een jonge nimf is. Het is echter wel goed te zien dat het om een wants gaat. Deze valt dan onder de verzamelsoort 'wants onbekend'.

Doordat sommige foto's dus niet tot op soort gedetermineerd konden worden, is het lastig om een getal te hangen aan het totale aantal waargenomen soorten. Om toch de waargenomen biodiversiteit te kunnen kwantificeren, is niet het aantal soorten, maar het aantal taxa opgeteld. Dit betekent dat

verzamelsoorten in principe niet worden meegeteld, tenzij er geen enkele waarneming is gedaan die in theorie onder de verzamelsoort zou kunnen vallen. Om bij het voorbeeld te blijven, de verzamelsoort 'wants onbekend' zou alleen worden meegeteld als er geen enkele andere wants zou zijn waargenomen. Is er tenminste 1 wants tot op onderorde, familie, geslacht of soort gedetermineerd, dat telt de verzamelsoort 'wants onbekend' dus niet mee, omdat de onbekende wantsennimf in theorie tot de waargenomen soort zou kunnen behoren en dan dus dubbel geteld zou worden.

2.2.3. Bepaling compleetheid entomologische biodiversiteit

In de entomologie zijn de getallen altijd verbluffend. Tientallen tot honderden soorten is zeker geen uitzondering tijdens een inventarisatie. Om te bepalen of de waargenomen soortengemeenschap in de akkerranden gemiddeld 'soortenrijk' of 'soortenarm' is, is getracht de compleetheid van de gemeenschap in beeld te brengen.

Dit is voor een zestal soortgroepen gedaan waar een recente verspreidingsatlas van beschikbaar is: dagvlinders, sprinkhanen, libellen, lieveheersbeestjes, hommels en zweefvliegen. De eerste drie zijn vooral vanuit het natuurbeheer interessant, omdat ze ook worden gebruikt bij de standaard SNL monitoring van natuurgebieden en zodoende enige vergelijking met natuurgebieden mogelijk maken. De laatste drie zijn juist vooral voor de landbouw interessant, omdat het gaat om belangrijke gewasbestuivers (hommels en zweefvliegen) en predatoren van bladluizen (sommige zweefvlieglarven & lieveheersbeestjes).

Bij de compleetheidsbepaling zijn alleen soorten opgenomen die tijdens de inventarisatieperiode (juni t/m oktober) actief zijn en volgens de meest recente verspreidingsatlassen voorkomen in het onderzoeksgebied (de IJsselvallei en de enclave Uddel-Elspeet): Dagvlinders (NDFD Dagvlinders, 2024), Sprinkhanen (EIS, 2024), Libellen (NDFD Libellen, 2024), Lieveheersbeestjes (G.M. Cuppen, J. Kalkman, & Tacoma-Krist, 2017), Zweefvliegen (van Steenis, Reemer, Smit, & Zeegers, 2024) & Hommels (Kos, 2023).

Hier komt vervolgens een percentage uit naar voren. Vervolgens is van alle zes de soortgroepen een biotoopanalyse uitgevoerd. Per waargenomen soort is op basis van (van Swaay, et al., 2022), (Naturalis, 2024), (Ketelaar, L.W.G., Groenendijk, Hermans, & Dingemane, 2002), (G.M. Cuppen, J. Kalkman, & Tacoma-Krist, 2017), (Reemer, et al., 2009) & (Kos, 2023) bepaald in welk biotoop ze normaliter voorkomen (zie bijgeleverd excel-document, blad 2). Hieruit komt naar voren welk type-gemeenschap gebruikmaakt van akkerranden. Zijn het vooral generalisten, of zitten er ook biotoopspecialisten tussen?

2.2.4. Vergelijking mengseltypen

Om tot slot te kunnen vergelijken welk van de uitgezaaide mengsels (categorie 1, 2 & 3, zie pg. 5 voor uitleg) gemiddeld de hoogste entomologische biodiversiteit huisvest, is op de volgende manier te werk gegaan:

Alleen tijdens de inventarisatierondes van juli, augustus en oktober zijn alle akkerranden opgenomen, omdat akkerranden uit categorie 1 in juni niet zijn bezocht. Het is dan ook uitsluitend mogelijk om verzamelde data van de laatste drie bezoeken te kunnen vergelijken.

Het is verder niet mogelijk om het totale aantal waargenomen taxa per categorie met elkaar te kunnen vergelijken, omdat niet van elke categorie evenveel akkerranden zijn opgenomen. Voor categorie 1 zijn bijvoorbeeld maar 4 randen bezocht, terwijl er van categorie 3 wel 8 randen zijn bezocht (zie pg 9). Wel is het mogelijk om voor iedere categorie het gemiddelde aantal taxa per

opgenomen akkerrand te bepalen, en deze onderling te vergelijken. Dit is op de volgende wijze gedaan:

Per akkerrand is het totale aantal taxa bepaald dat tijdens de ronden in juli, augustus en oktober is aangetroffen. Vervolgens is hieruit voor iedere categorie het gemiddelde aantal taxa per opgenomen rand berekend, om de verschillende categorieën zo onderling te kunnen vergelijken. Deze is vervolgens met behulp van het programma Jamovi met een ANOVA-toets getoetst om te controleren of er een statistisch significant verschil zit tussen de gevonden soortenrijkdom per categorie.

3. Samenstelling flora en opkomstpercentage

In dit hoofdstuk wordt kort het opkomstpercentage van de uitgezaaide plantensoorten beschreven.

Er zijn in totaal 113 plantensoorten aangetroffen in alle akkerranden tezamen (zie bijgeleverd exceldocument, blad 4). Het door Projectpartners toegepaste mengsel in akkerranden van categorie 2 & 3 bevatte echter slechts 16 plantensoorten. De overige soorten zijn ofwel spontaan verschenen, ofwel met de zaaimachine meegekomen. Het gaat om 66 in Nederland inheemse soorten, en 46 soorten met een niet Nederlandse herkomst (naar (NDFP verspreidingsatlas Vaatplanten, 2024), zie bijgeleverd exceldocument, blad 4). Die laatste groep bestaat zowel uit 'nieuwe' exoten (bv. Cosmea) als uit reeds ingeburgerde exoten (bv. grote klaproos).

Tabel 1 Opkomstpercentage en mate van doormenging met door Natuurmonumenten ongewenste soorten

Akkerrand	Opkomstpercentage Projectpartners (Pp) mengsel	Doormenging met ongewenste soorten?	Categorie
Akkerrand 1	75	Nee	2 (Pp mengsel)
Akkerrand 2	87,5	Nee	2 (Pp mengsel)
Akkerrand 3	68,75	Nee	2 (Pp mengsel)
Akkerrand 4	37,5	Nee	2 (Pp mengsel)
Akkerrand 5	56,25	Ja	3 (Pp mengsel met doormenging)
Akkerrand 6	37,5	Nee	2 (Pp mengsel)
Akkerrand 7	68,75	Ja	3 (Pp mengsel met doormenging)
Akkerrand 8	68,75	Ja	3 (Pp mengsel met doormenging)
Akkerrand 9	56,25	Ja	3 (Pp mengsel met doormenging)
Akkerrand 10	62,5	Ja	3 (Pp mengsel met doormenging)
Akkerrand 11	68,75	Ja	3 (Pp mengsel met doormenging)
Akkerrand 12	68,75	Ja	3 (Pp mengsel met doormenging)
Akkerrand 13	62,5	Ja	3 (Pp mengsel met doormenging)
Akkerrand 14	43,75	Nee	2 (Pp mengsel)
Akkerrand 15	62,5	Nee	2 (Pp mengsel)
Extra akkerrand 1	Nvt.	Nvt.	1 (standaardmengsel)
Extra akkerrand 2	Nvt.	Nvt.	1 (standaardmengsel)
Extra akkerrand 3	Nvt.	Nvt.	1 (standaardmengsel)
Extra akkerrand 4	Nvt.	Nvt.	1 (standaardmengsel)

Zoals uit de bovenstaande tabel blijkt, is op 12 v/d 15 akkerranden sprake van een opkomstpercentage van >50% van de uitgezaaide soorten uit het Pp-mengsel. Gemiddeld komt dit neer op een opkomstpercentage van 61,67 %. Wel is er in 8 v/d 15 akkerranden sprake van doormenging met door Natuurmonumenten ongewenste soorten (Cosmea, Hennep, Incarnaatklaver, meisjesogen en Phacelia). Achter elke rand staat beschreven onder welke categorie deze zodoende wordt gerangschikt.

4. Resultaten

In dit hoofdstuk zijn de resultaten van de entomologische inventarisatie beschreven.

4.1. Bezoeken en weersomstandigheden

Er zijn vier inventarisatieronden uitgevoerd, in juni, juli, augustus en oktober. Tijdens de ronde in juni werden alleen akkerrand 1 t/m 15 bezocht, en in juli, augustus en oktober zijn eveneens extra akkerrand 1 t/m 4 bezocht (zie Bijlage). De weersomstandigheden waren tijdens ieder bezoek gunstig. In de ochtendperiode en op koelere dagen werden er weliswaar minder soorten op zicht waargenomen, maar zat het sleepnet juist wat voller. Het tegenovergestelde was het geval voor middagen en warme dagen. Om het effect op de uiteindelijke soortenlijsten zoveel mogelijk te beperken, is er tussen de terreinbezoeken geschoven met de volgorde van de te bezoeken akkerranden.

De vier bezoeken zijn allemaal uitgevoerd op twee opeenvolgende dagen, hetgeen het totaal aantal inventarisatiedagen op 8 brengt.

Tabel 2 Inventarisatiedata en weersomstandigheden (bron. KNMI, weerstation Deelen)

Datum	Windrichting (graden)	Windkracht (Beaufort)	Temperatuur (etmaalgemiddelde)	Temperatuur (maximum)	Neerslag (etmaalsom)	Bewolking (x/8)
26-06-2024	73	2	23,5	30,3	0 mm	0
27-06-2024	251	2	23,1	29,3	<0,05 mm	3
25-07-2024	183	2	18,8	24,9	0,5 mm	8
26-07-2024	257	2	19,1	23,7	3,3 mm	8
27-08-2024	130	2	18,2	25,6	0 mm	5
28-08-2024	129	2	21,7	29,6	0 mm	1
15-10-2024	101	3	9,6	14,1	0 mm	7
16-10-2024	126	4	15,0	19,3	<0,05 mm	8

4.2. Entomologische biodiversiteit

In totaal zijn in alle onderzochte akkerranden bij elkaar 260 insecten, spinnen, mijten, springstaarten en weekdieren tot op soort gedetermineerd. Eveneens zijn er 161 tot op een hoger taxonomisch niveau gedetermineerd, en zodoende als 'verzamelsoort' ingevoerd. Van deze verzamelsoorten zijn er 90 waarvan geen soorten zijn aangetroffen die hier onder zouden kunnen worden gerangschikt, hetgeen het totaal aantal waargenomen taxa op **351** brengt. Welke soorten dit betreffen en in welke specifieke akkerrand(en) deze zijn aangetroffen, is te zien in het bijgeleverde exceldocument, blad 1.

Tabel 3 Aantal waargenomen taxa per insectenorde

Insecten	Aantal taxa
Vliegen en muggen (orde Diptera)	109
Wantsen, cicaden en plantenluizen (orde Heteroptera)	60
Bijen, wespen en mieren (orde Hymenoptera)	46
Kevers (orde Coleoptera)	41
Vlinders (orde Lepidoptera)	28
Sprinkhanen en krekels (orde Orthoptera)	12
Libellen (orde Odonata)	10
Stofluizen (orde Psocoptera)	3
Netvleugeligen (orde Neuroptera)	3
Tripsen (orde Thysanoptera)	2
Schorpioenvliegen (orde Mecoptera)	2
Schietmotten (orde Trichoptera)	1
Totaal	317

Tabel 4 Overige waargenomen ongewervelden per groep

Overige ongewervelden	Aantal taxa
Spinnen (orde Araneae)	25
Slakken of buikpotigen (klasse Gastropoda)	3
Springstaarten (orde Collembola)	3
Mijten en teken (onderklasse Acari)	2
Hooiwagens (orde Opiliones)	1
Totaal	34

Het grootste deel van de waargenomen soorten is zeer tot vrij algemeen. Er zijn echter enkele bijzonderheden waargenomen die hieronder kort zullen worden besproken. Voor soortgroepen waarvan een geldige rode lijst beschikbaar is, zullen alle hierop vermelde soorten worden besproken. Voor soortgroepen zonder geldige rode lijst, zullen soorten uit de zeldzaamheidscategorieën zeldzaam of hoger ter sprake komen.

1. De spoorcicade *Laodelphax striatellus* (zeldzaam)

Tweemaal werd hoogstwaarschijnlijk deze recent in Nederland ontdekte spoorcicade waargenomen, in de akkerranden 5 & 6 (zie Bijlage). Pas sinds 2016 is er een populatie bekend in ons land, nabij het Noord-Brabantse Oosterhout. Het gaat om een zeldzame zuidelijke cicade waarvan ook voor de vestiging in Oosterhout al geregeld macroptere exemplaren (exemplaren met lange vleugels) werden waargenomen (den Bieman, 2016). De twee waargenomen exemplaren betroffen inderdaad beide macroptere dieren, hetgeen dus niet hoeft te betekenen dat er ter plaatse sprake is van een gevestigde populatie (macroptere dieren kunnen goed vliegen).

Laodelphax striatellus wordt gekenmerkt door zijn donkere frons (de voorkant van de kop) met witte kielen en zijn lichte pronotum (de voorkant van het borststuk) in combinatie met een donkere streep langs de clavale commissuur, net proximaal van de clavustop, zowel bij macroptere als brachyptere exemplaren (den Bieman, 2016). (vrij vertaald naar normaal Nederlands betreft dit laatste de donkere vlek op de plaats waar de beide vleugels vanaf het borststuk bezien voor het eerst bij elkaar komen (goed te zien op figuur 1), zowel bij exemplaren met lange als met korte vleugels).



Figuur 1 De in 2016 in ons land ontdekte Spoorcicade *Laodelphax striatellus* is waarschijnlijk aangetroffen in de akkerranden 5 & 6

De waarneming is overigens nog niet gevalideerd, waardoor nog niet met 100% zekerheid gemeld kan worden of het daadwerkelijk deze soort betreft.

2. De slankpootvlieg *Chrysotus suavis* (zeldzaam)

Eenmaal werd hoogstwaarschijnlijk deze zeldzame slankpootvlieg aangetroffen in akkerrand 5 (zie Bijlage). Het zou dan gaan om de vijfde waarneming die ooit in de provincie Gelderland is gedaan. Ze staat te boek als een typische oeversoort, die in tegenstelling tot slankpootvliegen met een vergelijkbaar biotoop ook in het binnenland voorkomt op (rivier)overs zonder of met een ijle vegetatie (Poller & Muffels, 2023). Het langdurig natte karakter en dientengevolge de late inzaai van akkerrand 5 was dan ook waarschijnlijk gunstig voor deze soort.



Figuur 2 Mogelijk werd de zeldzame slankpootvlieg *Chrysotus suavis* aangetroffen in akkerrand 5

Mannetjes van *Chrysotus suavis* worden gekenmerkt door lange palpen (uiteinden van de monddelen) met een ronde tip met enige lichte haren. De heup van de voorpoten is zwart met witte borstels en haren. De acrostichale haren (rijen haren op het borststuk) zijn net zo lang als de afstand tussen deze acrostichale rijen. Alle schenen zijn geel, al is de scheen van de achterpoot bij mannetjes iets verdonkerd. Het onderste deel van het gezicht is zeer smal. Bij de vrouwtjes hebben de coxa (heupen) van de voorpoten alleen witte borstels. Tenminste het topdeel van de palpen is bij de vrouwtjes lichter gekleurd (Diptera in Beeld, sd). De combinatie van gele schenen, donkere dijen, donkere heupen bij de voorpoten en verdonkerde gele schenen bij de achterpoten (zie figuur 2), komt overeen met de kenmerken van een mannetje *Chrysotus suavis*.

Aangezien witte beharing aan de voorheupen echter het absolute onderscheidende kenmerk is en dit niet goed is vastgelegd op de foto, kan helaas niet met 100% zekerheid worden gemeld of het daadwerkelijk deze soort betreft. De kans dat het om *C. suavis* gaat is gezien de locatie en het biotoop echter wel goed mogelijk (pers. Com. Marc Pollet, 25-10-2024).

3. Het vierentwintigstippelig lieveheersbeestje *Subcoccinella vigintiquatuorpunctata* (zeldzaam)

Eenmaal werd met zekerheid het vierentwintigstippelig lieveheersbeestje aangetroffen in extra akkerrand 2 (zie Bijlage). Ze staat te boek als zeldzaam op de binnenlandse zandgronden en algemeen in de kalkrijke duinen. Voor 2000 was ze nog algemeen op de oost Nederlandse zandgronden, maar hier nam ze nadien sterk af en werd ze vrij zeldzaam. In tegenstelling tot de meeste lieveheersbeestjes is het vierentwintigstippelig lieveheersbeestje fytofaag (ze eet uitsluitend plantaardig), en kan ze gevonden worden op zeepkruid, dagkoekoeksbloem, echte koekoeksbloem en incidenteel ook avondkoekoeksbloem. Ze komt voor in biotopen waar deze planten groeien, zoals bossen, bosranden, struwelen en matig voedselrijke graslanden (G.M. Cuppen, J. Kalkman, & Tacoma-Krist, 2017). Hoewel er in de betreffende akkerrand geen koekoeksbloem is aangetroffen, is het vrij waarschijnlijk dat de dagkoekoeksbloem wel aanwezig was in de aangrenzende houtwal.



Figuur 3 Het vierentwintigstippelig lieveheersbeestje werd eenmaal waargenomen in extra akkerrand 2

Het vierentwintigstippelig lieveheersbeestje is gemakkelijk te herkennen aan de oranje- of roodbruine kleur van kop, halsschild en dekschilden. Hoewel de naam anders doet vermoeden, hebben de dekschilden niet bij elk exemplaar een groot aantal stippen (>24). Bij sommige exemplaren zijn deze namelijk versmolten. Een ander belangrijk kenmerk, dat in combinatie met de bovengenoemde kenmerken onderscheidend is, zijn de behaarde dekschilden (Naturalis, 2024).

De waarneming is gevalideerd door Kever-validator Gerrian Tacoma en zodoende zeker.

4. De bloemwants *Anthocoris butleri* (zeldzaam)

Eenmaal werd waarschijnlijk de bloemwants *Anthocoris butleri* aangetroffen in akkerrand 15 (zie Bijlage). Het zou dan gaan om de achtste waarneming die ooit in de provincie Gelderland is gedaan.



Figuur 4 De bloemwants *Anthocoris butleri* werd waarschijnlijk eenmaal waargenomen in akkerrand 15

Anthocoris butleri is een exotische wants die voor het eerst in 1960 werd waargenomen in ons land. Ze is waarschijnlijk samen met haar waardplant *Buxus* ingevoerd, en leeft in ons land dan ook uitsluitend op deze plant (Naturalis, 2024). Ze is overigens niet fytofaag (plantenetend), maar voedt zich met de op buxus gespecialiseerde bladvlo *Psylla buxi* (Waarneming.nl, 2024). De gevleugelde volwassen dieren echter kunnen goed vliegen en zodoende ook elders (op zoek naar *Buxus*) worden gevonden, hetgeen waarschijnlijk de vondst in de akkerrand verklaart.

Anthocoris butleri is te herkennen aan de korte antennen. Deze zijn altijd korter dan de afstand tussen de punt van de clypeus (het uiterst voorste deel van de kop) en het midden van het scutellum (schildje op de rug) - of indien langer met volledig dof endocorium (binnenzijde

voorvleugel). Het exocorium (de buitenzijde van de voorvleugel) en de cuneus (het uiteinde van het hoornachtig deel v.d. voorvleugel) is ruw maar glanzend, duidelijk contrasterend met de matte clavus (het smalle driehoekige vlak tussen het scutellum en het hoornachtig deel v.d. voorvleugel) en endocorium. Verder geldt dat het tweede antennesegment duidelijk langer is dan de breedte van de kop (Waarneming.nl, 2024).

De waarneming is overigens nog niet gevalideerd, waardoor nog niet met 100% zekerheid gemeld kan worden of het daadwerkelijk deze soort betreft.

5. De veenhommel *Bombus jonellus* (RL: KW)

Eenmaal werd de op de rode lijst als kwetsbaar vermelde veenhommel *Bombus jonellus* (Kos, 2023) waargenomen in extra akkerrand 3 (zie Bijlage). Het gaat om een bedreigde, typische soort van open terreinen, met een voorkeur voor enigszins vochtige gebieden. Ze is het meest algemeen in heide- en veengebieden waar soorten uit de heidefamilie zoals bosbes, struikheide en gewone dophei bloeien (Kos, 2023). De veenhommel kent meerdere populaties op de noordelijke Veluwe, onder meer op het Uddelsche buurtveld en het Houtdorper- en Speulderveld (Waarneming.nl, 2024). Dat de veenhommel de betreffende akkerrand bezocht, komt waarschijnlijk doordat de heide ten tijde van de vondst in oktober al goeddeels was uitgebloeid, en in de akkerrand nog volop bloeiende *Cosmea*'s aanwezig waren. Of de aangetroffen veenhommel ook in de akkerrand heeft genesteld is onbekend, maar gezien het gebruikelijk biotoop en de bekende regionale verspreiding is het waarschijnlijker dat hij afkomstig was van een van de voorgenoemde heidegebieden. Het waargenomen exemplaar betreft een mannetje.



Figuur 5 De op de rode lijst als 'kwetsbaar' vermelde veenhommel werd eenmaal aangetroffen in extra akkerrand 3

De veenhommel is een van onze kleinste hommelseorten. Ze heeft net als de tuinhommel twee gele banden op het borststuk en een gele band op het eerste achterlijfssegment. Ze verschilt echter van de tuinhommel door de korte kop, de korte tong en de meestal roodachtige korfjesharen. Mannetjes hebben korte antennen en een opvallend geel behaarde kop, hetgeen een onderscheidend kenmerk is (Naturalis, 2024).

Aangezien de gefotografeerde veenhommel in de betreffende akkerrand een mannetje betreft, en de geel behaarde kop zodoende goed zichtbaar is, is met zekerheid te zeggen dat het hier om een veenhommel gaat. De waarneming is gevalideerd door hommellvalidator Johan van 't Bosch.

6. Bruin blauwtje (RL: GE)

Het bruin blauwtje, een dagvlindersoort die als gevoelig op de rode lijst staat vermeld (De Vlinderstichting, 2024), werd veelvuldig waargenomen in akkerrand 10. Het bruin blauwtje nam eerst sterk af door vergrassing en verrijking van vegetaties, maar maakte de afgelopen jaren juist een stormachtige toename door als gevolg van de grote droogte. Als gevolg van de droogte stierven grassen op grote schaal af, en namen reigersbekken (de belangrijkste waardplant) hun plaats in. Uit de vegetatieopnames (zie bijgeleverd exceldocument, blad 4) blijkt dat de reigersbek alleen is aangetroffen in akkerrand 10, hetgeen waarschijnlijk de aanwezigheid van het bruin blauwtje ter



Figuur 6 Het bruin blauwtje werd in grote aantallen waargenomen in akkerrand 10, maar ontbrak in alle andere akkerranden

plaatse verklaart. Dat een vlinder die de afgelopen jaren juist vrij algemeen was geworden in alle andere akkerranden ontbrak, komt waarschijnlijk door het ontbreken van de waardplant als gevolg van de weersomstandigheden in 2013 en 2024. Voor het eerst in 7 jaar kende 2024 geen langdurige droogteperiode, hetgeen de concurrentiepositie van de reigersbek ten opzichte van grassen sterk heeft benadeeld. 2024 gaat dan ook niet de boeken in als een goed jaar voor het bruin blauwtje (De Vlinderstichting, 2024).

Het bruin blauwtje is eenvoudig te herkennen. Zowel mannetjes als vrouwtjes hebben een bruine bovenkant van de vleugels zonder bestuiving, met langs de achterrand een volledige rij opvallende oranje vlekken. De onderkant van de vleugels is lichtbruin; het vrouwtje heeft geen blauwe bestuiving. De zwarte vlekken op de onderkant van de voorvleugel zijn groot en opvallend, de zwarte vlekken op de achtervleugel zijn klein. De vleugeladers lopen door in de franje, waardoor deze geblokt lijkt. In tegenstelling tot het Icarusblauwtje heeft het bruin blauwtje geen 'wortelvlek' op de onderkant van de voorvleugel, een opvallend vlekje op het midden van de onderkant van de voorvleugel (De Vlinderstichting, 2024).

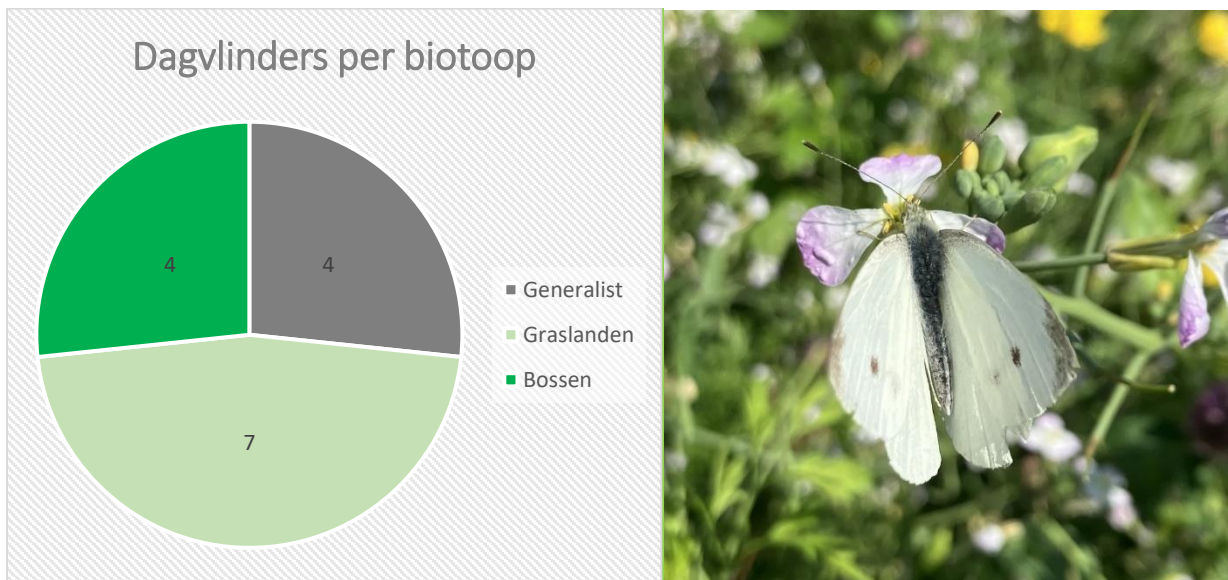
De waarneming is gevalideerd door de automatische beeldherkenning van waarneming.nl, hetgeen voor dagvlinders voldoende zekerheid geeft om van een zekere determinatie te spreken.

4.3. Compleetheid soortengemeenschappen

In deze paragraaf wordt kort de compleetheid van de aangetroffen biodiversiteit besproken voor een zestal soortgroepen. Het gaat hierbij om dagvlinders, sprinkhanen en libellen (de groepen die in het natuurbeheer standaard vanuit de SNL worden gemonitord) en lieveheersbeestjes, zweefvliegen en hommels (soortgroepen die van belang zijn voor plaagbeheersing en gewasbestuiving in de landbouw).

4.3.1. Dagvlinders

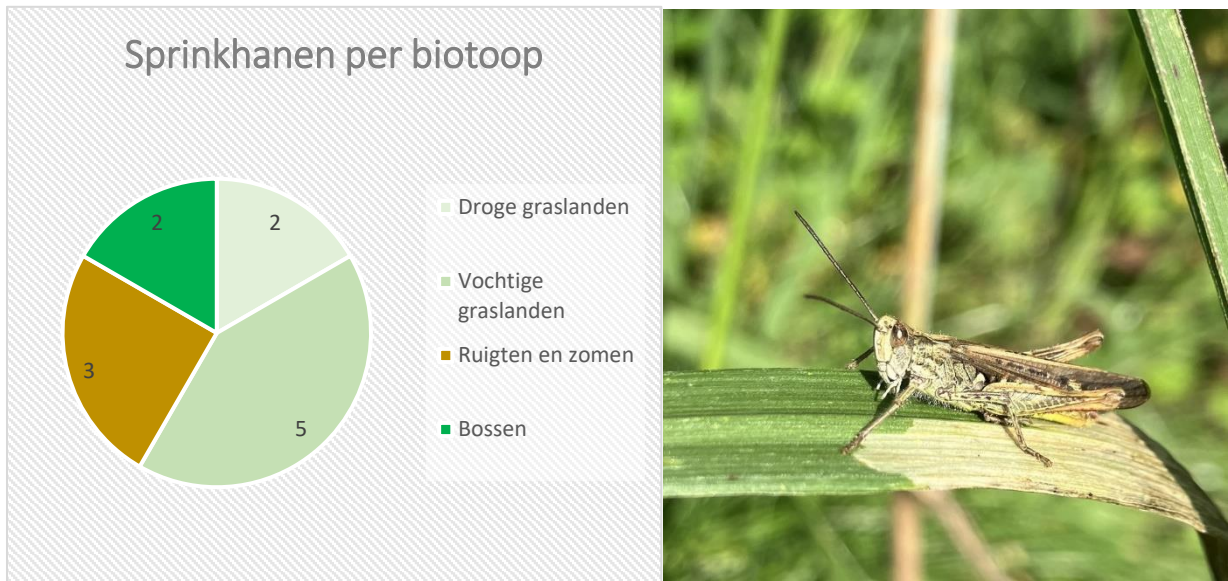
In de onderzochte akkerranden (n=19) zijn bij elkaar **15 soorten** dagvlinders aangetroffen (zie bijgeleverd exceldocument, blad 2). Volgens de actuele verspreidingsatlas (NDFD Dagvlinders, 2024) komen er in het inventarisatiegebied 41 soorten voor. Hiervan zijn er 2 niet actief gedurende de inventarisatiedata (oranjetipje & aardbeivlinder), wat het totaal aantal geïnventariseerde soorten op 39 brengt. Dit betekent dat in de akkerranden **38,46 %** van de ter plaatse te verwachten soortenrijkdom aan dagvlinders is gevonden. Het gaat hoofdzakelijk om graslandsoorten, gevolgd door generalisten en bossoorten. De top 3 meest gevonden soorten betreffen klein koolwitje (16 randen), groot koolwitje (14 randen) en landkaartje (12 randen).



Figuur 7 Verdeling waargenomen dagvlinders naar biotoopvoorkeur (links) en het klein koolwitje, de meest waargenomen dagvlindersoort (rechts)

4.3.2. Sprinkhanen en krekels

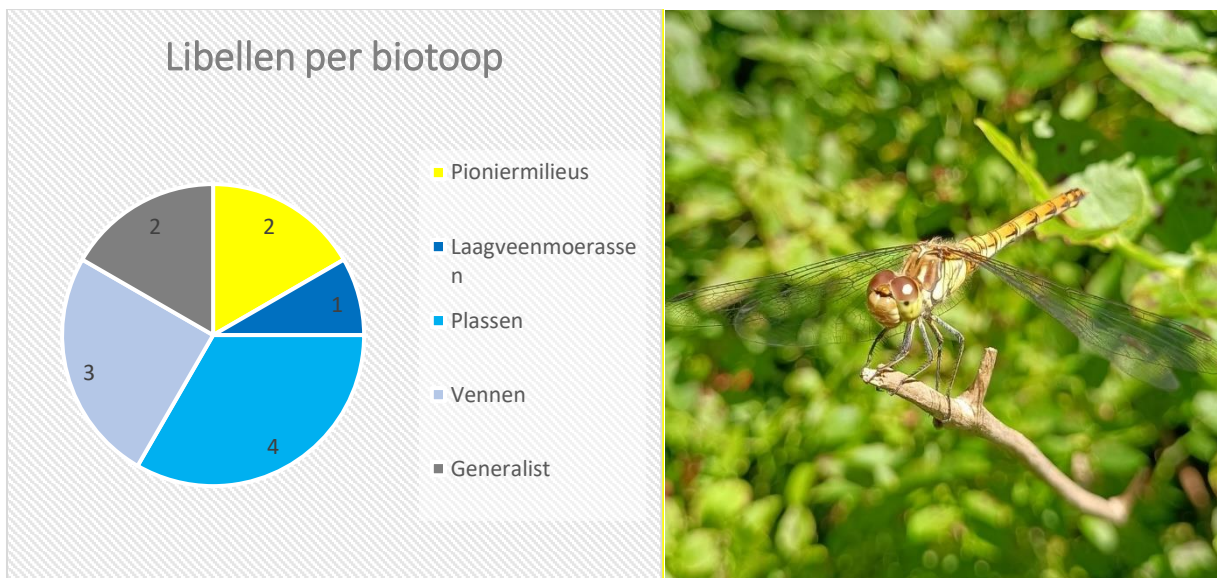
In de onderzochte akkerranden (n=19) zijn bij elkaar **12 soorten** sprinkhanen en krekels aangetroffen (zie bijgeleverd exceldocument, blad 2). Volgens de actuele verspreidingsatlas (EIS, 2024) komen er in het inventarisatiegebied 29 soorten voor, welke allemaal actief zijn gedurende de inventarisatieperiode. Dit betekent dat in de akkerranden **41,38 %** van de ter plaatse te verwachten soortenrijkdom aan sprinkhanen en krekels is gevonden. Het gaat hoofdzakelijk om soorten van vochtige graslanden, gevolgd door ruigten, droge graslanden en bossen. De top 3 meest gevonden soorten betreffen bruine sprinkhaan (17 randen), ratelaar (16 randen) en grote groene sabelsprinkhaan (15 randen).



Figuur 8 Verdeling waargenomen sprinkhanen en krekels naar biotoopvoorkeur (links) en de bruine sprinkhaan, de meest waargenomen sprinkhaansoort (rechts)

4.3.3. Libellen en juffers

In de onderzochte akkerranden (n=19) zijn bij elkaar **10 soorten** libellen en juffers aangetroffen (zie bijgeleverd exceldocument, blad 2). Volgens de actuele verspreidingsatlas (NDFP Libellen, 2024) komen er in het inventarisatiegebied 44 soorten voor, welke allemaal actief zijn gedurende de inventarisatieperiode. Dit betekent dat in de akkerranden **22,73 %** van de ter plaatse te verwachten soortenrijkdom aan libellen en juffers is gevonden. Het gaat hoofdzakelijk om soorten van plassen en vennen, gevolgd door generalisten, pioniers en laagveensoorten. De top 3 meest gevonden soorten betreffen bruinrode heidelibel (9 randen), bloedrode heidelibel (6 randen) en een gedeelde derde plaats voor grote keizerlibel, watersnuffel, tengere pantserjuffer en gewone oeverlibel (2 randen).



Figuur 9 Verdeling waargenomen libellen en juffers naar biotoopvoorkeur (links)* en de bruinrode heidelibel, de meest waargenomen libellensoort (rechts)

*Sommige soorten worden in (Ketelaar, L.W.G., Groenendijk, Hermans, & Dingemane, 2002) in >2 biotopen ingedeeld, waartoe dit diagram in totaal >10 bevat. Soorten die in >3 biotopen werden ingedeeld, zijn gerangschikt onder de generalisten

4.3.4. Lieveheersbeestjes

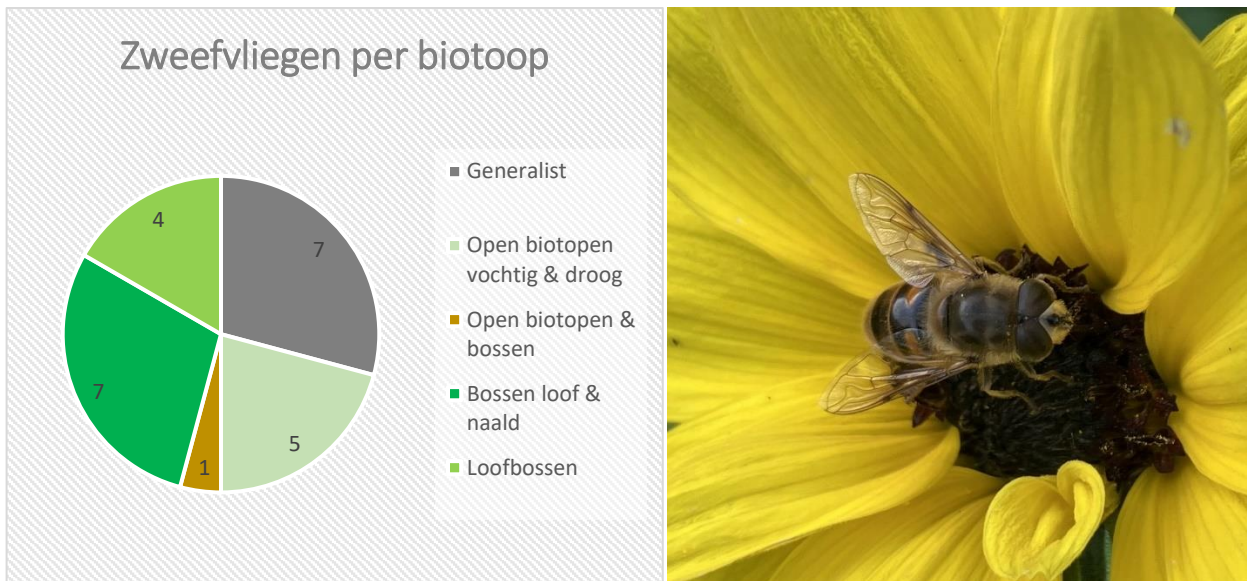
In de onderzochte akkerranden (n=19) zijn bij elkaar **8 soorten** lieveheersbeestjes aangetroffen (zie bijgeleverd exceldocument, blad 2). Volgens de actuele verspreidingsatlas (G.M. Cuppen, J. Kalkman, & Tacoma-Krist, 2017) komen er in het inventarisatiegebied 24 soorten voor. Hiervan zijn er volgens deze atlas 5 niet actief gedurende de inventarisatieperiode (vierentwintigstippelig lieveheersbeestje, viervleklieveheersbeestje, bruin lieveheersbeestje, roomvleklieveheersbeestje & harlekijnlieveheersbeestje), wat het totaal aantal geïnventariseerde soorten op 19 brengt. Het vierentwintigstippelig lieveheersbeestje is desondanks wel aangetroffen, en zodoende wel meegerekend in de compleetheidsbepaling. Dit betekent dat in de akkerranden **42,11 %** van de ter plaatse te verwachten soortenrijkdom aan lieveheersbeestjes is gevonden. Het gaat hoofdzakelijk om generalisten en graslandsoorten, al werd ook een bossoort gevonden. De top 3 meest gevonden soorten betreffen zevenstippelig lieveheersbeestje (14 randen), schaakbordlieveheersbeestje (9 randen) & Aziatisch lieveheersbeestje (7 randen).



Figuur 10 Verdeling waargenomen lieveheersbeestjes naar biotoopvoorkeur (links) en het zevenstippelig lieveheersbeestje, de meest waargenomen lieveheersbeestjessoort (rechts)

4.3.5. Zweefvliegen

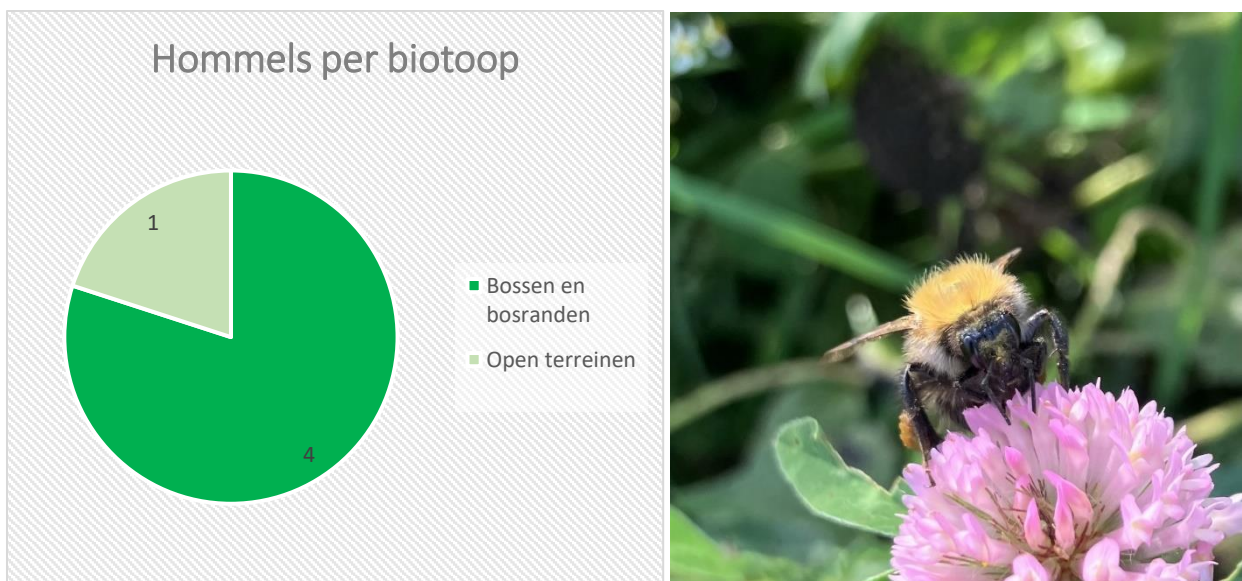
In de onderzochte akkerranden (n=19) zijn bij elkaar **24 soorten** zweefvliegen aangetroffen (zie bijgeleverd exceldocument, blad 2). Volgens de actuele verspreidingsatlas (van Steenis, Reemer, Smit, & Zeegers, 2024) komen er in het inventarisatiegebied 171 soorten voor. Hiervan zijn er 52 niet actief gedurende de inventarisatieperiode en/of niet goed vanaf een foto te determineren, wat het totaal aantal geïnventariseerde soorten op 119 brengt. Dit betekent dat in de akkerranden **20,17 %** van de ter plaatse te verwachten soortenrijkdom aan zweefvliegen is gevonden. Het gaat hoofdzakelijk om graslandsoorten, gevolgd door generalisten en bossoorten. De top 3 meest gevonden soorten betreffen blinde bij (17 randen), kleine bijvlieg (15 randen) en gewone pendelvlieg (15 randen).



Figuur 11 Verdeling waargenomen zweefvliegen naar biotoopvoorkeur (links) en de blinde bij, de meest waargenomen zweefvliegsoort (rechts)

4.3.6. Hommels

In de onderzochte akkerranden (n=19) zijn bij elkaar **5 soorten** hommels aangetroffen (zie bijgeleverd exceldocument, blad 2). Volgens de actuele verspreidingsatlas (Kos, 2023) komen er in het inventarisatiegebied 13 soorten voor, welke allemaal actief zijn gedurende de inventarisatieperiode. Dit betekent dat in de akkerranden **38,46 %** van de ter plaatse te verwachten soortenrijkdom aan hommels is gevonden. Het gaat hoofdzakelijk om bos- en bosrandsoorten, de algemene hommels in ons land. Er is een specialist van open terreinen gevonden, de veenhommel. De top 3 meest gevonden soorten betreffen akkerhommel (13 randen), aardhommel (9 randen) & steenhommel (6 randen).



Figuur 12 Verdeling waargenomen hommels naar biotoopvoorkeur (links) en de akkerhommel, de meest waargenomen hommelse soort (rechts)

4.3.7. Totaal

Voor deze zes soortgroepen bij elkaar geldt dat **28,03%** van de regionaal aanwezige biodiversiteit is aangetroffen in de onderzochte akkerranden. Het gaat zowel om generalisten (n=17) als meer specialistische soorten voor met name graslanden (n=23) en bossen (n=22).

Het lijkt er dus op dat de akkerranden voor de zes uitgewerkte soortgroepen door iets meer dan een kwart van de regionale biodiversiteit wordt gebruikt. Voor zowel deze soortgroepen als de rest van de waargenomen soorten (zie bijgeleverd exceldocument, blad 1) geldt dat het overwegend gaat om algemene tot vrij algemene soorten, al zitten er ook enkele bijzonderheden bij (zie 4.2.).

De onderzochte akkerranden lijken dus van belang te zijn voor met name de 'gewone' insectensoorten, en zijn daarmee zeer waardevol als aanvulling op het aanwezige netwerk van natuurgebieden. De meeste meer zeldzame, specialistische soorten (binnen de uitgewerkte soortgroepen dus ongeveer driekwart van de regionale biodiversiteit) zijn echter niet aangetroffen, en het is aannemelijk dat veel van deze soorten grotendeels zijn aangewezen op natuurgebieden. Het gaat dan ook vooral om specialistische heide-, bos- en graslandsoorten die volgens de verspreidingsatlassen grotendeels geclusterd voorkomen in gebieden als de Veluwe en natuurgebieden in het Rijn- en IJsseldal.

5. Vergelijking tussen mengseltypen

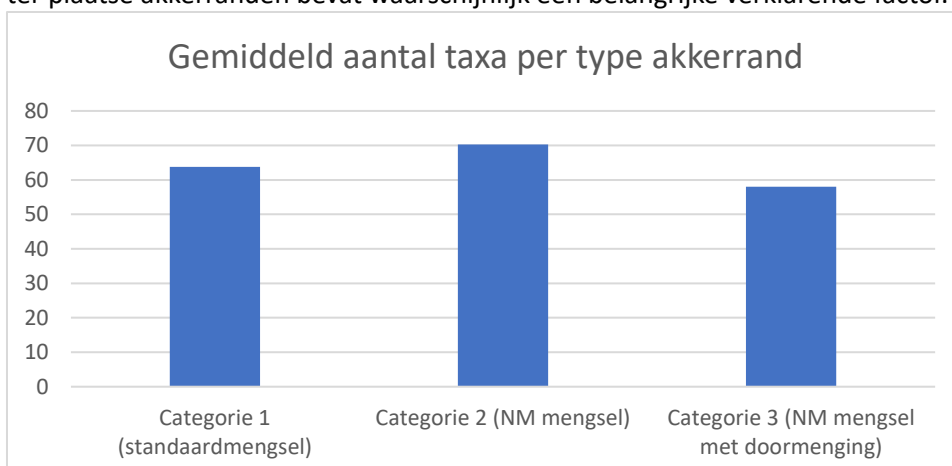
Zoals in de methode staat beschreven (zie 2.2.4.) is behalve de waarde van de akkerranden voor de regionale biodiversiteit ook onderzocht in hoeverre de hoeveelheid gevonden taxa (zie 2.2.2.) tussen 3 categorieën akkerrandmengsels verschilt. Dit betreffen de volgende categorieën:

Categorie 1. Het standaardmengsel zoals toegepast door de agrarische collectieven (n=4)

Categorie 2. Het door projectpartners samengestelde mengsel (n=7)

Categorie 3. Het door projectpartners samengestelde mengsel met doormenging van soorten uit het standaardmengsel (n=8)

De gegevens zijn statistisch getoetst met behulp van het programma Jamovi (zie bijgeleverd exceldocument, blad 3), en hieruit kwam naar voren dat er **geen significant verschil** is aangetoond tussen de waargenomen soortenrijkdom in de verschillende mengseltypen. Dit betekent concreet dat de waargenomen verschillen in het gemiddelde aantal taxa per akkerrand waarschijnlijk het geval zijn van toeval, en **dat het voor de biodiversiteit dus niet lijkt uit te maken welk type mengsel wordt gebruikt**. Wat wel opvallend was, is dat de drie akkerranden op de Velwezooom (akkerrand 1 t/m 3, zie Bijlage) een duidelijk hogere soortenrijkdom huisvesten dan de overige akkerranden (gemiddeld 79,33 taxa tegenover gemiddeld 60,81 elders). Dit verschil is zo groot, dat het de gemiddelde waarde voor akkerranden uit categorie 2 duidelijk omhoog tilt. Het zou kunnen komen door de ligging van deze randen op de grens van het Veluwemassief en het rivierengebied, al is ook het feit dat elke akker ter plaatse akkerranden bevat waarschijnlijk een belangrijke verklarende factor.



Figuur 13 Gemiddeld aantal waargenomen taxa per categorie akkerrand. Er is na statistische toetsing overigens geen significant verschil gevonden (zie bijgeleverd exceldocument, blad 3)

6. Conclusie, discussie en aanbevelingen

In dit hoofdstuk worden kort de belangrijkste conclusies, de discussie en enkele aanbevelingen voor aanleg en beheer van akkerranden beschreven.

6.1. Conclusie

Zoals in de voorliggende hoofdstukken ter sprake is gebracht, herbergen de geïnventariseerde akkerranden in hun huidige vorm en met hun huidige beheer een aanzienlijke diversiteit aan insectensoorten (ten minste 351 taxa). Het door projectpartners toegepaste mengsel is met een opkomstpercentage van 61,67 %, redelijk aangeslagen, ondanks het natte weer. Er is overigens geen statistisch significant bewijs gevonden dat dit mengsel een hogere ofwel lagere soortenrijkdom zou huisvesten dan het standaardmengsel zoals toegepast door de collectieven.

Voor het zestal nader onderzochte soortgroepen is verder ruim een kwart van de regionale biodiversiteit in de onderzochte randen aangetroffen, hoofdzakelijk bestaande uit graslandsoorten, bossoorten en generalisten. Tegelijkertijd betekent dit dus dat driekwart van de regionale biodiversiteit niet is aangetroffen, en de akkerranden hoofdzakelijk van belang lijken te zijn voor de 'gewone' insecten uit het omringende landschap. Er zijn desondanks wel 2 soorten van een goedgekeurde rode lijst aangetroffen (veenhommel & bruin blauwtje), en verder nog een viertal zeldzame soorten (zie 4.2.).

6.2. Discussie

Er valt echter wel het een en ander aan te merken op de gehanteerde methodiek. Aangaande het opkomstpercentage van het zaaizaad dient vermeld te worden dat er is gewerkt volgens de Braun-Blanquet methodiek, en niet volgens Tansley. Dit betekent dat het opkomstpercentage een minimum is omdat er slechts plekgewijs opnames zijn gemaakt, en de randen niet vlakdekkend zijn geïnventariseerd op de aanwezige plantensoorten.

Wat betreft de entomologische biodiversiteit is het belangrijk te vermelden dat de inventarisatie niet compleet is. Zo zijn er maar 4 veldbezoeken per akkerrand gebracht en zijn soorten die niet in deze periode actief zijn dus gemist. Eveneens zijn soorten die 's nachts actief zijn en/of soorten die zich op of onder de bodem bevinden maar in beperkte mate opgemerkt omdat de gehanteerde methode alleen een beeld geeft van de soorten die in en boven de vegetatie leven. De waargenomen biodiversiteit betreft dus eveneens een minimum, en mogelijk maar een fractie van de totale biodiversiteit.

Hoewel er bij de bepaling van de compleetheid van de zes uitgewerkte soortgroepen rekening is gehouden met de inventarisatieperiode en de natuurlijke, regionale afwezigheid van soorten (je vindt hier geen kust- of heuvellandsoorten), valt ook hier wel het een en ander op aan te merken. Het gaat bijvoorbeeld om een percentage van het totaal, waarin niet slechts naar soorten van akkers en graslanden is gekeken, maar bijvoorbeeld ook soorten van heidevelden, schrale graslanden, rivieren, e.d. zijn meegenomen in de compleetheidsbepaling. Wanneer voor deze soortgroepen wordt genoemd dat een kwart van de regionale soortenrijkdom is aangetroffen, gaat het dus daadwerkelijk om een kwart van het totaal dat actief is gedurende de inventarisatieperiode, ongeacht het biotoop. Het gaat dus niet om een kwart van de grasland- of akkersoorten, dit percentage ligt logischerwijs hoger.

Bij de interpretatie van de vergelijking tussen de mengseltypen tot slot moet worden vermeld dat het gaat om een vergelijking van het gemiddeld aantal taxa per mengselcategorie (zie pg. 9) op basis van de waarnemingen uit juli, augustus en oktober. Eveneens is het van belang om te beseffen dat de uitgevoerde statistische toets uitsluitend aangeeft dat er geen significant bewijs is gevonden voor een verschil in soortenrijkdom. Het is dus niet zo dat er bewijs zou zijn gevonden voor het tegendeel.

6.3. Aanbevelingen voor beheer en aanleg

Door een kleine aanpassing in het beheer door te voeren is de verwachting dat de relatieve bijdrage van de akkerranden aan de lokale biodiversiteit verder vergroot zou kunnen worden.

Verbetering fasering beheer belangrijk

Op basis van de aangetroffen dagvlindergemeenschap, en vooral ook de soorten die niet zijn aangetroffen, lijkt er namelijk een gemene deler te zitten onder de afwezige soorten. Dat vrij gewone soorten zoals het groot dikkopje, het koevinkje en het zwartsprietdikkopje niet zijn gezien, kan er op duiden dat er te weinig vegetatie van zomer tot zomer blijft overstaan. Het gaat hier namelijk om dagvlinders die 1 generatie en een korte vliegtijd in de zomer kennen, hoofdzakelijk in de periode midden juni-augustus, maar voor de overwintering als eitje of als rups afhankelijk zijn van overstaande grasstengels en -pollen (Vlinderstichting, 2024). Vindt er dus ergens in de periode buiten de vliegtijd vlakdekkend beheer in de akkerrand plaats (bv. bewerken en/of maaien), ben je de soort ter plaatse kwijt. Zeker wanneer er in de directe omgeving van de akkerrand geen geschikt biotoop aanwezig is.



Figuur 14 Bij een betere fasering van het akkerrandbeheer zou de biodiversiteit verder kunnen toenemen en zou ook een soort als het groot dikkopje moeten kunnen verschijnen.

Dat verder sprinkhaansoorten zoals het gewoon spitskopje en het zuidelijk spitskopje wél abundant aanwezig zijn, duidt erop dat het hem waarschijnlijk niet in de hoeveelheid 's winters overstaande vegetatie zit. Deze sprinkhanen zijn net als de genoemde dagvlinders namelijk afhankelijk van 's winters overstaande vegetatie (Naturalis, 2024). Waar de vrij mobiele sprinkhanen als klein nimfje waarschijnlijk wel in staat zijn om ploeg- of maaibeheer in de voorjaarsperiode te kunnen overleven, zijn de honkvaste rupsen van de ontbrekende dagvlinders dat waarschijnlijk in mindere mate (eigen hypothese).

Tabel 5 Aanwezige en afwezige soortengemeenschappen

	Mobiel in het (vroeg) voorjaar?	Aanwezig in bovengrondse vegetatie in het (vroeg) voorjaar?
Aanwezig	Ja	Nee
Aanwezig	Nee	Nee
Aanwezig	Ja	Ja
Afwezig	Nee	Ja

Verder opvallend in deze context is dat verschillende soorten schijnboktorren, glasvleugel- en sikkelwantsen ook geregeld zijn aangetroffen. Deze soorten zijn voor de eileg en de larvale levenswijze net als de spitskopjes en de beschreven dagvlinders afhankelijk van opgaande gras- en kruidenvegetaties (Naturalis, 2024). In tegenstelling tot deze soorten echter overwinteren schijnboktorren als pop in de grond (de Jong, 2020), en zijn de genoemde wantsen al

voor de winter volwassen (Naturalis, 2024) waardoor ze elders kunnen overwinteren (volwassen dieren kunnen vliegen).

Een combinatie van de hierboven beschreven bevindingen lijkt erop te duiden dat vegetatie in de zomer en de winter ten minste deels blijft overstaan, maar dat er in het voorjaar sprake is van

vlakdekkend maai- en/of ploegbeheer. Alleen dit zou de combinatie van de in tabel 5 genoemde aan- en afwezige soortengemeenschappen kunnen verklaren.

Een concrete oplossing zou erin kunnen liggen om verschillende akkerranden op verschillende momenten in het jaar te gaan beheren. Wanneer sommige randen in de zomer worden bewerkt, en andere juist in het voor- of najaar, zijn er voor meer verschillende insectensoorten randen beschikbaar die aan de fenologische habitateisen voldoen dan nu het geval is. Dit is vooral een goed idee wanneer er ergens een min of meer aaneengesloten netwerk van akkerranden aanwezig is, zoals op de Veluwezoom. De verschillende randen zijn dan geschikt voor verschillende soortengemeenschappen, waardoor de biodiversiteit op landschapsschaal toeneemt.

Voor plekken waar minder akkerranden aanwezig zijn, valt het echter aan te bevelen om het lokale beheer gefaseerd te gaan uitvoeren, en dus ook in het voorjaar een deel van de vegetatie ongemaaid én onbewerkt te laten staan. Door hier van jaar op jaar mee te rouleren, leidt het mogelijk niet al te snel tot verruiging en worden de akkerranden wel voor een bredere soortengemeenschap geschikt als voortplantingshabitat. Een ander voordeel is dat je dan in 1 akkerrand meerdere vegetatietypen met de bijbehorende overgang van hoog naar laag kunt ontwikkelen, waar ook weer specifieke soorten van afhankelijk zijn. Bij de dagvlinders kun je dan bijvoorbeeld denken aan het hooibeestje (Vlinderstichting, 2024).

Toepassing zaadmengsels

Specifiek voor de toepassing van de mengsels lijkt er dus op basis van deze inventarisatie geen bewijs dat het ene mengsel 'beter' zou werken dan het andere. Hoewel het niet vinden van bewijs niet noodzakelijkerwijs overeenstemt met bewijs voor het tegendeel, lijken de gevonden verschillen in soortenrijkdom in ieder geval vrij minimaal te zijn.

Op basis van deze inventarisatie valt dan ook aan te bevelen om op basis van andere afwegingscriteria (bv. aanschafkosten, beheerkosten akkerrand, beheerkosten aangrenzende natuurgebieden, cultuurhistorie, esthetiek, e.d.) te beslissen waar welk mengsel het best toegepast zou kunnen worden. Rondom natuurgebieden zou bijvoorbeeld het door Natuurmonumenten samengestelde mengsel toegepast kunnen worden om uitzaai van ongewenste soorten in natuurgebieden te voorkomen, terwijl in het agrarisch gebied het standaardmengsel gekozen zou kunnen worden vanwege de lagere aanschafkosten.

Het is hierbij wel van groot belang dat er te allen tijde uitsluitend gebruik wordt gemaakt van biologisch zaaizaad om de kans op directe of indirecte vergiftiging van insecten en vogels in akkerranden te voorkomen. Indien de beschikbaarheid hiervan te beperkt is voor grootschalige toepassing, zou na eenmalige inzaai van niet-biologisch zaaizaad ter plaatse zelf zaad of maaisel gewonnen kunnen worden om hier in het vervolg mee verder te werken.

Literatuur

- de Jong, T. (2020, juli 5). *Fraaie schijnboktor (Oedemera nobilis) een prachtig insect*. Opgeroepen op oktober 31, 2024, van De Mens en de Natuur blogspot:
<https://catherinetine.blogspot.com/2020/07/fraaie-schijnboktor-oedemera-nobilis.html>
- De Vlinderstichting. (2024). *BRUIN BLAUWTJE ARICIA AGESTIS*. Opgeroepen op oktober 30, 2024, van website van de Vlinderstichting: <https://www.vlinderstichting.nl/vlinders/overzicht-vlinders/details-vlinder/bruin-blauwtje>
- De Vlinderstichting. (2024, september 30). *Bruin blauwtje doet een stap terug*. Opgeroepen op oktober 30, 2024, van website van Nature Today:
<https://www.naturetoday.com/intl/nl/nature-reports/message/?msg=32904#:~:text=Maar%20bruin%20blauwtjes%20hebben%20geen,terug%20in%20de%20bruin%20blauwtjes.>
- den Bieman, K. (. (2016). The first population of the small brown planthopper *Laodelphax striatellus* (Homoptera: Delphacidae) in the Netherlands. *Entomologische berichten*, 77 (4), pp. 219-222.
- Diptera in Beeld. (2024). *Intro*. Opgeroepen op oktober 30, 2024, van website van Diptera in Beeld:
<https://www.diptera-in-beeld.nl/>
- Diptera in Beeld. (sd). *Dolichopodidae Slankpootvliegen*. Opgeroepen op oktober 24, 2024, van website van Diptera in Beeld: <https://www.diptera-in-beeld.nl/F-Dolichopodidae.shtml#Ch-su>
- Ecopedia. (2024). *KLE - Vegetatie: definitie en vrijstellingen*. Opgeroepen op oktober 23, 2024, van website van Ecopedia: <https://www.ecopedia.be/kle-vegetatie-definitie-en-vrijstellingen#:~:text=Onder%20vegetatie%20wordt%20verstaan%3A%20de,mens%20be%3%A%20vloed%20of%20gevormd%20worden.>
- EIS. (2024). *Zoek op soort*. Opgeroepen op oktober 23, 2024, van website van EIS Verspreidingsatlas Insecten: <https://www.verspreidingsatlas.nl/9900312>
- G.M. Cuppen, J., J. Kalkman, V., & Tacoma-Krist, G. (2017). Verspreiding, biotoop en fenologie van de Nederlandse lieveheersbeestjes (Coleoptera: Coccinellidae). *Entomologische berichten*, pp. 147-187.
- Garden Safari. (2024). *Home*. Opgeroepen op oktober 23, 2024, van website van Garden Safari:
https://gardensafari.net/indexdutch.htm#google_vignette
- Groen Kennisnet. (sd). *2.2 Hoe maak je een vegetatie-opname?* Opgeroepen op oktober 23, 2024, van website van Groen Kennisnet:
<https://wiki.groenkennisnet.nl/space/HV/22905071/2.2+Hoe+maak+je+een+vegetatie-opname%3F>
- Harde, K. W., Helb, M., & Elzner, K. (2023). *Veldgids Kevers van Europa*. Zeist: KNNV Uitgeverij.
- Ketelaar, R., L.W.G., H., Groenendijk, D., Hermans, J., & Dingemane, N. (2002). Hoofdstuk 7 Biotopen en Landschappen. In K.-D. B. Dijkstra, & V. J. Kalkman, *De Nederlandse Libellen* (pp. 85-106). Zeist: KNNV Uitgeverij.
- Kos, M. (2023). Atlas van de Nederlandse hommels (Hymenoptera: Apidae: Bombus). *Entomologische Berichten*, pp. 212-251.

- Krediet, A., van Leeuwen, J., & Fernhout, T. (2017). *Fotogids Springstaarten (Collembola)*. 's Graveland: Jeugdbondsuitgeverij.
- Lebas, C., Galkowski, C., Blatrix, R., & Wegnez, P. (2019). *Veldgids Mieren van Europa*. Zeist: KNNV Uitgeverij.
- Microlepidoptera.nl. (2024). *Zoek*. Opgeroepen op oktober 23, 2024, van website van microvlinders.nl: <https://www.microvlinders.nl/>
- National Barkfly Recording Scheme (Britain and Ireland). (2024). *Key*. Opgeroepen op oktober 23, 2024, van website van National Barkfly Recording Scheme (Britain and Ireland): <https://schemes.brc.ac.uk/barkfly/key/key.htm>
- Naturalis. (2024, oktober 23). *Snel zoeken op soort/taxonomie*. Opgeroepen op oktober 23, 2024, van website van het Nederlands Soortenregister: <https://www.nederlandsesoorten.nl/>
- Naturespot. (2024). *Search*. Opgeroepen op oktober 23, 2024, van website van Naturespot: <https://www.naturespot.org.uk/>
- Natuurtijdschriften.nl. (2024). *Zoeken*. Opgeroepen op oktober 30, 2024, van website van Natuurtijdschriften.nl: <https://natuurtijdschriften.nl/search>
- NDFD Dagvlinders. (2024). *Zoek een soort*. Opgeroepen op oktober 23, 2024, van website van NDFD verspreidingsatlas Dagvlinders: <https://www.verspreidingsatlas.nl/dagvlinders>
- NDFD Libellen. (2024). *Zoek een soort*. Opgeroepen op oktober 30, 2024, van website van NDFD verspreidingsatlas Libellen: <https://www.verspreidingsatlas.nl/libellen>
- NDFD verspreidingsatlas Vaatplanten. (2024). *Zoek een soort*. Opgeroepen op oktober 23, 2024, van website van NDFD verspreidingsatlas Vaatplanten: <https://www.verspreidingsatlas.nl/vaatplanten>
- Nederlands Soortenregister. (2024). *Snel zoeken op soort/taxonomie*. Opgeroepen op oktober 3, 2024, van website van het Nederlands Soortenregister: <https://www.nederlandsesoorten.nl/>
- Plantparasieten van Europa. (2024). *Search*. Opgeroepen op oktober 23, 2024, van website van Plantparasieten en Bladmeeeters van Europa: <https://bladmeeeters.nl/?lang=nl>
- Poller, M., & Muffels, H. (2023). *Verspreidingsatlas van Nederlandse slankpootvliegen (Diptera: Dolichopodidae)*. Leiden: EIS Kenniscentrum Insecten en andere ongewervelden.
- Reemer, M., Renema, W., van Steenis, W., Zeegers, T., Barendregt, A., Smit, J. T., . . . van der Leij, L. J. (2009). *De Nederlandse Zweefvliegen (Diptera: Syrphidae)*. Leiden: Nationaal Natuurhistorisch museum Naturalis; KNNV Uitgeverij; European Invertebrate Survey - Nederland.
- van Steenis, W., Reemer, M., Smit, J., & Zeegers, T. (2024). *Verspreidingsatlas Nederlandse Zweefvliegen*. Leiden: EIS Kenniscentrum Insecten.
- van Swaay, C., Bos-Groenendijk, G., Van Grunsven, R., Van Deijk, J., Wever, R., Stip, A., . . . Poot, M. (2022). *Vlinders, Libellen en Hommels geteld. Jaarverslag 2022*. Wageningen: De Vlinderstichting.
- Veldshop. (2024, oktober 23). *Sleepnet + Frame 35 cm*. Opgeroepen op oktober 23, 2024, van website van de Veldshop: <https://www.veldshop.nl/nl/sleepnet-frame-35-cm-zak.html>

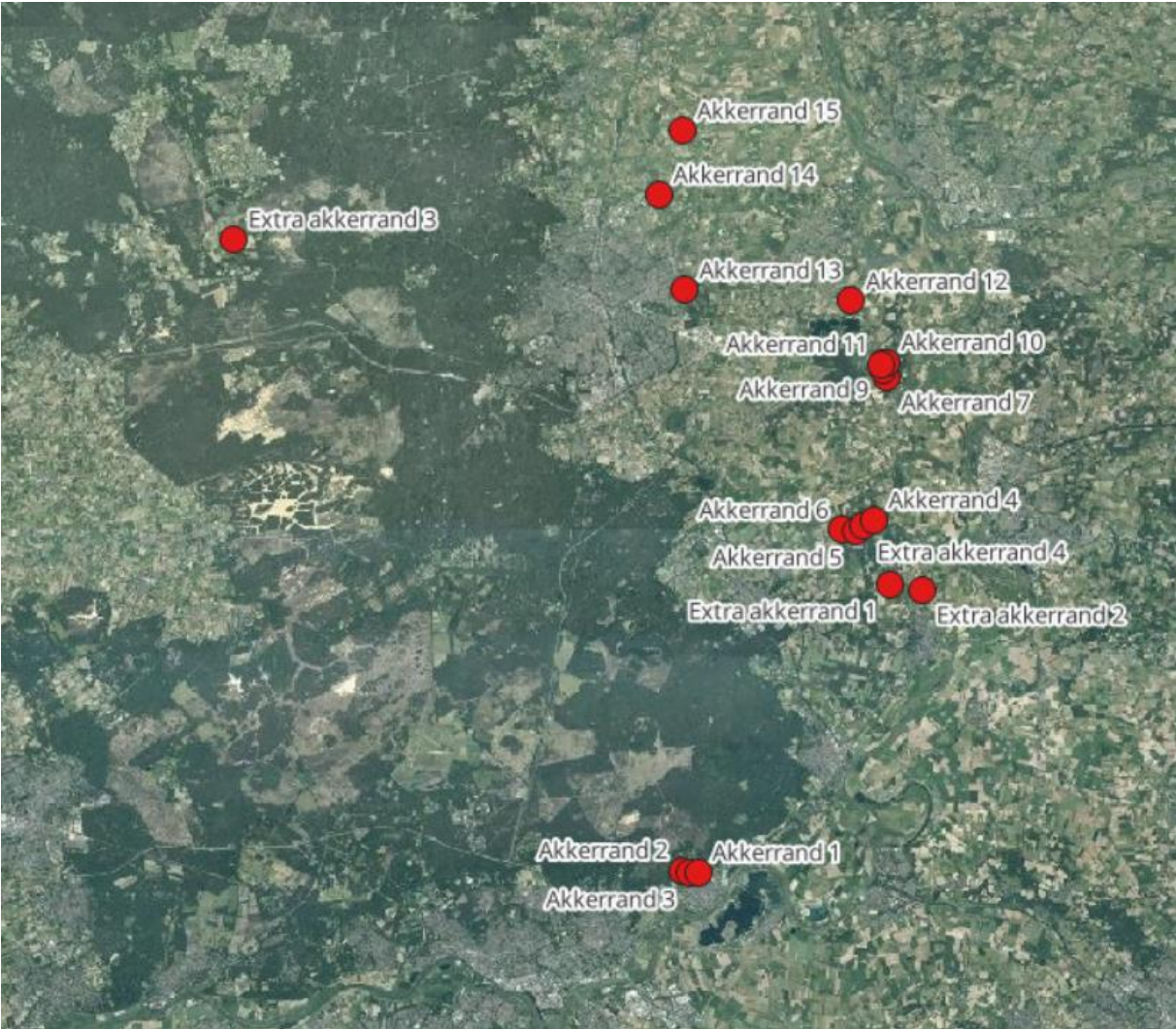
Vlinderstichting. (2024). *Libellen*. Opgeroepen op oktober 3, 2024, van website van de Vlinderstichting: <https://www.vlinderstichting.nl/libellen>

Vlinderstichting. (2024). *Vlinders*. Opgeroepen op oktober 3, 2024, van website van de Vlinderstichting: <https://www.vlinderstichting.nl/vlinders>

Waarneming.nl. (2024, oktober 23). *Voer waarneming in*. Opgeroepen op oktober 23, 2024, van website van Waarneming.nl: <https://waarneming.nl/fieldwork/observations/create/?advanced=on>

Bijlagen

1. Onderzochte akkerranden- overzichtskaart



2. Onderzochte akkerranden – uitsnede akkerrand 1,2 & 3



3. Onderzochte akkerranden – uitsnede extra akkerrand 1,2 & 4 en akkerrand 4,5 & 6



4. Onderzochte akkerranden – uitsnede akkerrand 7 t/m 11



5. Onderzochte akkerranden – uitsnede akkerrand 12 t/m 15



6. Onderzochte akkerranden – extra akkerrand 3

