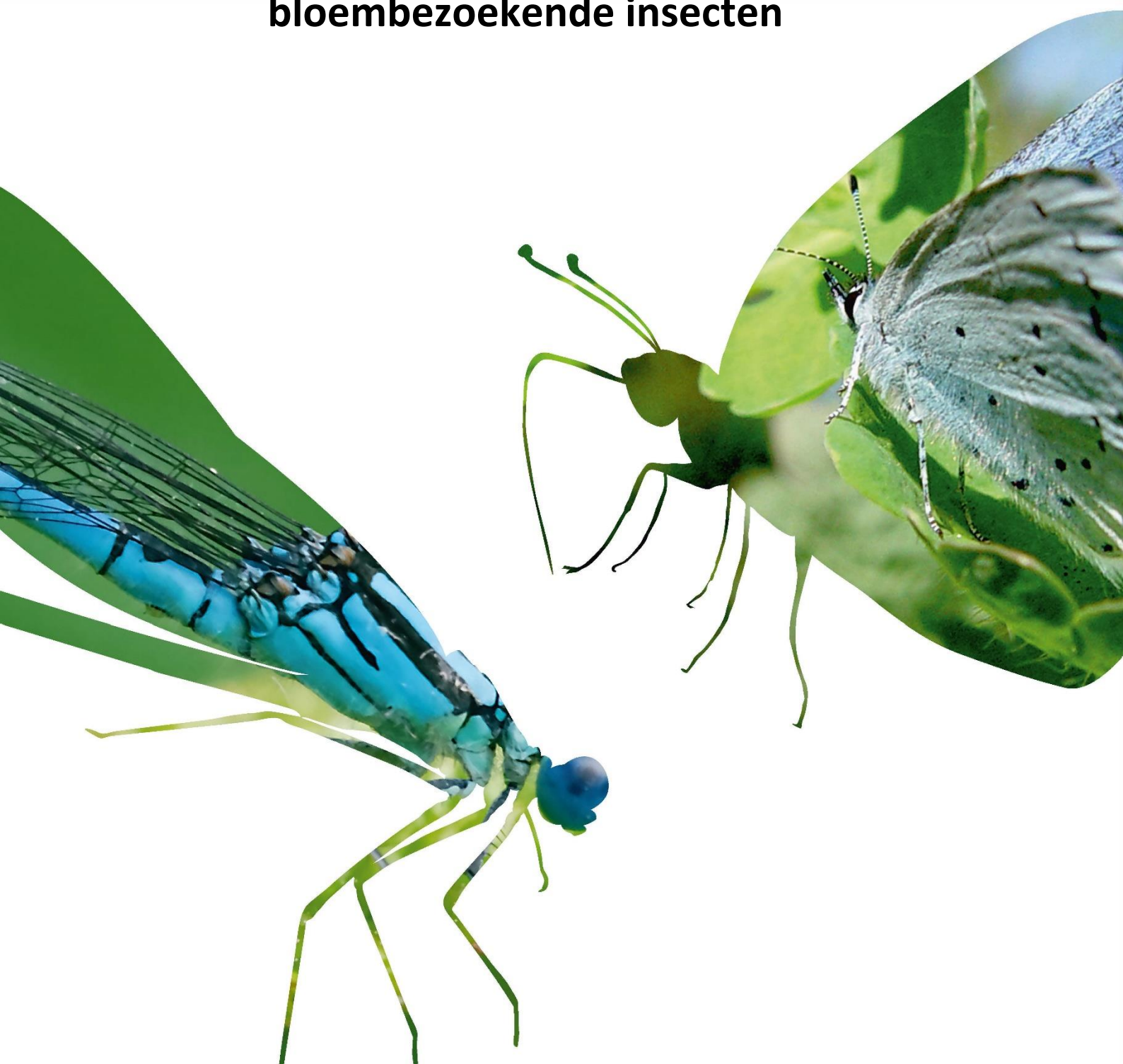


Eindrapport 2019-2020

Effecten van akkerranden in het Gooi op bloembezoekende insecten



Eindrapport 2019-2020

**Effecten van akkerranden
in het Gooi op
bloembezoekende insecten**

Effecten van akkerranden in het Gooi op bloembezoekende insecten

Tekst

Anthonie Stip

Met medewerking van

Milou van Silfhout, Anna Herlings

Rapportnummer

VS2020.053

Projectnummer

P-2019.070

Productie

De Vlinderstichting
Mennonietenweg 10
Postbus 506
6700 AM Wageningen
T 0317 46 73 46
E info@vlinderstichting.nl
www.vlinderstichting.nl

Opdrachtgever

Provincie Noord-Holland, dhr. Jos Beumer MSc.

Deze publicatie kan worden geciteerd als

Stip, A., van Silfhout, M. & A. Herlings (2021). Effecten van akkerranden in het Gooi op bloembezoekende insecten. Rapport VS2020.053, De Vlinderstichting, Wageningen.

Trefwoorden

Akkerranden – bijen – dagvlinders – zweefvliegen

Augustus 2021



Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt d.m.v. druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook zonder voorafgaande toestemming van De Vlinderstichting, noch mag het zonder een dergelijke toestemming gebruikt worden voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd.

Inhoud

Samenvatting	4
1. Inleiding	5
2. Methode	6
3. Resultaten.....	10
4. Discussie	14
5. Aanbevelingen	20
Literatuur	21
Bijlage 1: Soortenlijst dagvlinders gebaseerd op vlinderroutes	22
Bijlage 2: Soortenlijst bijen gebaseerd op insectentransecten	23
Bijlage 3: Soortenlijst dagactieve nachtvlinders gebaseerd op insectentransecten	24
Bijlage 4: Soortenlijst zweefvliegen gebaseerd op insectentransecten	25

Samenvatting

In het agrarisch natuur- en landschapsbeheer in Noord-Holland is een toenemende belangstelling van agrariërs in het Gooi voor akkerranden. De Provincie Noord-Holland wil graag samen met de deelnemers in het Gooi inzichtelijk maken wat de ecologische effecten van deze akkerranden zijn. Daartoe is De Vlinderstichting gevraagd om de effecten van akkerranden in het Gooi op insecten te monitoren. Dit rapport beschrijft de resultaten van deze tweejarige monitoring.

Om de effecten van de akkerranden op bloembezoekende insecten te monitoren is een gepaarde monitoring opgezet. Dit houdt in dat er niet alleen in akkerranden gemonitord is, maar ook in akkerpercelen zonder akkerrand in zogenoemde referentieranden. In totaal zijn 15 van de circa 70 akkerranden in het Gooi geselecteerd, van elke deelnemer tenminste één rand. Bij elke akkerrand is tevens in de nabijheid een referentierand geselecteerd. Vervolgens zijn in elk van deze 30 percelen bloembezoekende insecten gemonitord op twee manieren. Allereerst is op zogeheten vlinderroutes, teltransecten van 200m lang en 5m breed, het aantal dagvlinders per soort bepaald. Vervolgens is op een kleiner transect van 25m lang en 1m breed het aantal bijen, dagvlinders, dagactieve nachtvlinders en zweefvliegen per soort bepaald. Deze soortgroepen worden in dit rapport ook wel 'bloembezoekende insecten' genoemd vanwege hun gewoonte om voedsel te verzamelen op bloemen. De korte transecten heten in dit rapport insectentransecten. De vlinderroutes en insectentransecten zijn 2019 en 2020 drie keer per jaar geteld door experts van De Vlinderstichting: in juni, juli en augustus.

In totaal zijn er 1562 bloembezoekende insecten geteld tijdens beide meetjaren in alle 15 gebiedsparen en beide soorten telroutes samen. Het betreft 1130 bloembezoekende insecten in 2019 en 429 in 2020. Op de akkerranden werden in totaal 1352 bloembezoekende insecten van 62 soorten waargenomen, in de referentieranden ging het om 210 exemplaren van 35 soorten. Honingbijen waren de talrijkste soort, gevolgd door klein koolwitjes.

Na statistische analyses van deze resultaten met lineaire modellen blijkt dat in de akkerranden significant meer vlinders zijn aangetroffen en ook van significant meer soorten. Ook het aantal en de soortenrijkdom van bloembezoekende insecten (dus: bijen, dagvlinders, dagactieve nachtvlinders en zweefvliegen) is in de akkerranden significant groter dan in de referentieranden. Tevens blijkt de soortenrijkdom van het aantal bloeiende planten een belangrijke verklarende factor: hoe meer verschillende plantensoorten er in bloei staan op een akker, des te meer soorten en des te grotere aantallen insecten er zijn gezien. Tenslotte blijken zweefvliegen van wie de larven van bladluizen eten in de akkerranden talrijker dan in de referentieranden. Dit duidt erop dat de akkerranden natuurlijke plaagbestrijders stimuleren, wat landbouwkundig interessant is.

De resultaten van dit onderzoek laten zien dat de akkerranden in het Gooi positieve effecten hebben op de talrijkheid en soortenrijkdom van bloembezoekende insecten. De aangetroffen insecten zijn veelal veelvoorkomend en wijdverspreid in Nederland, zeldzame soorten zijn niet gezien en specialisten ontbreken. De akkerranden kunnen in ecologische waarde toenemen wanneer er gewerkt wordt met meerjarige randen, met inheemse mengsels die eerder in het seizoen ingezaaid worden dan nu het geval is. Tevens is het aan te raden om honingbijkasten alleen op grotere afstand van de akkerranden te plaatsen om nog grotere biodiversiteitseffecten te bereiken. Dit geldt ook voor het bij voorkeur toepassen van brede randen. Deze beheeradviezen worden nader toegelicht in het rapport.

1. Inleiding

In het agrarisch natuur en landschapsbeheer in Noord-Holland is een toenemende belangstelling van agrariërs voor akkerranden. De Provincie Noord-Holland wil graag samen met deze deelnemers inzichtelijk maken wat de ecologische effecten van deze akkerranden zijn. Daartoe is De Vlinderstichting gevraagd om de effecten van akkerranden in het Gooi op insecten te monitoren. Dit rapport beschrijft de resultaten van deze tweejarige monitoring.

Aanleiding

Lerend beheren is een belangrijke pijler onder het Agrarisch Natuur en Landschapsbeheer (ANLb). In Noord-Holland, specifiek de regio van het Gooi, is er onder agrariërs toenemende belangstelling voor de maatregel bloemrijke akkerrand. Het aantal deelnemers is de afgelopen tijd toegenomen tot veertien. Voor de provincie Noord-Holland is dat aanleiding om de ecologische effecten van deze akkerranden in het Gooi in beeld te brengen. De Vlinderstichting is gevraagd om een meerjarige monitoring van insecten op te zetten, rekening houden met ingezaaide mengsels en bodemtypen. Dit met als doel om nieuwe inzichten op te doen en deelnemers aan de akkerranden te stimuleren en enthousiasmeren om deze kennis te gebruiken in de beheerpraktijk.

Doelstelling

Het doel van dit project is meerledig: allereerst om de effecten van bloemrijke akkerranden op bloembezoekende insecten in het Gooi in kaart te brengen in 2019 en 2020. Ten tweede om, met behulp van deze en bestaande kennis, ervaringen uit te wisselen met deelnemende agrariërs teneinde het beheer van de akkerranden te optimaliseren.

Onderzoeksvraag

In de monitoring staat de volgende onderzoeksvraag centraal: Wat is het effect van bloemrijke akkerranden in het Gooi op bloembezoekende insecten?



Figuur 1: Bloeiende akkerrand 16 langs de Lage Laarderweg in Huizen. Prominent aanwezig is het paarsgekleurde groot kaasjeskruid. Foto Anthonie Stip.

2. Methode

Ter beantwoording van de onderzoeksvraag vond er in 2019 en 2020 monitoring plaats van zowel (a) dagvlinders als (b) overige bloembezoekende insecten, te weten bijen, zweefvliegen en dagactieve nachtvinders. In het project is er nauw samengewerkt met collectief Noord-Holland Zuid. Van elk van de 14 deelnemers aan de akkerranden (in 2019) is tenminste één akkerrand meegenomen in de monitoring, 15 in totaal. Tevens is voor elke akkerrand een gekoppelde referentie-akker geselecteerd (verder: gebiedspaar genoemd), meestal in beheer bij dezelfde deelnemer. Op de rand van deze referentie-akker zijn dezelfde metingen uitgevoerd als in de akkerranden, om het netto effect van de akkerranden te kunnen bepalen. In totaal zijn er dus 15 bloemrijke akkerranden en 15 referentieranden bemonsterd. In elk gebiedspaar vonden de volgende metingen plaats:

- a) Monitoring van dagvlinders. Dit gebeurde door op elke locatie een telroute van 200 meter lengte en 5 meter breedte uit te zetten en daarop te monitoren, de zogeheten vlinderoute (Van Swaay et al. 2018). Deze telroute lag in de bloemrijke akkerrand of op de perceelsrand van referentie-akkers. Betreding van het aangrenzende gewas is zoveel mogelijk voorkomen, maar was op referentie-akkers niet geheel uit te sluiten. In totaal zijn dagvlinders op 30 routes gemonitord: 15 in een bloemrijke akkerrand en 15 in een referentierand. Elke vlinderoute is driemaal per jaar geteld: in juni, juli en augustus van 2019 en 2020. In totaal betreft het dus zes bezoeken over twee jaar tijd.
- b) Monitoring van overige bloembezoekende insecten. Dit vond plaats door op elke locatie één transect van 25 meter lengte en 1 meter breedte uit te zetten. In deze transecten is het aantal bijen, zweefvliegen en dagactieve nachtvinders en zo mogelijk ook de soorten bepaald. Determinatie gebeurde in het veld, indien nodig met behulp van een vlindernet. Eventuele vangsten zijn weer vrijgelaten. In totaal zijn deze 'overige insecten' op 30 transecten gemonitord: 15 in een bloemrijke akkerrand en 15 in een referentierand. De transecten in een referentierand zijn aan de randen van een perceel gelokaliseerd. Elk van de 30 transecten is eveneens driemaal per jaar gemonitord: in juni, juli en augustus. In totaal betreft het dus eveneens zes bezoeken over twee jaar tijd.

Op alle telroutes en transecten is bij elke telling tevens het bloemaanbod bepaald. Dit is gedaan door van alle bloeiende kruiden per plantensoort een inschatting te maken van het aantal bloemen, bloemhoofdjes of bloeistengels. Er is een klasseverdeling van 0-5 bepaald per plantensoort waarbij 1 staat voor 1-5 bloemen en 5 voor meer dan 100 bloemen. De monitoring is uitgevoerd door deskundige medewerkers van De Vlinderstichting, onder voor insecten gunstige weercondities: vrij zonnig en met niet al te veel wind (beschreven in Van Swaay et al. 2018). Informatie over aangrenzende gewassen en eventueel uitgevoerd beheer is zoveel mogelijk genoteerd.

Perceelselectie

Van de circa 70 ingetekende akkerranden in het Gooi is samen met Mark Kuiper van collectief Noord-Holland Zuid een selectie van 15 akkerranden gemaakt. Dit gebeurde tijdens een veldbezoek op 6 juni 2019. Bij de selectie speelden de volgende overwegingen een rol: 1) Van elke deelnemer aan de Gooise akkerranden wordt minimaal één akkerrand meegenomen in de monitoring. 2) Te monitoren randen liggen verspreid over het gehele Gooi. 3) De akkerranden zijn te bereiken voor monitoring. 4) Akkerranden worden niet frequent verstoord. Op criterium 3 en 4 vielen een aantal locaties af omdat ze via voetpaden te bereiken waren of in het centrum van een dorp of stadje lagen met bijbehorende grote verstoring van

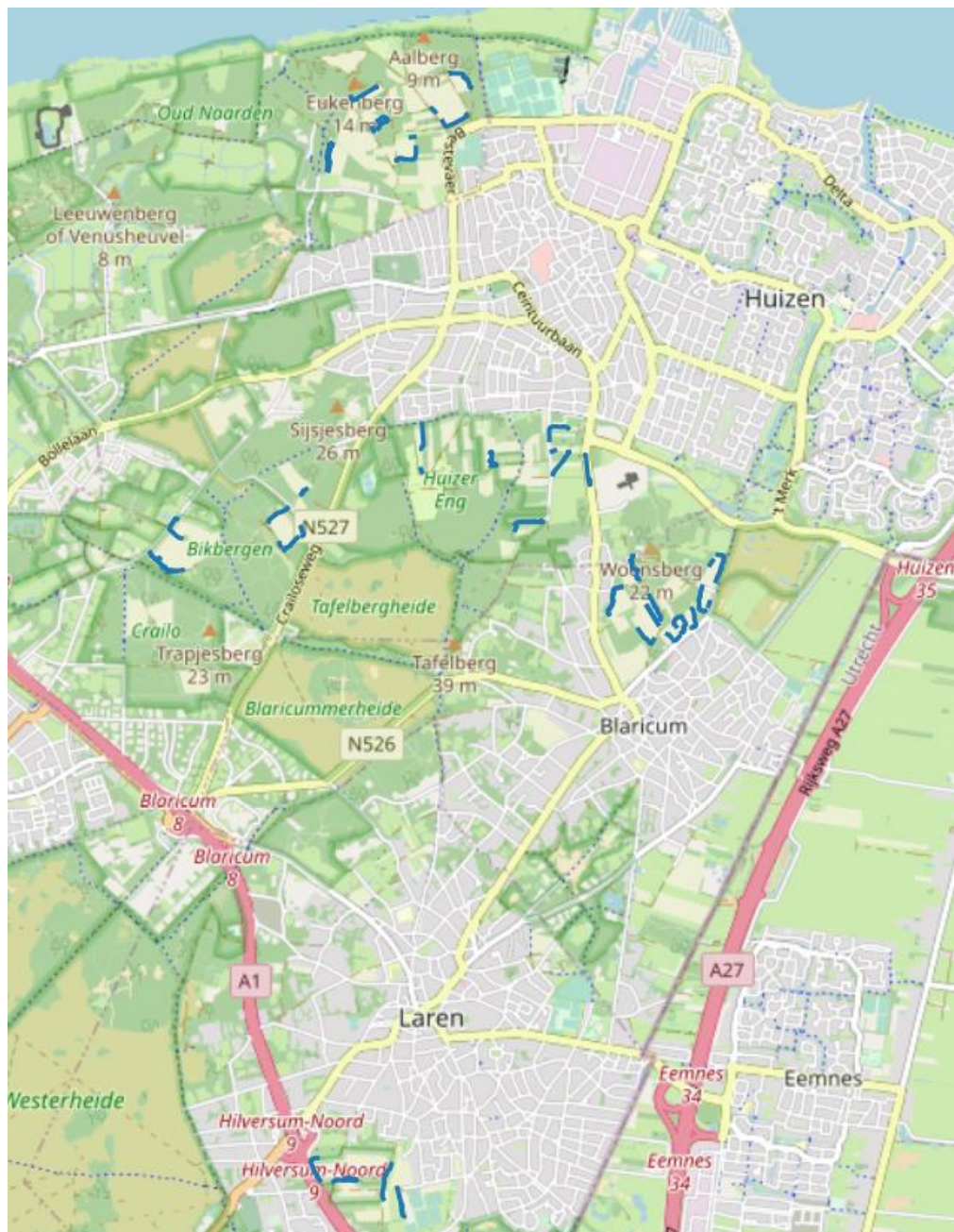
bijvoorbeeld honden tot gevolg. Na selectie van de 15 akkerranden is er voor elke rand in de directe omgeving, maar met minimaal 100m afstand, een referentierand gezocht. Op overeenkomst tussen gewas bij akkerrand en referentierand kon niet geselecteerd worden, vanwege de diversiteit aan gewassen en de beperkte beschikbaarheid van nabije percelen zonder akkerrand (weinig akkerbouwgrond, en daarvan hadden veel percelen een akkerrand). Betredingstoestemming van de percelen werd geregeld door collectief Noord-Holland Zuid.

Tabel 1: Gemonitorde akkerranden met hun codering en dichtstbijzijnde straat.

Locatiecode akkerrand	Dichtstbijzijnde straat
2	Hoge Zeeweg, Naarden
5	Zeeweg, Naarden
11	Oud Naarderweg, Naarden
16	Lage Laarderweg, Huizen
26	Weg door Parrewijk, Huizen
33	Langerhuizenweg, Huizen
34	Lage Laarderweg, Huizen
41	Oud Bussumerweg, Huizen
44	Woensbergweg, Blaricum
46	Dwarslaan, Blaricum
53	Calis Kampweg, Blaricum
54	Bergweg, Blaricum
56	Calis Kampweg, Blaricum
65	Engweg, Laren
67	Schuilkerkpad, Laren



Figuur 2: Rand 54, gelegen tegen de bebouwde kom van Blaricum, komt in juli in bloei met korenbloemen. Op de voorgrond staat melganzenvoet. Foto Anthonie Stip.

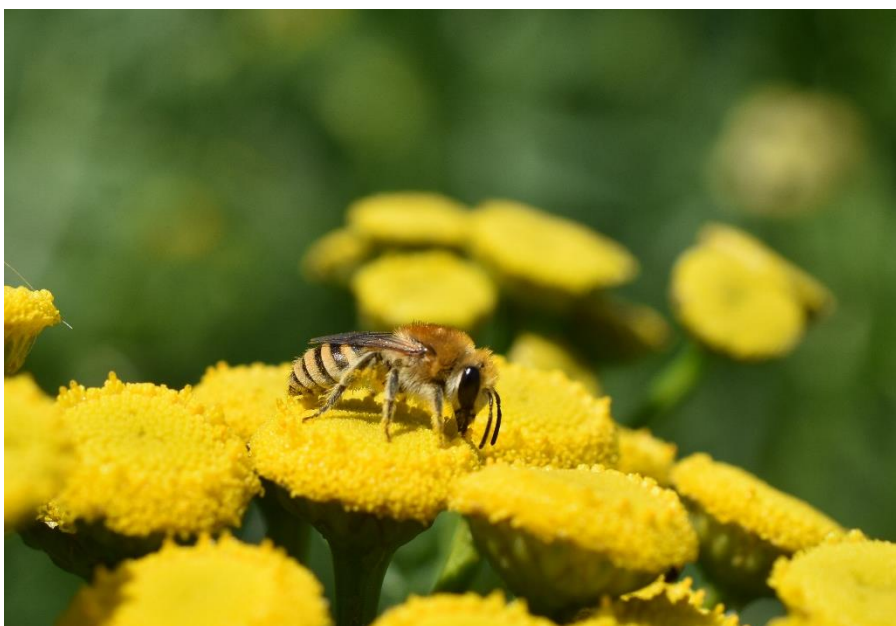


Figuur 3: Studiegebied in het Gooi met in blauw de locaties van de 30 randen. Bron kaart: Open Street Maps.

Analyse

Data zijn verwerkt in Excel en geanalyseerd met behulp van R Studio (versie 4.0.2). Om de effecten van de akkerranden op bloembezoekende insecten te analyseren, is er gebruik gemaakt van lineaire modellen. Omdat de data niet normaal verdeeld waren (veel nullen, zogeheten *skewed data*), is er gebruik gemaakt van lineaire modellen met een negatief binomiale verdeling (functie `glm.nb` in R). Daarin wordt gecorrigeerd voor deze verdeling van de data. Omdat de gemeten oppervlakten in de vlinderroutes een factor 40 groter zijn dan in de insectentransecten (resp. 1000m^2 en 25m^2), zijn de resultaten van beide monitoringsmethoden apart van elkaar geanalyseerd. Allereerst zijn abundantie (talrijkheid) en soortenrijkdom per telling berekend voor dagvlinders (data vlinderroutes) en alle bloembezoekende insecten samen (insectentransecten). Vervolgens is zowel voor abundantie als voor soortenrijkdom een general lineair model met negatief binomiale verdeling gemaakt, voor de vlinderroutes en insectentransecten apart van elkaar. In totaal betreft het dus vier aparte modellen. Daarin was de abundantie of de

soortenrijkdom de afhankelijke variabele. Als verklarende factoren zijn toegevoegd: het locatietype (akkerrand of referentierand), het aantal bloeiende kruidensoorten op het moment van de telling, het jaar, de ronde (juni, juli, augustus) en de interactie tussen jaar en ronde. Dit laatste om eventuele jaargebonden seizoenseffecten, bijvoorbeeld toenemende droogte, inzichtelijk te maken. Tenslotte is voor elke aangetroffen zweefvliegenvoedselsoort de larvale ecologie van deze soort bepaald. Dit gebeurde met behulp van Bot & Van de Meutter (2019). De soorten konden onderverdeeld worden in drie groepen: soorten die als larve van bladluizen leven, soorten die in al dan niet rottend organisch materiaal leven, inclusief boomholten en tenslotte soorten die in wespennesten leven. Na deze indeling in functionele groepen zijn de eventuele verschillen tussen de groepen geanalyseerd met een lineair model met negatief binomiale verdeling (glm.nb). Hierin was het aantal zweefvliegen per locatie de afhankelijke variabele en zijn als verklarende variabele opgenomen in het model: de functionele groep, locatietype, het jaar en de interactie tussen functionele groep en locatietype. Dit laatste om eventuele effecten van de akkerranden per functionele groep inzichtelijk te maken.



Figuur 4: Een voedselzoekende wormkruidbij op de plant waar de soort naar vernoemd is: boerenwormkruid. In de referentieranden zijn er in totaal 15 exemplaren van de wormkruidbij aangetroffen. Foto Anthonie Stip.

3. Resultaten

Algemene resultaten

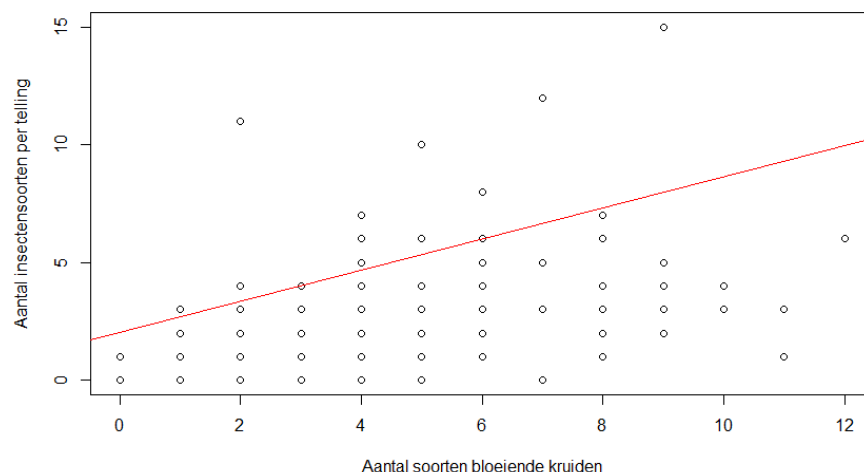
In totaal zijn er 1562 bloembezoekende insecten geteld tijdens beide meetjaren in alle 15 gebiedsparen en beide soorten telroutes samen. Het betreft 1130 bloembezoekende insecten in 2019 en 429 in 2020. Op de akkerranden werden in totaal 1352 bloembezoekende insecten van 62 soorten waargenomen, in de referentieranden ging het om 210 exemplaren van 35 soorten. De top-5 van talrijkste soorten per locatietype verschilt sterk tussen de akkerranden en referentieranden (**Tabel 2**): in de akkerranden overheersen algemene en veelal generalistische insectensoorten, terwijl in de referentieranden bijvoorbeeld de schaarsere kleine parelmoervlinder en de aan boerenwormkruid gebonden wormkruidbij in de top-5 staan. Dit wordt vooral veroorzaakt door de lage aantallen insecten in de referentieranden, waardoor toevalstreffers hoger kunnen eindigen.

Tabel 2: Top-5 van talrijkste soorten in respectievelijk de akkerranden en de referentieranden. Het aantal is het totaal aantal getelde exemplaren in de vlinderroutes en insectenroutes samen, van beide meetjaren samen.

	Akkerrand	Referentierand
1	Honingbij 398	Klein koolwitje 45
2	Klein koolwitje 254	Grote langlijf 31
3	Grote langlijf 213	Kleine parelmoervlinder 19
4	Bruin zandoogje 56	Snor zweefvlieg 15
5	Klein geaderd witje 48	Wormkruidbij 15

Effecten akkerranden

In de akkerranden zijn significant meer dagvlinders (gebaseerd op data van de vlinderroutes) en bloembezoekende insecten (data insectentransecten) aangetroffen dan in de referentieranden (**Figuur 6 & Figuur 7**). Ook de soortenrijkdom van dagvlinders en bloembezoekende insecten was groter in de akkerranden dan in de referentieranden (**Figuur 8 & Figuur 9**). Bij de dagvlinders blijken zowel algemene soorten zoals citroenvlinder talrijker te zijn in de akkerranden dan in de referentieranden, maar ook graslandvlinders zoals bruin zandoogje en hooibeestje (Bijlage 1).



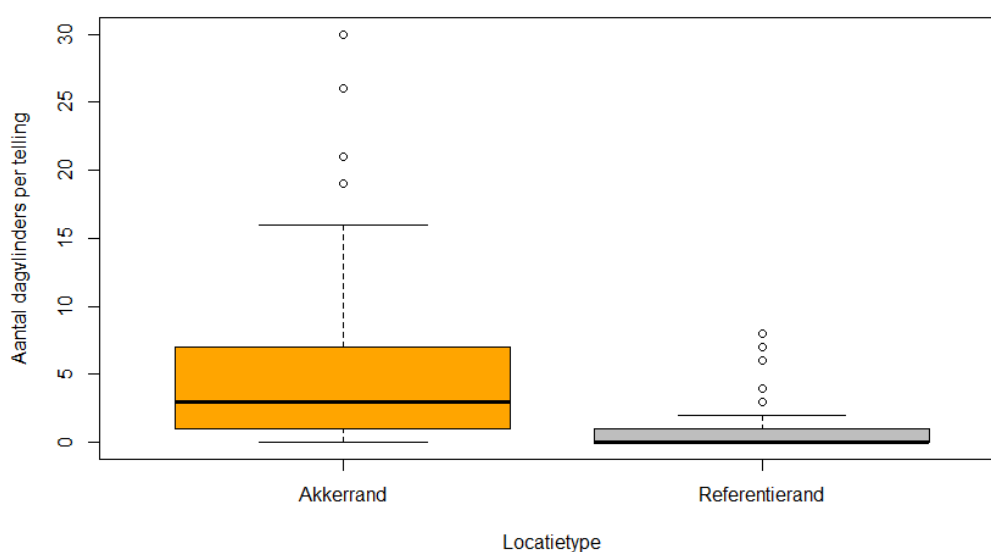
Figuur 5: Hoe meer plantensoorten er bloeien tijdens een telling, des te meer insectensoorten werden er waargenomen. Data gebaseerd op insectentransecten van beide jaren samen.

In alle modellen was er sprake van een significant positief effect van het aantal bloeiende kruidensoorten dat aanwezig was tijdens de telling (**Figuur 5**). Dit gold

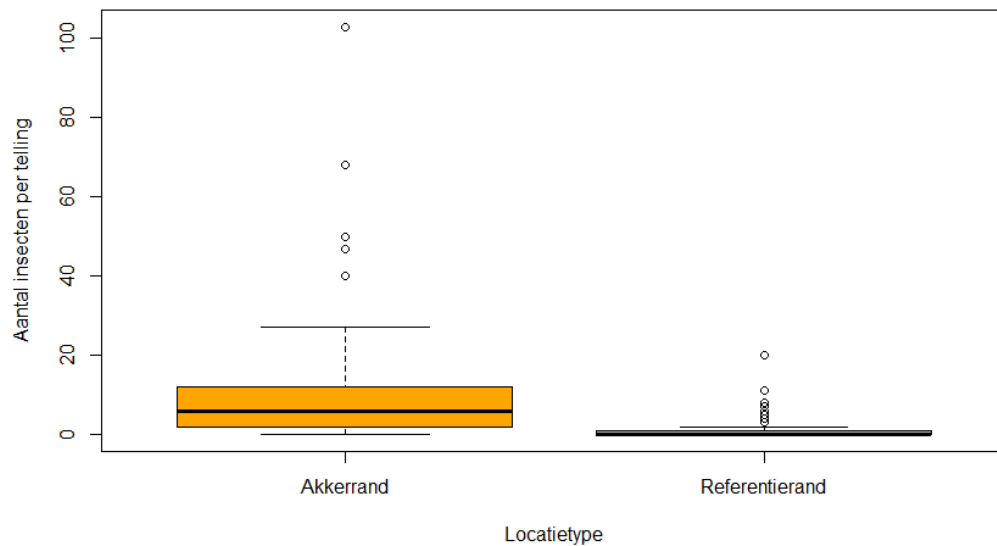
zowel voor de talrijkheid als de soortenrijkdom van dagvlinders en bloembezoekende insecten. In een aantal modellen werd ook een significant negatief effect gevonden van ronde 2 en 3, respectievelijk in juli en augustus, op zowel talrijkheid als soortenrijkdom. De interactie tussen Jaar en Ronde was in geen van de modellen significant. De uitkomsten van alle vier de gebruikte modellen zijn samengevat in Tabel 3.

Tabel 3: Samenvatting van de output van de vier gebruikte lineaire modellen. Weergegeven is per factor de z-value (zegt iets over het effect en de richting ervan, negatieve waarden duiden op een negatief effect, positieve waarden op een positief effect). De P geeft aan of een variabele al dan niet een significant effect heeft in het model. P-waarden kleiner dan 0.05 gelden als significant. Deze zijn dikgedrukt weergegeven.

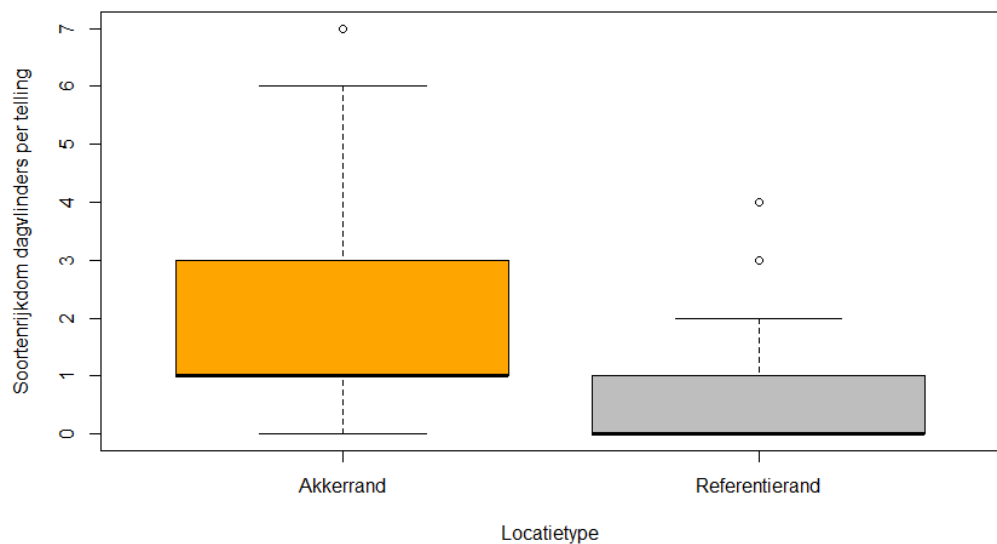
Variabelen	Dagvlinders				Bloembezoekende insecten			
	Talrijkheid		Soortenrijkdom		Talrijkheid		Soortenrijkdom	
	z-value	P	z-value	P	z-value	P	z-value	P
(Intercept)	4.722	<0.001 ***	3.670	<0.001 ***	4.573	<0.001 ***	2.222	0.0263 *
Locatietype Referentierand	-6.813	<0.001 ***	-5.584	<0.001 ***	-5.776	<0.001 ***	-5.721	<0.001 ***
Soorten Planten in bloei	3.968	<0.001 ***	2.974	0.0029 **	5.335	<0.001 ***	5.413	<0.001 ***
Jaar 2020	-1.097	0.2724	-1.951	0.0510	-2.071	0.0384 *	-0.942	0.3462
Ronde 2	-2.284	0.0223 *	-2.806	0.0050 **	0.513	0.6078	-0.352	0.7251
Ronde 3	-2.784	0.0054 **	-3.039	0.0024 **	-4.594	<0.001 ***	-2.470	0.0135 *
Jaar 2020* Ronde 2	0.215	0.8300	0.152	0.8788	1.356	0.1752	1.771	0.0766
Jaar 2020*Ronde 3	-1.130	0.2585	-1.024	0.3058	1.497	0.1345	0.497	0.6191



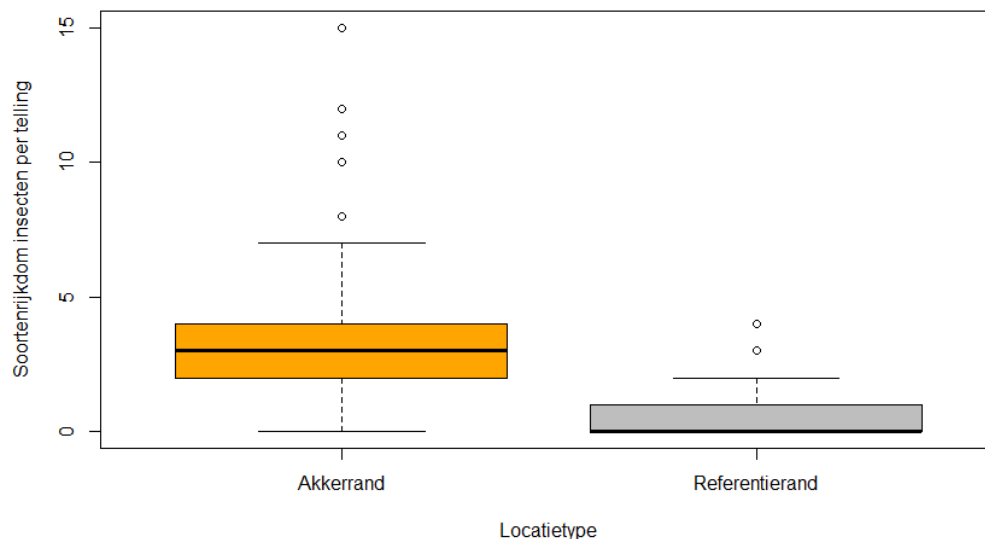
Figuur 6: Het aantal dagvlinders per telling op een vlinderoute van 200m lang en 5m breed, weergegeven per locatietype. De verschillen zijn significant.



Figuur 7: Het aantal bloembezoekende insecten per telling op een insectentransect van 25m lang en 1m breed, weergegeven per locatietytype. De verschillen zijn significant.

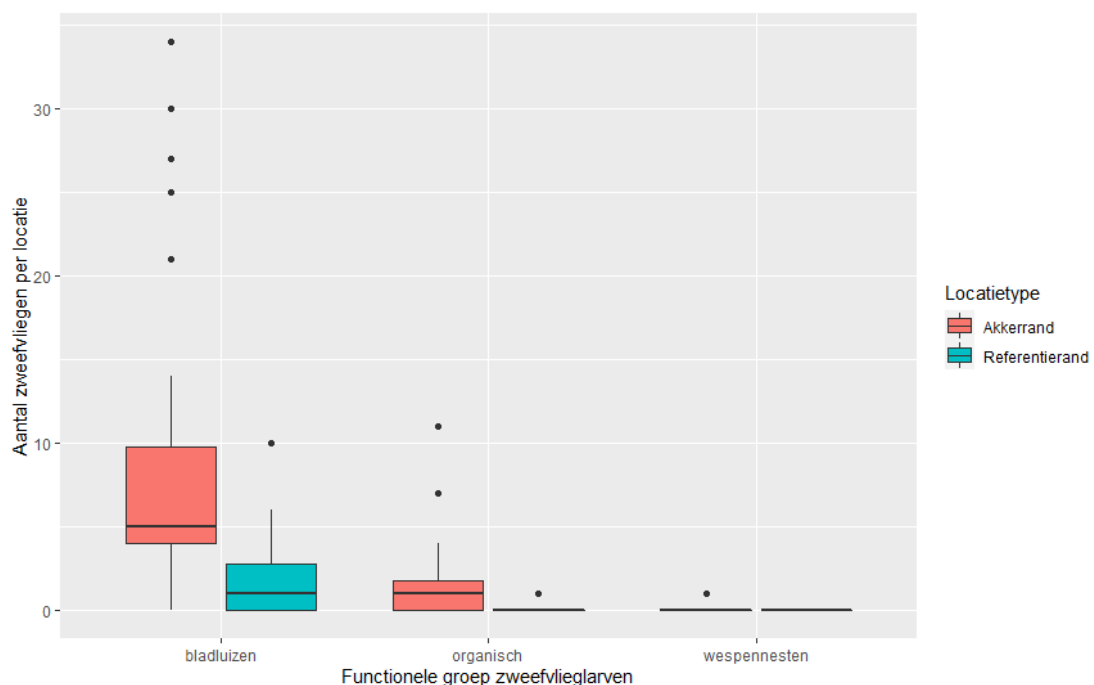


Figuur 8: Het aantal soorten dagvlinders per telling op een vlinderroute van 200m lang en 5m breed, weergegeven per locatietytype. De verschillen zijn significant.



Figuur 9: Het aantal soorten bloembezoekende insecten per telling op een insectentransect van 25m lang en 1m breed, weergegeven per locatietype. De verschillen zijn significant.

In de akkerranden overheersen gehouden honingbijen het soortspectrum (Bijlage 2). 79% van alle in akkerranden aangetroffen bijen betreft een honingbij. Vooral in rand 65 op de Laarder Eng werden er tientallen aangetroffen. In referentieranden is 19% van alle bijen een honingbij. Er werden geen zeldzame bijensoorten aangetroffen, al zijn de schaarsere duinzijdebij (2 vrouwtjes, rand 34) en zesvlekkige groefbij (1 vrouwtje, rand 16) wel de vermelding waard. De duinzijdebij verzamelt stuifmeel voornamelijk op boerenwormkruid en jakobskruid, de zesvlekkige groefbij bezoekt een breed scala aan planten zoals akkerdistel, boterbloem, braam en paardenbloem.



Figuur 10: De verdeling van het aantal zweefvliegen per locatie, onderscheiden naar de voedselkeuze van de zweefvlieglarven van de aangetroffen soorten. Weergegeven zijn de totale aantallen per locatie onderscheiden naar functionele groep en locatietype.

Bij de zweefvliegen vonden we duidelijke verschillen in de aantalsverdeling over de manieren waarop zweefvlieglarven leven (**Figuur 10**). Zo waren zweefvliegen wiens larven van bladluizen leven significant meer aanwezig in akkerranden dan in

referentieranden. De zweefvliegsoort grote langlijf had hierin een groot aandeel (Bijlage 4). Ook zweefvliegen die in (al dan niet rottend) organisch materiaal leven werden meer gezien in de akkerranden dan in de referentieranden. Voor de derde groep, soorten die in wespennesten leven, werden te weinig exemplaren gezien om een uitspraak over eventuele verschillen te doen.

4. Discussie

Positief effect van akkerranden op algemene insecten

Uit deze studie blijkt dat de akkerranden in het Gooi een positieve bijdrage leveren aan de talrijkheid en soortenrijkdom van zowel dagvlinders alsook bloembezoekende insecten in zijn algemeenheid. Het betreft merendeels insectensoorten die beperkt eisen stellen aan hun leefomgeving. Ze bezoeken de akkerranden voor het verzamelen van voedsel in de vorm van nectar en/of stuifmeel. Internationaal gezien wordt het inzaaien van *wildflower strips* (waar akkerranden ook wel onder geschaard worden) erkend als een bewezen effectieve maatregel om biodiversiteit in agrarisch gebied te verhogen. Zo'n 80 studies hebben de effecten van wildflower strips beoordeeld; 64 daarvan gaven positieve effecten op één of meer soortgroepen van planten en dieren. Dit alles wordt minutieus samengevat op de onvolprezen website [conservationevidence.com](https://www.conservationevidence.com)¹. In 65 van de 80 studies zijn de effecten van wildflower strips op ongewervelden beoordeeld. Daarvan gaven er 50 studies positieve effecten op abundantie en soortenrijkdom van ongewervelden, 15 studies vonden zowel positieve effecten als negatieve effecten en 6 studies vonden geen effect van wildflower strips op ongewervelden. Hieruit blijkt dat deze maatregel in meerderheid positief werkt voor biodiversiteit, hoewel details van inrichting en beheer de werkelijke effectiviteit zullen bepalen (zie verderop).



Figuur 11: Voorbeeld van bladluizenbestrijding door zweefvliegen in de praktijk: op deze braamstruik is bij een bladluizenkolonie (middenboven, groen) door een vrouwtje snorzweefvlieg op twee plekken een eitje gelegd op het bramenblad. Dit zijn de witte langwerpige vormpjes op het bramenblad, in het midden van de foto en onderaan. Foto Anthonie Stip.

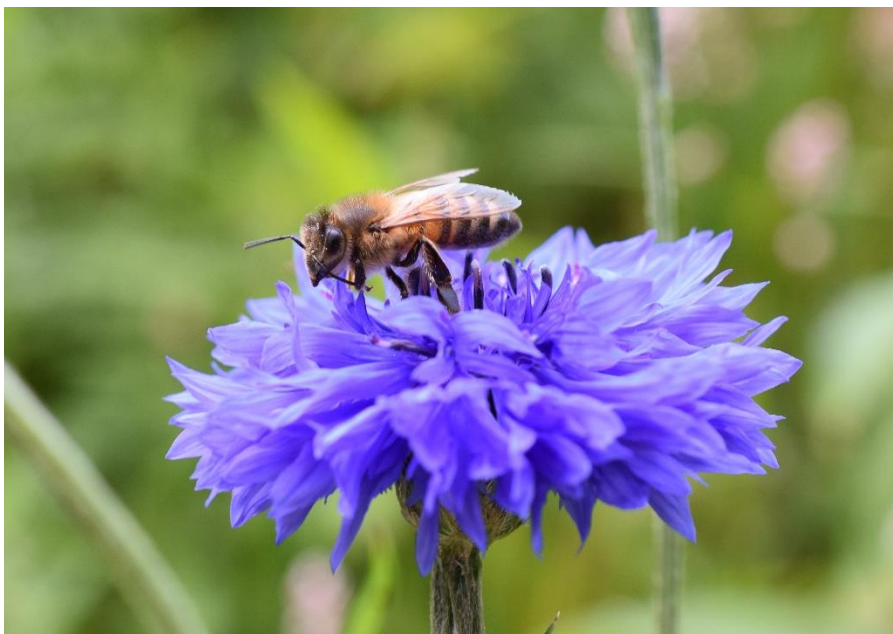
¹<https://www.conservationevidence.com/actions/442>, geraadpleegd op 17 augustus 2021.

Bladluisbestrijding door zweefvliegen

Omdat de akkerranden in het Gooi jaarlijks opnieuw ingezaaid worden, hebben ze beperkte waarde als permanent voortplantingshabitat voor de aangetroffen insectensoorten. Dit blijkt ook uit de soortenlijsten, want veel aangetroffen soorten hebben een brede dieetkeuze en geen specifieke binding met één of enkele plantensoorten. Uitzondering hierop qua voortplantingshabitat in de akkerranden betreffen de zweefvliegen die als larve van bladluizen leven. De mobiele en talrijke soorten onder hen, zoals grote langlijf en snorzweefvlieg, zijn in staat om snel op groeiende bladluispopulaties in gewassen en de akkerrand te reageren. Zodra de bevruchte vrouwtjes van deze zweefvliegsoorten kolonies bladluizen ontdekken, zullen ze er in de directe nabijheid eitjes afzetten (**Figuur 11**). De larven voeden zich vervolgens met de aanwezige bladluizen, hetgeen bladluispopulaties flink kan verminderen. In termen van ecosysteemdiensten is hier sprake van natuurlijke plaagbestrijding. Omdat zweefvliegen die als larve van bladluizen eten in de akkerranden talrijker aanwezig zijn dan in referentieranden (**Figuur 10**), is in het Gooi dus sprake van natuurlijke plaagbestrijders die dankzij de akkerranden de naastgelegen gewassen bereiken en daar bladluispopulaties kunnen reduceren. Landbouwkundig is dit een interessant effect van de akkerranden.

Meer bloeiende plantensoorten, meer insecten

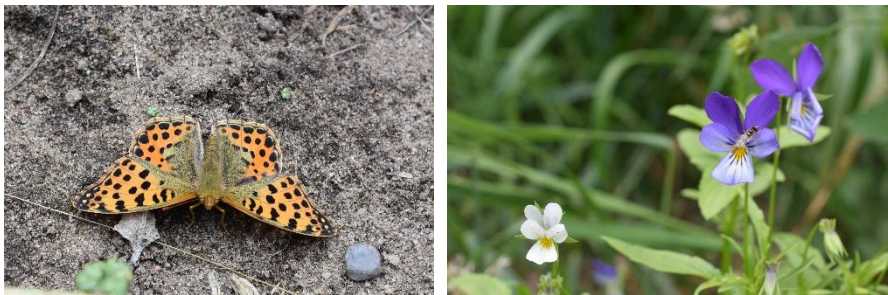
Verder blijkt een belangrijke rol weggelegd voor het aantal bloeiende plantensoorten: hoe meer soorten er in bloei staan, des te groter de soortenrijkdom van insecten en des te talrijker waren de bloembezoekende insecten. Dit werd ook aangetoond in onderzoek naar solitaire bijen op boerderijen in Engeland die meededen aan *Higher Level Stewardship* (een vorm van Agrarisch Natuurbeheer) met speciale maatregelen voor bestuivende insecten of *Entry Level Stewardship* zonder dergelijke maatregelen (Wood et al. 2016). Hoe meer verschillende plantensoorten er op een boerderij bloeiden, des te groter was het aantal bijensoorten dat erop werd aangetroffen. Een recente wereldwijde meta-analyse laat zien dat vrijwel alle bestuivende insecten positief reageren op een toenemende plantensoortenrijkdom, onafhankelijk van het landgebruik of de locatie op de wereld (Kral-O'Brien et al. 2021). Dit bevestigt de noodzaak voor het instandhouden of creëren van plantensoortenrijkdom op landschapsschaal. Ook de akkerbouw kan hieraan bijdragen door het inzaaien van inheemse, diverse en liefst meerjarige mengsels.



Figuur 12: Honingbij op korenbloem. De honingbij is de meest getelde soort in dit onderzoek. Foto Anthonie Stip.

Nauwelijks specialisten, geen parasieten: gemeenschappen zijn niet intact

Opvallend is dat er nauwelijks specialistische insectensoorten zijn aangetroffen in ons onderzoek. Dit was wel de verwachting, omdat veel van de akkerranden in een landschap liggen met tamelijk wat bos, opgaande begroeiing en enkele heideterreinen. Ondanks de nabijheid van deze terreinen zijn er nauwelijks bosspecialisten aangetroffen, op de gewone kopermantel (een zweefvliegsoort) na. Specialisten van heide, zoals heizijdebij en heidezandbij zijn in de nabijgelegen heideterreinen wel waargenomen, maar niet in de akkerranden en ook niet in de referentieranden. De enige aangetroffen dagvlindersoorten die iets meer eisen aan hun omgeving stellen zijn de eikenpage (leeft in zomereiken) en de kleine parelmoervlinder (**Figuur 13**). De laatste soort was in de zomers van 2019 en 2020 landelijk erg talrijk, in tegenstelling tot eerdere jaren, en werd op veel plekken buiten het bekende verspreidingsgebied gezien. Vermoedelijk heeft de droogte van 2018-2020 hierin een rol gespeeld. De waardplant van kleine parelmoervlinder zijn viooltjes zoals akkerviooltje, driekleurig viooltje en in de duinen duinviooltje. Op diverse Gooise akkers met granen (en één maisakker op de Laarder Eng) waren akkerviooltje en driekleurig viooltje talrijk aanwezig in de ondergroei. Ook in de omringende bermen zijn deze viooltjes waargenomen. Kleine parelmoervlinders overwinteren als halfvolgroeide rups onderin de vegetatie, nabij de waardplanten. Omdat de graanakkers na de graanoogst spoedig omgewerkt waren (pers. observatie) zullen kleine parelmoervlinders daar veelal niet succesvol hebben kunnen voortplanten. In het omringende landschap waren er blijkbaar wel locaties waar dit lukte, omdat de vlinders ook in 2020 aanwezig waren in enkele akkerranden en enkele referentieranden.



Figuur 13: *Eén van de getelde kleine parelmoervlinders (links) en hun waardplanten viooltjes (rechts). Foto's Anthonie Stip.*

In geen van de akkerranden of referentieranden zijn parasitaire bijen, zoals wespbijen of tubebijen aangetroffen. Deze bijensoorten leggen eitjes in de nesten van hun gastheren (gastdames eigenlijk) en verzamelen zelf geen stuifmeel. De aanwezigheid van dergelijke parasitaire soorten duidt vaak op jarenlange continue aanwezigheid van nesten van gastheren. Dat deze soorten niet zijn aangetroffen in de akkerranden kan betekenen dat ofwel de gastheren er niet zijn (en er zijn inderdaad geen zandbijensoorten aangetroffen) ofwel dat de nestlocaties niet over langere tijd aanwezig zijn. De intensieve grondbewerking in de akkers en de akkerranden maakt het voor bijen onmogelijk om in de bodem te nestelen. Dat kunnen ze wellicht in de omgeving wel doen (in zandpaden bijvoorbeeld), maar de afwezigheid van een flink aantal te verwachten bijensoorten geeft de indruk dat deze bijensoorten niet van de akkerranden gebruikmaken. Dat kunnen deze bijensoorten wel wanneer de mengsamenstelling verandert: meer klaversoorten zoals witte klaver, rode klaver, gewone rolklaver en vogelwikke en meer schermbloemigen zoals duizendblad, pastinaak en venkel. Wanneer deze soorten in de mengsels worden opgenomen, zal het ecologische effect van de akkerranden naar verwachting verder toenemen. Er ontstaat immers voedselaanbod voor bijensoorten die relaties hebben met specifieke plantensoorten, planten die nu niet en na opname in de mengsels wel in de akkerranden voorkomen.

Effecten van droogte

De voorjaren en zomers van 2018-2020 waren warm en droog. Dit heeft de resultaten op verschillende manieren beïnvloed. Allereerst via het inzaaien. Dit gebeurde veelal in mei, op het moment dat de droogte op de zandgronden al fors te noemen was. Dit zorgde voor een relatief slechte opkomst van de mengsels en lokaal een hoge druk van op die locatie ongewenste kruiden zoals melganzenvoet en melde. De druk van deze ongewenste kruiden wordt vermoedelijk weer veroorzaakt door een historie van intensieve grondbewerking en relatief veel invloed van buitenaf in de met 3-meter relatief smalle randen. Verder lijkt het erop dat de droogte ook effecten heeft gehad op de insecten zelf, met name doordat drie droge jaren elkaar opvolgden. In de zomermaanden juli en augustus waren bloemen in diverse randen regelmatig verdord of tamelijk pover. Zulke gestreste planten leveren vaak beperkt nectar en stuifmeel, waardoor insecten te maken kunnen krijgen met voedselgebrek. Er zijn geen metingen verricht aan de nectarproductie in de akkerranden, dus zeker weten doen we het niet, maar het is wel degelijk mogelijk dat beperkt voedselaanbod in de zomer van 2019 ertoe heeft geleid dat er minder insecten waren in de daarop volgende zomer van 2020. Voor dagvlinders geldt bovendien dat verdorde waardplanten meestal ook geen nieuw nageslacht opleveren. Dit kan verklaren waarom de talrijkheid van bloembezoekende insecten significant lager was in 2020 dan in 2019.



Figuur 14: Effect van een laat inzaaimoment in het derde droge voorjaar op rij: lokaal overheersen niet-ingezaaide plantensoorten ('onkruiden') zoals melganzenvoet. Dit komt boer en biodiversiteit niet ten goede, maar kan voorkomen worden door de inzaaimomenten te vervroegen in het seizoen. Foto Anthonie Stip.

Lokale schaal versus landschapsschaal

Zoals eerder aangetoond hebben de akkerranden in het Gooi een positief effect op de talrijkheid en soortenrijkdom van bloembezoekende insecten. Het is goed om te benadrukken dat het hier om lokale, *on-site* effecten gaat in de randen zelf. Het effect op landschapsschaal is niet gemeten en dus ook niet bewezen. Kleijn et al. (2018) hebben met grootschaliger onderzoek in Nederland laten zien dat het noodzakelijk is om de effecten van wildflower strips ook op landschapsschaal te beoordelen om inzichtelijk te maken of bestuivende insecten ook op populatieniveau profiteren van de maatregelen. Deze insteek ging voor dit onderzoek in het Gooi wat te ver, omdat het een grootschaliger aanpak vereist. Niettemin is het goed om de resultaten van deze studie wel in het licht van Kleijn et al. (2018) te zien: er is alleen gemeten in de akkerranden en referentieranden, niet in het omringende landschap. Dat noopt tot enige bescheidenheid.



Figuur 15: Voorbeeld van een meerjarige akkerrand in het Gooi met een inheems mengsel. Merk op dat de vlinderbloemigen nog wat ondervertegenwoordigd zijn in dit mengsel. Foto Anthonie Stip.

Beheer van de akkerranden

Tenslotte worden nog enkele beheeraspecten belicht.

- 1) Allereerst de aanwezigheid van honingbijen. Die was in een aantal akkerranden hoog, waardoor de honingbij bijvoorbeeld de talrijkste soort in dit onderzoek is. Er is internationaal groeiend bewijs voor competitie tussen honingbijen en wilde bijen om het vaak beperkt beschikbare bloemaanbod in landschappen. Lindström et al. (2016) toonden bijvoorbeeld aan dat zelfs in een massaal bloeiend gewas als raapzaad de aanwezigheid van honingbijen de dichtheid van wilde bestuivers (hommels, solitaire bijen, zweefvliegen en andere bloembezoekers) significant negatief beïnvloedde. Er zijn tientallen andere studies die in dezelfde richting wijzen, hoewel sommige studies ook geen effect vinden. Wanneer de Gooise akkerranden de doelstelling hebben om de biodiversiteit te bevorderen, is het daarom ten eerste aan te raden om in de directe nabijheid van de akkerranden geen honingbijenkasten te plaatsen. Dit vergt waarschijnlijk goede afstemming met de lokale imkers.
- 2) Ten tweede: het gebruik van meerjarige mengsels zal ertoe leiden dat sommige bloembezoekende insecten de akkerranden kunnen gebruiken als voortplantingshabitat. Dat is ook landbouwkundig interessant: van de snorzweefvlieg bijvoorbeeld overwinteren als enige zweefvliegensoort van Nederland de volwassen vrouwtjes op overstaande vegetatie. In het vroege voorjaar gaan deze vrouwtjes al snel over tot eileg en wel bij opkomende bladluiskolonies. Dit betekent dat meerjarige akkerranden kunnen zorgen voor overwinteringshabitat van één van de vroegst in het seizoen reagerende natuurlijke plaagbestrijders, waardoor vroege bladluizenplagen vertraagd en onderdrukt kunnen worden. Bovendien kunnen meerjarige randen voortplantingshabitat voor dagvlinders en bijen bieden, doordat er vegetatie de winter blijft overstaan (gunstig voor graslandvlinders zoals zwartsprietdikkopje) en de bodem enige tijd onbewerkt blijft (gunstig voor grondbestrijdende bijensoorten).
- 3) Ten derde: het vervroegen van het inzaaimoment van de mengsels van mei naar maart-half april zal vaak leiden tot een betere opkomst van de mengsels en een lagere druk van ongewenste kruiden. Najaarsinzaai is nog beter, omdat rozetten van planten dan al in het najaar kunnen vestigen en daardoor eerder in het voorjaar tot bloei komen. Dit vergroot het effect op bloembezoekende insecten (de akkerrand is gedurende langere tijd in het jaar interessant voor de insecten) en verlaagt waarschijnlijk tevens de druk van ongewenste kruiden.

- 4) Tenslotte: het is bekend dat smalle randen onderhevig zijn aan meer versturende effecten vanuit de omgeving dan brede randen. In het Gooi is dit bijvoorbeeld zichtbaar in de hoge aanwezigheid van honden die uitgelaten worden, regelmatig niet aangeliend. Deze loslopende honden rennen door de akkerranden heen en geven verstoring voor de aanwezige insecten en vogels. Verstoring beperkt zich overigens niet tot honden: ook ongewenste kruidensoorten komen makkelijker een rand in wanneer die smal is dan wanneer deze breed is. Daarom is het aan te raden om – daar waar mogelijk – te kiezen voor bredere akkerranden van >6m breedte. Dit vergroot de ecologische effectiviteit van de akkerranden.



Figuur 16: Klein geaderd witje in een akkerrand. Foto Anthonie Stip.

5. Aanbevelingen

1. Gebruik zaadmengsels met inheemse soorten. Voeg bijvoorbeeld vlinderbloemigen toe aan de mengsels en breid het aantal schermbloemigen uit. Vlinderbloemigen bijvoorbeeld komen diverse soorten bijen en dagvlinders ten goede en schermbloemigen allerlei soorten zweefvliegen, kevers, vlinders en bijen.
2. Vervroeg de inzaaimomenten van de akkerranden van mei-juni naar maart-half april. Nog beter is het om akkerrandenmengsels al in het najaar van het voorgaande jaar in te zaaien. Door de grotere beschikbaarheid van vocht tijdens vroegere inzaai verbetert de opkomst van het mengsel en zal de druk van 'ongewenste' plantensoorten zoals melganzenvoet verminderen.
3. Stimuleer het gebruik van meerjarige mengsels, waardoor er meerjarig habitat voor insecten ontstaat. Dit komt naar verwachting natuurlijke plaagbestrijding en de bloembezoekende insectendiversiteit ten goede.
4. Brede akkerranden (>6m) hebben meer effect op de biodiversiteit dan de huidige smalle akkerranden.
5. Overweeg om honingbijenkasten in de nabijheid van de akkerranden te ontmoedigen. Dit zal de concurrentie tussen honingbijen en wilde bestuivers verminderen en daarmee de ecologische effecten van de akkerranden ten goede komen.

Dankwoord

Dit project kon niet plaatsvinden zonder de hulp van tal van personen. Allereerst dank aan Mark Kuiper (Collectief Noord-Holland Zuid) voor de prettige gesprekken, de hulp bij de selectie van de percelen, de organisatie van de bijeenkomsten met de deelnemers en het meelezen met het rapport. Verder dank aan Jos Beumer MSc en Mira Heesakkers van de provincie Noord-Holland, die het mogelijk maakten dat dit project uitgevoerd kon worden. Jos, ook bedankt voor jouw gewaardeerde bijdrage aan de bijeenkomsten. Milou van Silfhout en Anna Herlings hielpen mee met respectievelijk het veldwerk en een deel van de analyses, waarvoor dank. Tenslotte wil ik alle deelnemers aan de akkerranden hartelijk bedanken voor het beschikbaar stellen van hun gronden, de deelname aan het akkerrandenproject en de levendige gesprekken die we voerden op de bijeenkomsten. Het betreft, in alfabetische volgorde van de voornaam: Adriaan Rebel, André van het Klooster, Bert Bon, Bert Majoor, Frans Rigter, Gert-Jan de Jong, Jan Teunis Boon, Jan Bon, Jan Bon, Jan Van den Brink, Mark Kuiper, Nico De Jong, Piet Boersen, R. Bon, Ruud Zwanikken, Sacha Knoop en Willem Van den Hazel.

Literatuur

Bot, S. & Van der Meutter, F. (2019). Veldgids zweefvliegen. Eerste druk. KNNV Uitgeverij, Zeist.

Kleijn, D., Linders, T.E.W., Stip, A., Biesmeijer, J.C., Wäckers, F.L. & Bukovinszky, T. (2018). Scaling up effects of measures mitigating pollinator loss from local- to landscape-level population responses. *Methods in Ecology & Evolution* 9 (7): 1727-1738. <https://doi.org/10.1111/2041-210X.13017>

Kral-O'Brien, K.C., P.L. O'Brien, T.J. Hovick & J.P. Harmon (2021). Meta-analysis: Higher Plant Richness Supports Higher Pollinator Richness Across Many Land Use Types. *Annals of the Entomological Society of America*, saaa061, <https://doi.org/10.1093/aesa/saaa061>

Lindström, S.A.M., Herbertsson, L. Rundlöf, M., Bommarco, R. & Smith, H.G. (2016). Experimental evidence that honeybees depress wild insect densities in a flowering crop. *Proc. R. Soc. B* 283: 20161641.

Stip, A. (2019). Effecten van meerjarige vogelakkers in Noord-Holland op dagvlinders en andere bloembezoekende insecten. Eindrapportage 2017-2018. Rapport VS2018.046, De Vlinderstichting, Wageningen.

Van Swaay, C.A.M., Bos-Groenendijk, G.I., Deijk, J.R. van, Grunsven, R.H.A. van, Kok, J.M., Huskens, K. & Poot, M. (2018). Handleiding landelijke meetnetten vlinders, libellen en nachtvlinders. Rapport VS2018.011, De Vlinderstichting, Wageningen.

Wood, T.J., Holland, J.M. & Goulson, D. (2016). Providing foraging resources for solitary bees on farmland: current schemes for pollinators benefit a limited suite of species. *Journal of Applied Ecology* 54 (1): 323-333. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.12718>

Bijlage 1: Soortenlijst dagvlinders gebaseerd op vlinderroutes

Weergegeven zijn de soorttotalen voor 2019 en 2020 samen, per locatietype.

Soort	Akkerrand	Referentierand	Totaal
atalanta	3	1	4
bont zandoogje	2	3	5
boomblauwtje	1	1	2
bruin blauwtje	1	0	1
bruin zandoogje	50	4	54
citroenvlinder	19	0	19
dagpauwoog	6	0	6
distelvlinder	7	4	11
eikenpage	10	2	12
gehakelde aurelia	1	2	3
groot koolwitje	31	0	31
hooibeestje	16	3	19
klein geaderd witje	35	7	42
klein koolwitje	220	38	258
kleine parelmoervlinder	13	11	24
kleine vuurvlinder	18	6	24
landkaartje	1	0	1
zwartsprietdikkopje	1	0	1
Totaal aantal vlinders	435	82	517

Bijlage 2: Soortenlijst bijen gebaseerd op insectentransecten

Weergegeven zijn de soorttotalen voor 2019 en 2020 samen, per locatietype.

Soort	Akkerrand	Referentierand	Totaal
aardhommel-complex	40	3	43
akkerhommel	36	3	39
boomhommel	0	1	1
duinzijdebij	2	0	2
geurgroefbij onbekend	3	1	4
groefbij onbekend	1	0	1
hommel onbekend	0	1	1
honingbij	398	9	407
kleine roetbij	0	4	4
pluimvoetbij	0	1	1
roodpotige groefbij	2	0	2
stenhommel	13	0	13
tronkenbij	4	9	13
veldhommel	2	0	2
vierkleurige koekoekshommel	1	0	1
wormkruidbij	0	15	15
zesvlekkige groefbij	1	0	1
Totaal	503	47	550

Bijlage 3: Soortenlijst dagactieve nachtvlinders gebaseerd op insectentransecten

Weergegeven zijn de soorttotalen voor 2019 en 2020 samen, per locatietype.

Soort	Akkerrand	Referentierand	Totaal
bessentakvlinder	1		1
gamma-uil	13		13
gewone grasmot		3	3
koolmotje	4		4
lieveling	7	1	8
micronachtlinder onbekend	1		1
Totaal	26	4	30

Bijlage 4: Soortenlijst zweefvliegen gebaseerd op insectentransecten

Weergegeven zijn de soorttotalen voor 2019 en 2020 samen, per locatietype.

Soort	Akkerrand	Referentierand	Totaal	Functionele groep larven
bessenbandzweefvlieg		1	1	bladluizen
blinde bij	25	2	27	organisch materiaal
bosbandzweefvlieg	3		3	bladluizen
bosbijvlieg	1		1	organisch materiaal
citroenpendelvlieg	2		2	organisch materiaal
doodskopzweefvlieg	2		2	organisch materiaal
gewone bandzweefvlieg	2		2	bladluizen
gewone driehoekzweefvlieg	4	4	8	bladluizen
gewone kommazweefvlieg	1		1	bladluizen
gewone kopermantel	1		1	organisch materiaal
gewone pendelvlieg	4		4	organisch materiaal
gewoon krieltje	1		1	bladluizen
grote langlijf	213	31	244	bladluizen
hommelbijvlieg	2		2	organisch materiaal
kegelbijvlieg	2		2	organisch materiaal
kleine bandzweefvlieg	1		1	bladluizen
kleine bijvlieg	4		4	organisch materiaal
kommazweefvlieg sp.	3		3	bladluizen
puntbijvlieg	2		2	organisch materiaal
slanke driehoekzweefvlieg	1		1	bladluizen
snorzweefvlieg	32	13	45	bladluizen
terrasjeskommazweefvlieg	2	1	3	bladluizen
witte halvemaanvlieg		1	1	bladluizen
witte reus	2		2	wespennesten
Totaal	310	53	363	