

Eindrapportage 2017-2018

Effecten van meerjarige vogelakkers in Noord-Holland op dagvlinders en andere bloembezoekende insecten



Effecten van meerjarige vogelakkers in Noord-Holland op dagvlinders en andere bloembezoekende insecten – Eindrapportage 2017-2018

Tekst

Anthonie Stip, De Vlinderstichting

Met medewerking van

Siebold van Breukelen (ANLV De Lieuw Texel)

Ellen Mul (ANV Hollands Noorden)

Rapportnummer

VS2018.046

Projectnummer

P-2016.123

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

Deze publicatie kan worden geciteerd als

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.

Trefwoorden

Dagvlinders – akkernatuur – vogelakkers – bloembezoekende insecten – Noord-Holland

Februari 2019



Niets uit deze uitgave mag worden veelevoudigden/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. Kennisdeling	15
5. Discussie.....	17
6. Aanbevelingen.....	24
7. Dankwoord	25
Referenties	26
Bijlage 1: Notitie 'Optimalisatie mengsels voor akkernatuur'	28

Samenvatting

In het Noord-Hollandse agrarisch natuurbeheer dat wordt uitgevoerd door agrarische collectieven, worden open akkers beheerd ten behoeve van akkervogels. Kennis over de effectiviteit van maatregelen in akkernatuur voor vogels is in toenemende mate aanwezig. Wat maatregelen in akkerland betekenen voor insecten, is echter nog grotendeels onbekend. Gezien de centrale rol van insecten in voedselketens, ook die van akkervogels, is het daarom hoog tijd die kennis te ontwikkelen.

Daarom is in dit tweejarig project de betekenis van Noord-Hollandse akkernatuurmaatregelen voor vlinders en andere insecten nader bestudeerd. De focus lag op de maatregel meerjarige vogelakker – een combinatie van strokenteelt met een eiwitgewassen en inheemse kruiden - die op diverse locaties in Noord-Holland wordt toegepast. In dit project is zowel aan de kennisontwikkeling als aan de kennisdeling gewerkt. De uitvoering van het project was in handen van De Vlinderstichting, ANV Hollands Noorden en ANLV De Lieuw Texel en het project werd gefinancierd door de provincie Noord-Holland.

Meerjarige vogelakkers: positieve effecten op bloembezoekende insecten

Dit rapport beschrijft de resultaten van de monitoring die in 2017 en 2018 in vier verschillende vogelakkers en gepaarde referentielocaties is uitgevoerd. Monitoring van dagvlinders is uitgevoerd in zogeheten vlinderroutes. De insectengroepen wilde bijen, nachtvlinders, libellen en zweefvliegen zijn gemonitord in korte transecten. In elk meetjaar vonden per locatie drie veldbezoeken plaats, verspreid over de maanden mei/juni, juli en augustus.

De onderzochte vogelakkers bleken significant positieve effecten te hebben op de aantallen dagvlinders, zweefvliegen en nachtvlinders. Van de aantallen dagvlinders bleek 56% te bestaan uit graslandvlinders, een groep die Europabreed onder druk staat. Lokaal werden grote aantallen nachtvlinders in vogelakkers vastgesteld, met mogelijk positieve gevolgen voor de voedselvoorziening van opgroeiende jonge akkervogels. Voor wilde bijen kon geen effect worden vastgesteld van de vogelakkers. Bijzonder waren echter de vondsten van twee zeldzame bijensoorten op vogelakkers op Texel: de gewone langhoorbij en de moshommel werden beide met een handvol exemplaren vastgesteld op de vogelakkers (en niet op de referentiepercelen). Dit indiceert dat meerjarige vogelakkers van waarde kunnen zijn voor landelijk zeldzame bijensoorten.

Deze studie geeft voor het eerst inzicht in de effecten van meerjarige vogelakkers op dagvlinders en andere bloembezoekende insecten. Het is zeer aan te bevelen om de monitoring te continueren, om bijvoorbeeld de effecten van de droge zomer van 2018 goed in beeld te brengen. Deze inzichten kunnen de klimaatbestendigheid van akkernatuurmaatregelen stimuleren.

Kennisdeling

In 2017 en 2018 zijn met succes enkele veldbijeenkomsten met akkerbouwers georganiseerd. Deze trokken de belangstelling van ca. 40 akkerbouwers en werden positief gewaardeerd. Praktische kennis en ervaringen zijn uitgewisseld, leidend tot succesvolle aanpassingen van de beheerpraktijk. De uitwisseling tussen onderzoekers en uitvoerders van het beheer blijkt daarmee cruciaal voor een effectieve uitvoering van het beheer.

1. Inleiding

In het Noord-Hollandse agrarisch natuurbeheer dat wordt uitgevoerd door agrarische collectieven, worden open akkers beheerd ten behoeve van akkervogels. Over het effect van akkernatuurmaatregelen op akkervogels als veldleeuwerik en grauwe kiekendief is reeds het nodige bekend (Ottens et al. 2014, Kuiper 2015, Schlaich et al. 2015), maar van de effecten van vogelakkers op vlinders en andere bloembezoekende insecten weten we nog maar weinig. Dat terwijl er wereldwijde zorgen zijn over afnemende aantallen insecten, onder andere aangetoond in een ruchtmakende studie in Duitsland (Hallmann et al. 2017), met een 76% verlies van insectenbiomassa in Duitse natuurgebieden. Daarom is in 2017 een tweejarig project gestart van De Vlinderstichting, ANLV De Lieuw Texel en ANV Hollands Noorden, gefinancierd door de provincie Noord-Holland. Binnen het project is insectenmonitoring uitgevoerd en praktische kennis over (het beheer van) vogelakkers gedeeld met de twee collectieven en aangesloten agrariërs. De focus binnen het project lag op de maatregel 'meerjarige vogelakkers'.

Omdat er in een meerjarige vogelakker gedurende het groeiseizoen een aanbod van bloeiende kruiden aanwezig is, en een deel van de braakstroken ongemaaid de winter over staat, is de verwachting dat ook vlinders en andere insecten van deze maatregel profiteren. Om de effecten van meerjarige vogelakkers in Noord-Holland op vlinders, bijen en andere insecten in beeld te brengen, is in een tweejarig onderzoek monitoring uitgevoerd op vier verschillende vogelakkers en vier referentiepercelen zonder vogelakker. Vanwege de beperkte steekproefgrootte (n=4 vogelakkers) is het onderzoek verkennend van aard.

In deze eindrapportage worden de aanpak en resultaten van het onderzoek in 2017 en 2018 beschreven.



Figuur 1: Een potentiële locatie bij ANV Hollands Noorden wordt bekeken. Foto Anthonie Stip.

2. Methode

In het projectonderdeel kennisontwikkeling stond de volgende onderzoeksvraag centraal: Wat is het effect van meerjarige vogelakkers in Noord-Holland op dagvlinders en andere bloembezoekende insecten?

Selectie van onderzoekslocaties

In het werkgebied van ANLV De Lieuw Texel en ANV Hollands Noorden liggen tientallen hectares vogelakkers van verschillende typen. In totaal vier meerjarige vogelakkers zijn geselecteerd voor het onderzoek. Het betreft op Texel reeds bestaande vogelakkers met de naam Oosterend (aanlegjaar 2016) en Katwijk (aanlegjaar 2015). In de kop van Noord-Holland betreft het Vogelakkers met de naam Klaver (aanlegjaar 2016) en Van Straten (aanlegjaar 2017). De laatste is gekozen omdat meer geschikte oudere meerjarige vogelakkers niet voorhanden waren. De Vogelakker Klaver is in 2018 verkocht, waardoor de metingen zijn verplaatst naar een nabij gelegen Vogelakker (afstand ca. 250m) van dezelfde eigenaar en eveneens een aanlegjaar 2016.

In de nabije omgeving van deze vier locaties is een controlelocatie geselecteerd: akkerland zonder vogelakker of andere maatregel ter stimulering van akkernatuur. Dit resulteert in vier zogeheten gebiedsparen, waarvan elk paar bestaat uit een experimentlocatie met vogelakker en een controlelocatie zonder. Experiment- en controlelocatie liggen zo mogelijk minimaal 500 meter en maximaal 3 kilometer van elkaar verwijderd. Er zijn twee gebiedsparen op Texel en twee gebiedsparen in het werkgebied van Hollands Noorden uitgezet, in nauwe samenwerking met beide collectieven. De geselecteerde gebiedsparen zijn weergegeven in Figuur 3 t/m 6.



Figuur 2: De vogelakker bij Van Straten (Slootdorp) behoort tot één van de geselecteerde Vogelakkers in Hollands Noorden. Foto mei 2017, Anthonie Stip.



Figuur 3: Vogelakker Van Straten (9.4ha; oranje vlak) en referentielocatie (4.5ha; gele vlak). ANV Hollands Noorden.



Figuur 4: Vogelakker Klaver (2.7ha in 2017, 2.6 ha in 2018; oranje vlak) en referentielocatie (2017: aardappels, 2018: mais, 6.6ha; gele vlak). ANV Hollands Noorden.



Figuur 5: Vogelakker Katwijk (6.7ha; oranje vlak) en referentielocatie (4.2ha; gele vlak). ANLV De Lieu Texel.



Figuur 6: Vogelakker Oosterend (7.6ha; oranje vlak) en referentielocatie (4.0ha; gele vlak).
ANLV De Lieuw Texel.

Monitoringsmethoden

Binnen deze vier gebiedsparen zijn een aantal typen monitoring uitgevoerd om inzichtelijk te krijgen wat de effecten van een vogelakker zijn op akkervlinders en andere insecten. Het betreft:

- a) **Monitoring van dagvlinders.** Dit is uitgevoerd door op elke locatie een telroute van maximaal 1 kilometer lengte en 5 meter breedte uit te zetten, de zogeheten vlinderroute (Van Swaay et al. 2018). Deze route doorkruist op een vogelakker zowel het eiwitgewas als de kruidenstrook en in een controle-akker is de route zoveel mogelijk aan de randen van een perceel neergelegd. Betreding van het gewas is zoveel mogelijk voorkomen. In totaal zijn dagvlinders op 8 routes gemonitord: 4 op een vogelakker en 4 op een controle-akker. Elke vlinderroute is in 2017 en 2018 driemaal geteld: in mei/juni, juli en augustus. Omdat de vogelakkers veelal in het voorjaar van 2017 zijn ingezaaid, is het eerste monitoringsbezoek uitgesteld tot juni. Dit in verband met de opkomst van de ingezaaide maatregelen, die bovendien door het droge voorjaar werd vertraagd. Het eerste bezoek in 2018 heeft plaatsgevonden in mei. Bezoekdata zijn weergegeven in Tabel 1.
- b) **Monitoring van overige insecten.** Dit vond plaats door op elke locatie twee transecten van 25 meter lengte en 1 meter breedte uit te zetten (Smit 2016). In deze transecten is het aantal bijen, zweefvliegen en nachtvlinders 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 16 transecten gemonitord: 2 x 4 op een Vogelakker en 2 x 4 op een controle-akker. De transecten op een controle-akker zijn op perceelsranden, buiten het gewas gelokaliseerd. Elk van de 16 transecten is tweemaal bezocht: in juni en juli. Ook hier is het eerste bezoek in 2017 uitgesteld tot juni vanwege het droge voorjaar en het inzaaien van de maatregelen in april/mei. Bezoekdata zijn weergegeven in Tabel 1.

Tijdens vrijwel alle metingen is het bloemaanbod bepaald. Daartoe werd per bloeiende kruidachtige plantensoort de abundantie van het aantal bloemen of bloemhoofdjes geschat. Dit om een relatie te kunnen leggen tussen bloemaanbod en bloembezoekers. De bloemabundanties zijn ingedeeld in 5 klassen, te weten 1-5

bloemen, 6-20, 21-50, 51-100 en >100 bloemen. In de vlinderroutes is het bloemaanbod uitsluitend in de eerste sectie van de telroute bepaald. De korte insectentransecten zijn volledig in beschouwing genomen voor de bepaling van het bloemaanbod. De maat voor het bloemaanbod in een telroute of transect werd bepaald door het gemiddelde van de abundantieklassen van alle aanwezige bloeiende kruidachtigen te nemen.

Tabel 1: Bezoekdata aan de onderzoeksgebieden in 2017 en 2018. Bezoeken zijn uitgevoerd door experts van De Vlinderstichting

Bezoekdatum	2 Gebiedsparen Hollands Noorden	2 Gebiedsparen Texel
22-6-2017	1 ronde vlinders 1 ronde insecten	
23-6-2017		1 ronde vlinders 1 ronde insecten
26-7-2017	1 ronde vlinders 1 ronde insecten	
28-7-2017		1 ronde vlinders 1 ronde insecten
11-8-2017	1 ronde vlinders	
23-8-2017		1 ronde vlinders
21-5-2018	1 ronde vlinders 1 ronde insecten	
22-5-2018		1 ronde vlinders 1 ronde insecten
2-7-2018		1 ronde vlinders 1 ronde insecten
4-7-2018	1 ronde vlinders 1 ronde insecten	
17-8-2018	1 ronde vlinders	
20-8-2018		1 ronde vlinders

Gewassen in referentiepercelen

Van alle referentiepercelen is in beide jaren het gewas van de hoofdteelt genoteerd (Tabel 2).

Tabel 2: Gewassen van de hoofdteelt op de referentiepercelen in beide meetjaren.

Referentiegebied	Gewas(sen) 2017	Gewas(sen) 2018
Timmer	Japanse haver, suikerbiet	Bollen, Japanse haver
Groningen	Bollen, graan	Graan, aardappel, bollen
Van Straten	Aardappel	Suikerbiet
Koorn	Aardappel	Mais

Data-analyse

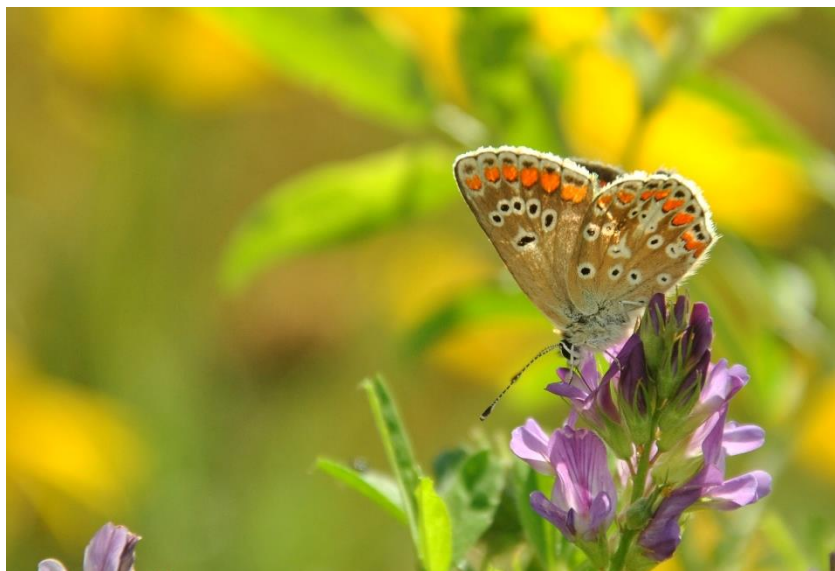
Gegevens zijn verwerkt in Excel en geanalyseerd in R Studio, gebruikmakend van onder meer de packages MASS, ggplot2, data.table, nlme en lme4. De gegevens betreffen tellingen en volgen daardoor min of meer een Poisson-verdeling. Bij hoge aantallen benadert een Poisson verdeling een normale verdeling maar dat is hier niet het geval. Zoals gebruikelijk bij biologische data is er sprake van overdispersie (veel nullen). Analyses met een Poisson foutverdeling hebben bij overdispersie een grote kans op type 1 fouten, dat wil zeggen: de uitkomst van de toets suggereert een significant effect, terwijl hier in werkelijkheid geen sprake van is. Om die reden is er in de analyses gekozen voor de meer robuuste negatief binomiale verdeling die corrigeert voor overdispersie. Effecten van de vogelakkers op dagvlinders, bijen

en nachtvinders zijn getoetst middels lineaire modellen (GLM's), met verschillende modellen voor de metingen uit vlinderroutes en de insectentransecten. De abundantiegegevens van de verschillende soortgroepen zijn gekozen als afhankelijke variabele en als verklarende factoren zijn aan de modellen toegevoegd: gebied, transectlengte (vanwege variabele lengte, alleen bij de vlinderroutes), jaar en de gemiddelde bloemabundantie in het transect of de vlinderroute.

3. Resultaten

Vlinderroutes - Dagvlinders

Op de monitoringsroutes voor dagvlinders zijn in de vier gebiedsparen in totaal 960 dagvlinders waargenomen van 15 verschillende soorten (Tabel 2). Daarvan werden 703 exemplaren geteld op de vogelakkers en 257 op de referentielocaties. Meest waargenomen soorten zijn klein koolwitje (184 op vogelakkers, 101 op controle) bruin zandoogje (146 versus 75) en zwartsprietdikkopje (105 versus 18). Hoopgevend is dat de graslandvlinders bijna de helft van het aangetroffen soortspectrum bepalen (7 van de 15 soorten) en 56% van de totale aantallen. Deze groep van dagvlinders staat op Europese schaal onder druk en is in de afgelopen 25 jaar in heel Europa met gemiddeld 30% in aantal afgenomen (Van Swaay et al. 2016).

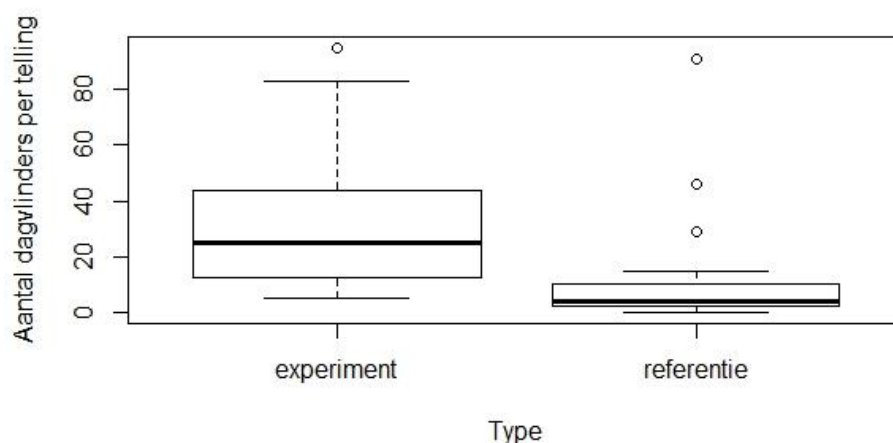


Figuur 7: Van het bruin blauwtje werden drie exemplaren gevonden op vogelakker 'Klaver' te Hippolytushoef. De soort staat als gevoelig op de Rode Lijst. Foto Anthonie Stip.

In de Vogelakkers blijken significant meer dagvlinders aangetroffen te zijn dan op de referentiepercelen (Fig. 8; Tabel 3). Tevens heeft het gemiddelde bloemaanbod op een vlinderroute een significant positief effect op het aantal dagvlinders, evenals het jaar. De resultaten van dit model zijn samengevat in Tabel 3. De interactie tussen jaar en type was niet significant en is daarom buiten het uiteindelijke model gelaten.

Tabel 3: Samenvatting van het model van het Aantal dagvlinders op vlinderroutes. Significante effecten zijn dikgedrukt weergegeven onder P.

	Aantal dagvlinders op vlinderroutes			
	Estimate	Std. Error	z-value	P
Intercept	-2546.00	545.60	-4.667	<0.0001
Type:referentie	-0.67	0.30	-2.215	0.0268
Jaar	1.26	0.27	4.669	<0.0001
Transectlengte	0.00	0.00	0.651	0.5149
Gemiddeld bloemaanbod	0.40	0.11	3.477	0.0005



Figuur 8: Boxplot met het aantal dagvlinders per telling, weergegeven per type, waarbij experiment staat voor vogelakker. Verschillen zijn significant, zie Tabel 3.

Vlinderroutes - Bijen

Op de dagvlinderroutes zijn als 'bijvangst' ook bijen en dagactieve nachtvinders genoteerd. Van de bijen zijn er 147 exemplaren van 8 soorten vastgesteld, op een aardhommel in het referentieperceel Koorn na uitsluitend op de vogelakkers. Daaronder zitten twee zeldzame soorten: de moshommel en gewone langhoornbij, beiden aangetroffen op Texelse vogelakkers. Dit zijn hoopgevende vondsten. Toetsing van de telresultaten van bijen blijkt moeilijk: er zijn forse problemen met de model fit (er kan geen kloppend statistisch model op de gegevens worden toegepast), mogelijk veroorzaakt door het grote aantal nullen in de dataset. Er kan daarom geen uitspraak gedaan worden over het effect van Vogelakkers op bijen gebaseerd op de tellingen op de vlinderroutes.

Vlinderroutes - Nachtvinders

Het aangetroffen soortenspectrum dagactieve nachtvinders op de vlinderroutes is met 5 soorten niet uitgebreid. Dat was ook niet de verwachting, aangezien verreweg de meeste nachtvindersoorten nachtactief zijn en dus tijdens monitoring overdag niet worden aangetroffen. Des te opmerkelijker zijn de grote aantallen gamma-uilen en vooral klaverspanners die zijn vastgesteld (Fig. 9). De gamma-uil was vooral in 2018 veel aanwezig (906 exemplaren in totaal voor beide jaren), waarschijnlijk dankzij de dagenlange harde oostenwind in juni waardoor een influx van gamma-uilen uit (Noord-)Oost-Europa in ons land terecht kwam. Op alle vier de vogelakkers en twee van de referentiepercelen werden in 2018 gamma-uilen gezien, tot wel 359 in de telroute op de vogelakker Van Straten (bij Sloodorp). Op deze zelfde vogelakker was het aantal klaverspanners (Fig. 9), een andere dagactieve nachtvindersoort, nog veel spectaculairder. Maar liefst 1279 klaverspanners werden er geteld in de vlinderroute, waarvan 1032 tijdens de telling in augustus 2018. De klaverspanner heeft klavers en luzerne als waardplant en deze

zijn op de vogelakkers in ruime mate voorhanden. Vooral daar waar een deel van de luzerne niet meegemaaid was, werden veel klaverspanners gezien. Opmerkelijk is dat de klaverspanner in 2017 vooral op de in 2015 ingezaaide vogelakker Katwijk (Texel) werd gezien en niet op de andere vogelakkers. In 2018 was dat beeld anders, met klaverspanners op alle vogelakkers, voornamelijk Van Straten (1279) en Katwijk (294). Op de referentielocaties werd geen enkele klaverspanner gezien, maar daar ontbreekt het ook aan potentiële waardplanten.

Net als bij de bijen zijn er bij de nachtvinders in de vlinderroutes problemen met de model fit. Hoewel er significante effecten van de vogelakker, het jaar, de transectlengte en het bloemaanbod zijn volgens het model, moeten deze met voorzichtigheid geïnterpreteerd worden vanwege de problemen met de model fit.



Figuur 9: Eén van de vele klaverspanners *Chiasmia clathrata* in 2018 op de Vogelakker Van Straten te Slootdorp. Foto Anthonie Stip.

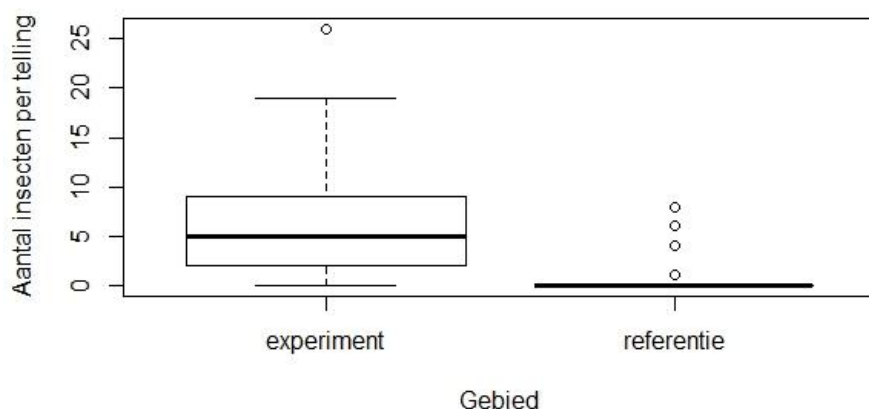
Effecten Vogelakkers op aantallen insecten

Om de effecten van vogelakkers op bredere groepen insecten te meten, zijn er tellingen uitgevoerd in korte transecten (25x1m). Hierin zijn alle aanwezige bijen, zweefvliegen, kevers, dagvlinders en nachtvinders op zicht geïnventariseerd tijdens twee veldbezoeken per jaar. Verdeeld over 16 transecten leverde dat in totaal 233 insecten op, te weten 70 bijen, 42 dagvlinders, 2 kevers, 1 libel, 47 nachtvinders en 71 zweefvliegen. In de transecten op de vogelakkers werden 212 insecten van bovenstaande soortgroepen geteld. De referentietransecten waren beduidend armer met 21 individuen. De highlights bestaan uit vier moshommels (Fig. 9) en één gewone langhoornbij die op de vogelakker bij Oosterend aangetroffen werden.



Figuur 9: Zeldzame moshommel *Bombus muscorum foerageert op rode klaver op vogelakker 'Oosterend' op Texel. Foto Anthonie Stip.*

Er is een significant positief effect van de vogelakkers op het aantal insecten per telling en het aantal soorten insecten per telling (Fig. 10; Tabel 4). Voor beide modellen geldt tevens dat het bloemaanbod een significant positief effect heeft.



Figuur 10: Boxplot met het aantal insecten per telling in korte transecten, weergegeven per type. Daarbij staat experiment voor de vogelakker.

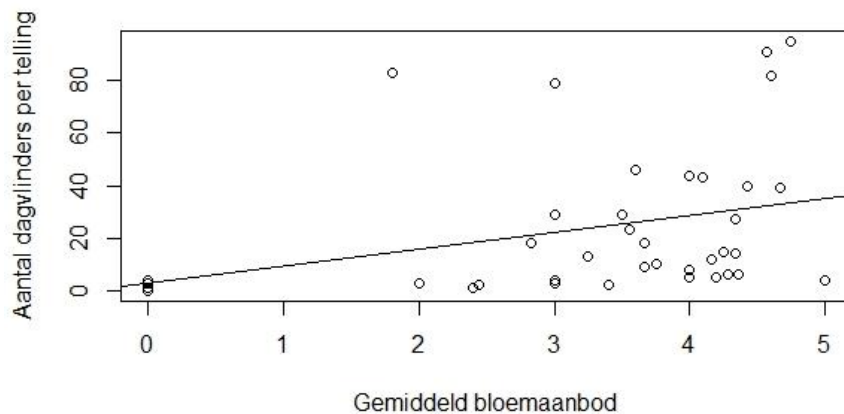
Tabel 4: Samenvatting van de modellen van respectievelijk het aantal insecten en het aantal soorten insecten op korte transecten. Significante effecten zijn dikgedrukt weergegeven onder P.

	Aantal insecten				Aantal soorten insecten			
	Estimate	Std. Error	z-value	P	Estimate	Std. Error	z-value	P
Intercept	-663.04	563.04	1.178	0.24	12.65202	524.813916	0.024	0.981
Type:referentie	-1.90	0.32	5.949	<0.0001	-1.53174	0.313625	4.884	<0.0001
Jaar	0.33	0.28	1.178	0.24	-0.00626	0.260103	0.024	0.981
Gemiddeld bloemaanbod	0.54	0.08	6.349	<0.0001	0.466142	0.080947	5.759	<0.0001

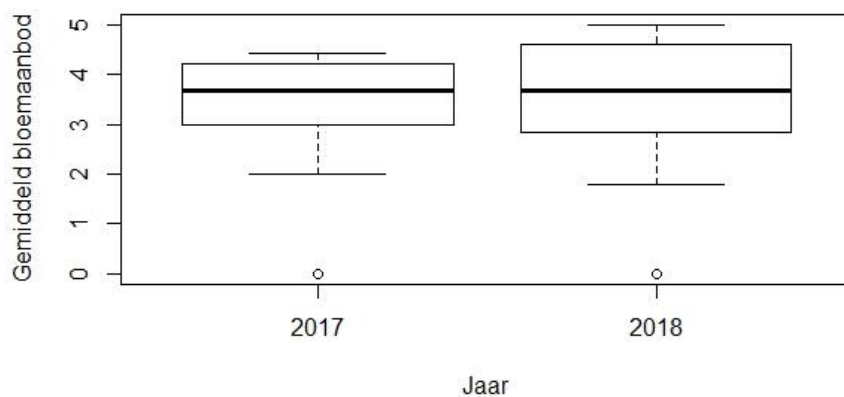
Voor zowel het aantal dagvlinders ($P=0.028$) als het aantal nachtvlinders ($P=0.001$) en zweefvliegen ($P=0.009$) in de korte transecten is er een positief effect van de vogelakkers vastgesteld. In deze modellen heeft in alle gevallen ook het bloemaanbod in een transect een positief effect op het aantal van deze groepen. Voor het aantal bijen kon geen effect van de vogelakkers worden vastgesteld, maar was er wel een significant positief effect van het bloemaanbod ($P<0.001$): hoe meer bloemen, des te meer bijen.

Bloemaanbod

In alle hierboven gepresenteerde modellen blijkt het bloemaanbod een significant positief effect te hebben op het aantal insecten. Dit geldt zowel in de vlinderroutes als in de korte transecten. Dit effect is voor het aantal dagvlinders per telling in vlinderroutes gevisualiseerd in Figuur 11. Het bloemaanbod verschilt niet tussen de jaren (Fig. 12).



Figuur 11: Weergave van het verband tussen het gemiddelde bloemaanbod in een vlinderroute en het aantal dagvlinders per routetelling.



Figuur 12: Het gemiddelde bloemaanbod in een vlinderroute verschilt niet tussen de jaren.

4. Kennisdeling

Omdat werken met akkernatuur voor brede biodiversiteitsdoelen relatief nieuw is voor Noord-Hollandse agrarische collectieven en hun deelnemers, is in dit project aandacht besteed aan het delen van bestaande en opgedane kennis over dit onderwerp. Tevens was er gedurende de projectperiode een 'Helpdesk' voor praktische vragen die met akkernatuurmaatregelen te maken hebben, afkomstig uit de werkgebieden van beide ANV's.



Figuur 13: Akkerbouwer geeft uitleg over zijn Vogelakker in Middenmeer. Foto Anthonie Stip.

Veldexcursie

In juli 2017 en 2018 organiseerde ANV Hollands Noorden voor deelnemers aan de studieclub kennisverbreding akkernatuur vijf veldexcursie met als doel om kennis en ervaringen uit te wisselen over wintervoedselveldjes, akkerranden en vogelakkers. Bij twee van de excursies was, zowel in 2017 als in 2018, Anthonie Stip van De Vlinderstichting aanwezig om de akkernatuurmaatregelen vanuit het perspectief van insecten te belichten. Deze beide excursies werden door circa 20 deelnemende agrariërs bezocht. Maatregelen op vier verschillende akkerbouwbedrijven zijn bekeken en bediscussieerd (Fig. 13 en 14). Er werden vragen gesteld over bijvoorbeeld mengselsamenstellingen, de waarde van maatregelen voor insecten en het omgaan met 'onkruid'. Knelpunt dat naar voren kwam bij ANV Hollands Noorden is dat ze heel graag meer inheemse kruiden willen toepassen in de mengsels, maar dat van de gewenste soorten soms het zaad onvoldoende geleverd kan worden of de prijs zeer hoog is.



Figuur 14: Excursiedeelnemers bekijken een kruidenrijke akkerrand in Middenmeer. Foto Anthonie Stip.

Helpdesk

De vraagbaak bij De Vlinderstichting voor praktische vragen rond akkernatuurmaatregelen werd in beide jaren eenmaal gebruikt. ANV Hollands Noorden won advies in over de optimalisatie van zaaimengsels ten behoeve van vlinders en andere insecten. Het betrof advies voor de maatregelen kruidenrijke akkerrand (eenjarig en meerjarig), wintervoedselveld en vogelakker. Het advies is in Bijlage 1 van dit rapport te vinden. ANV Hollands Noorden heeft per 2018 in de kruidenstroken van de vogelakker een groter percentage kruiden toegepast, conform het concept van de Werkgroep Grauwe kiekendief. Doordat in 2017 een te hoge zaaidichtheid is toegepast, zijn niet alle kruiden even goed tot hun recht gekomen. Dit is eveneens aangepast.

5. Discussie

Effecten van vogelakkers op dagvlinders

Uit de monitoring van vier vogelakkers en vier referentieakkers blijkt dat dagvlinders kunnen profiteren van Vogelakkers. In Vogelakkers worden significant grotere aantallen dagvlinders vastgesteld dan in referentiepercelen (Tabel 3). 56% van het aantal getelde dagvlinders blijkt uit de groep graslandvlinders te bestaan. Populaties van deze groep vlinders staan Europabreed onder druk (Van Swaay et al. 2015). Het is daarom hoopgevend dat juist ook graslandvlinders van meerjarige vogelakkers lijken te profiteren. Het laten overstaan van kruidenstroken in de winter heeft hier waarschijnlijk veel mee te maken. Veel graslandvlinders overwinteren als rups in overstaande vegetatie. In de huidige agrarische landschappen wordt de meeste vegetatie minimaal eenmaal volledig voor de winter gemaaid. Een gebrek aan overstaande kruidachtige vegetatie voor overwintering is voor veel soorten graslandvlinders in Nederland dan ook één van de knelpunten. Vogelakkers, mits goed beheerd, lijken in dit punt te voorzien. Een soort als het zwartsprietdikkopje lijkt gevoelig voor maaibeheer, aangezien uit het meetnet vlinders blijkt dat de soort op plekken waar meer dan één keer per jaar gemaaid wordt met 90% afnam sinds 1990, terwijl dit op plekken met één maaibeurt per jaar beperkt bleef tot 55% (Van Swaay & Poot 2017). Dit is nog steeds een afname, dus er speelt meer dan alleen beheer bij het zwartsprietdikkopje. Maar het illustreert wel dat beheer het succes van de voltooiing van de levenscyclus van een soort kan beïnvloeden. De ene soort kan daar nog weer gevoeliger voor zijn dan de andere.



Figuur 15: Het zwartsprietdikkopje, hier op een Noord-Hollands wintervoedselveldje voor vogels, kan niet zo goed tegen vaak maaien. Foto Anthonie Stip.

Uit dit onderzoek blijkt verder dat het bloemaanbod op vogelakkers van positieve invloed is op de aantallen dagvlinders: hoe meer bloeiende kruiden er zijn, des te meer dagvlinders er geteld worden. Dagvlinders zijn voor hun energievoorziening van nectar afhankelijk, die ze vinden op bloeiende (vaak kruidachtige) planten. De onderzochte vogelakkers blijken over het algemeen bloemrijk te zijn. In de kruidenstroken is dit bloemaanbod constanter dan in de eiwitgewassen, omdat de laatste twee tot driemaal per jaar geoogst worden, vaak tijdens de bloei.

Effecten van vogelakkers op bijen

Op de Texelse vogelakkers werden twee zeldzame bijensoorten aangetroffen: de moshommel *Bombus muscorum* en de gewone langhoornbij *Eucera longicornis*. De zeer karakteristieke gewone langhoornbij komt alleen nog maar voor op Texel, bij Nijmegen en in Zuid-Limburg in bloemrijke terreinen met veel vlinderbloemigen. Op landelijke schaal is de soort dus uiterst uniek. Ze nestelen vaak in groepen bij elkaar, op Texel in dijkjes met korte, bloemrijke vegetatie. Dat gewone langhoornbijen (zowel mannetjes als vrouwtjes) op de kruidenstroken in de vogelakker Oosterend zijn aangetroffen, is bijzonder te noemen. Het is reëel om te verwachten dat de langhoornbijen hier foerageren dankzij de aanzienlijke beschikbaarheid van vlinderbloemigen, zoals luzerne, rode klaver en witte klaver. De moshommel is een soort van bloemrijke terreinen langs de kust, die eveneens vaak wordt aangetroffen op plekken met veel klavers. Zowel op de vogelakker Katwijk als Oosterend werden meerdere exemplaren gezien in beide jaren, 21 exemplaren in totaal. Ook voor de moshommel geldt dat het bijzonder is dat ze aangetroffen zijn op de vogelakkers. Ze foerageerden op rode klaver, witte klaver, knooppkruid en slangenkruid. In mei 2018 werden er op de vogelakker Oosterend twee koninginnen gezien, in augustus 2018 wederom twee verse koninginnen maar ditmaal op de vogelakker Katwijk.



Figuur 16: Op Texel bestaat de landschapsmatrix uit veel meer natuurlijke en halfnatuurlijke elementen dan in de kop van Noord-Holland (zeker de Wieringermeerpolder). Dit heeft vermoedelijk invloed op de soorten die van de vogelakkers kunnen profiteren. Foto Anthonie Stip.

De moshommels en gewone langhoornbijen gebruikten de Texelse vogelakkers, voor zover wij konden vaststellen, om nectar en stuifmeel te verzamelen. Interessant is dat beide zeldzame bijensoorten niet aangetroffen zijn op de vogelakkers in de kop van Noord-Holland. Mogelijk speelt de aanwezigheid van voldoende geschikt, natuurlijk habitat hierin een rol. Op Texel liggen de vogelakkers vermoedelijk in een context met meer natuur, dijken, tuunwallen, bermen en andere halfnatuurlijke landschapselementen dan in de kop van Noord-Holland het geval is. Hierdoor lijkt er voor in ieder geval de moshommel nog onvoldoende ruimte voor populaties in het onderzochte deel van de kop van Noord-Holland, ondanks de vogelakkers. Voor de gewone langhoornbij geldt dat het een zeer zeldzame soort is, die niet zomaar de Waddenzee zal oversteken om een nieuwe

populatie te starten. Er zijn wel oude waarnemingen uit het noordelijk deel van (het vasteland van) Noord-Holland, maar die dateren van voor 1970 en zijn sindsdien verdwenen. Het is de moeite waard om nader te onderzoeken en analyseren wat de invloed van natuurlijke en halfnatuurlijke elementen is op de soortensamenstelling en abundantie van bloembezoekende insecten op vogelakkers. Kleijn & Van Langevelde (2006) tonen bijvoorbeeld aan dat het bloemaanbod in agrarisch gebied positieve effecten heeft op de soortenrijkdom van zweefvliegen, maar dat dit alleen geldt wanneer er veel semi-natuurlijk habitat in een landschap aanwezig is. Voor bijen vonden zij dat het positieve effect van een groter bloemaanbod in agrarisch landschap juist in bloemarme gebied het grootst was. Dit indiceert dat voor vogelakkers (immers ook o.a. een vergroting van het bloemaanbod in agrarisch landschap) wel eens soortgelijke mechanismen kunnen spelen.



Figuur 17: Het mannetje van de gewone langhoorbij *Eucera longicornis* heeft opvallend lange antennen en doet zijn Nederlandse naam eer aan. Vrouwjes hebben antennen van gangbare lengte. Foto Anthonie Stip.

In 2017 en 2018 werden er ook op drie vogelakkers in met name Oost-Groningen moshommels gevonden, door vrijwilligers die hier een laagdrempelige vorm van monitoring uitvoeren (Stip & Smit 2019, in press). De moshommel was in 10 jaar tijd niet waargenomen op het Groninger vasteland, wat deze vondsten extra bijzonder maakt. Samen met de vondsten op Texelse vogelakkers, kan dit erop duiden dat vogelakkers voor moshommels een interessant habitat vormen, in ieder geval om voedsel te zoeken. Als echte klaverbezoekers is er voor moshommels op vogelakkers een groot potentieel voor voedselplanten, mits de mengsels uiteraard vlinderbloemigen bevatten en de maaigewassen niet uit japanse haver bestaan (wat voorkomt op Noord-Hollandse eenjarige vogelakkers). Overigens worden moshommels op Texel ook gezien in meerjarige akkerranden (mond. med. Siebold van Breukelen).

In tegenstelling tot bij dagvlinders, nachtvlinders en zweefvliegen werd voor bijenabundantie geen positief effect van de maatregel meerjarige vogelakkers gevonden. Wel had het bloemaanbod een significant positief effect, met meer bloemen resulterend in meer bijen binnen een transect. Overigens maakten honingbijen in dit onderzoek maar een zeer beperkt deel uit van de totale bijenabundantie. Dit in tegenstelling tot vogelakkers in Oost-Groningen waar het aantal honingbijen de helft van het totaal aantal bijen uitmaakte en bovendien een negatieve relatie vertoonde met het aantal vastgestelde wilde bijen (Stip & Smit 2019).

Effecten van vogelakkers op insecten

De onderzochte vogelakkers blijken significant positieve effecten te hebben op het aantal soorten insecten en het aantal insecten, tenminste wat betreft de op de vegetatie aanwezige individuen van de soortgroepen bijen, dagvlinders, kevers, nachtvlinders en zweefvliegen. Dit is in lijn met andere studies in boerenland waarin maatregelen werden genomen die het aanbod van bloeiende planten vergroten (Haaland et al. 2011; Scheper et al. 2015). Veel studies naar de effecten van zogeheten 'wildflower strips' laten een positief effect zien op de lokale abundantie en soortenrijkdom van bloembezoekende insecten, hoewel het veelal algemene soorten zijn die profiteren (Haaland et al. 2011). Dat laatste lijkt ook in deze studie het geval. Soorten als aardhommel, blinde bij, distelvlinder en gamma-uil zijn wijdverspreid over het hele land en stellen weinig specialistische eisen aan hun leefomgeving. Uiteraard moet er wel voedsel en voortplantingshabitat aanwezig zijn, want als dat niet het geval is zijn ook deze algemene soorten afwezig.



Figuur 18: Verspreide bloei van slangenkruid (blauw), margriet en klavers in de kruidenstrook op de vogelakker Oosterend op Texel. Hoe meer bloemen er aanwezig zijn, des te groter zijn de aantallen bloembezoekende insecten, blijkt uit deze studie. Lokaal treedt verruiging met ridderzuring op, te zien aan de roestbruine kleuren op de achtergrond. Foto juni 2017, Anthonie Stip.

Er werden bijzonder grote aantallen nachtvlinders waargenomen op een aantal vogelakkers, vrijwel uitsluitend van twee soorten die overdag actief zijn, te weten de gamma-uil en de klaverspanner. De aanwezigheid van honderden gamma-uilen is waarschijnlijk veroorzaakt door aanvoer van deze nachtvlinders uit Oost-Europa. Deze nachtvlinder kan in de zomermaanden in ons land voortplanten en een nieuwe generatie vormen. Ze gebruiken daarvoor een breed spectrum aan waardplanten, zoals brandnetel, braam, klavers, maar ook landbouwgewassen als aardbei, kool en bonen. Overwinteren doen deze vlinders als rups of pop en dat lukt in Nederland soms in zachte winters. Gamma-uilen die vanaf het voorjaar in Nederland verschijnen zijn daarom vrijwel altijd afkomstig uit andere streken dan Nederland. Meestal vindt de aanvoer plaats uit Zuid-Europa. Klaverspanners zijn standvlinders en overwinteren wel in Nederland, als pop in de grond. Veldwaarnemingen tijdens de monitoring wijzen uit dat de klaverspanners vooral talrijk waren op de stroken luzerne die in de voorgaande oogst niet meegemaaid

konden worden – de breedte van de maaier was iets kleiner dan de breedte van de luzernestroken. Het beheer zou daarmee wel eens van invloed kunnen zijn op de geschiktheid van de vogelakker voor nachtvlinders als de klaverspanner. Waarom is dit relevant? Vogelakkers zijn in eerste instantie bedoeld voor akkervogels, als broedhabitat en foerageergebied. Rupsen en adulten van o.a. nachtvlinders vormen in het voorjaar en de zomer een belangrijke voedselbron voor jonge zangvogels. In een studie naar het dieet van veldleeuweriken in verschillende landgebruikstypen vonden Ottens et al. (2014) dat vlinders (Lepidoptera) bijna 15% van het dieet van de jongen uitmaakten wat betreft het aantal prooien, voor rupsen en imago's samen. Het is dan ook waarschijnlijk dat de grote aantallen nachtvlinders in een aantal van de vogelakkers een potentiële bron van stapelvoedsel vormen voor opgroeiende akkervogels.



Figuur 19: De snorzweefvlieg *Evisyrphus balteatus* kan een belangrijke rol spelen in het onderdrukken van bladluisplagen in landbouwgewassen. Foto Saxifraga – Frank Dorsman.

Zweefvliegen werden in deze studie in significant grotere aantallen gevonden in de vogelakkers dan op referentie-akkers. In landbouwsystemen kunnen zweefvliegen een nuttige rol spelen doordat een deel van de 330 in Nederland voorkomende soorten als larve leeft van andere insecten, bijvoorbeeld luizen. Deze zweefvliegen zijn daarmee in hun larvestadium natuurlijke plaagbestrijders. Een soort als de snorzweefvlieg *Evisyrphus balteatus*, in deze studie met 13 exemplaren vastgesteld, kan van cruciaal belang zijn in het vroeg onderdrukken van bladluizenplagen in landbouwgewassen. Bevruchte vrouwtjes overwinteren in het volwassen stadium in overstaande (ongemaaide) vegetatie en leggen al vroeg in het voorjaar eitjes. Daaruit komen larven die zich veelal aan de onderkant van bladeren bevinden en daardoor wat onzichtbaar kunnen zijn, maar hun dieet bestaat uit louter bladluizen. Daardoor is de snorzweefvlieg van grote waarde voor het onderdrukken van bladluisplagen in het voorjaar, een periode waarin een deel van de andere natuurlijke plaagbestrijders nog minder actief kan zijn. Op landschapsschaal kunnen bloemrijke habitats in agrarisch gebied ('wildflower strips') positieve effecten hebben op de abundantie en soortenrijkdom van zweefvliegen. Haenke et al. (2009) toonden in een studie in Duitsland aan dat

bloemenstroken ervoor konden zorgen dat bladluisetende zweefvliegen in grotere aantallen voorkwamen in het nabijgelegen graangewas en daarmee een spill-over veroorzaakten van natuurlijke plaagbestrijders van de bloemenstrook naar het belendende gewas. Hoewel dergelijke effecten in deze studie niet zijn onderzocht, bestaat de mogelijkheid dat de overstaande, meerjarige kruidenstroken geschikt overwinteringshabitat vormen voor zweefvliegen die als larve plagen bestrijden. Volwassen zweefvliegen hebben bloeiende planten nodig om te voorzien in hun energiebehoefte, en ook daarin kunnen de kruidenstroken van de vogelakker voorzien.

Het is belangrijk om op te merken dat de hierboven beschreven positieve effecten van de vogelakkers alleen op kunnen gaan voor meerjarige vogelakkers. Eenjarige vogelakkers worden immers omgeploegd en bieden daarmee geen geschikt overwinteringshabitat voor veel soorten insecten. Sterker nog: mogelijk fungeren ze zelfs als ecologische val, omdat de condities voor voortplanting van insecten immers geschikt *lijken*, maar het beheer (omploegen) de cyclus abrupt afbreekt.



Figuur 20: Concentratie van maar liefst acht zwartsprietdikkopjes *Thymelicus lineola* op één bloem van de speerdistel op de vogelakker Katwijk in de zomer van 2018. Waarschijnlijk het gevolg van droogte en de daarop volgende nectarschaarste. Foto Anthonie Stip.

Droogte

De zomer van 2018 was uitzonderlijk warm en droog en volgens het KNMI de warmste in drie eeuwen (KNMI 2018). Met name tijdens de metingen in juli 2018 waren de gevolgen van de droogte in het veld zichtbaar. Sommige planten waren verdord, de groei van de luzerne leek trager dan in 2017 en daar waar bloeiende planten aanwezig waren, zaten soms veel vlinders. Op Texel was dat bijvoorbeeld merkbaar in het referentiegebied Timmer, waar langs de telroute op de referentiepercelen lokaal grote aantallen klein koolwitjes geteld werden. De reden hiervoor was dat er in het landschap alleen op de telroute bloeiende planten (met nectar) aanwezig waren en de belendende rietkraag ook enige schaduw en beschutting gaf: ideale omstandigheden om te foerageren op een hete zomerdag. Op de vogelakker Katwijk bloeide tijdens de jultelling in 2018 maar beperkt bloemen op de vlinderroute. Op de planten die bloeiden, was het echter dringen

geblazen, getuige de acht zwartsprietdikkopjes op één bloem van de speerdistel (Fig. 20). Wat deze droogte op lange termijn voor gevolgen heeft voor de op de vogeakkers aangetroffen insecten, is onbekend. Pas vanaf 2019 zullen de effecten – indien aanwezig – zichtbaar worden, omdat veel soorten een levenscyclus hebben van bijna een jaar tijd. Dit onderstreept het belang van continuering van de monitoring: pas wanneer de tellingen ook in 2019 doorgaan, zal duidelijk worden welke invloed de zomer van 2018 heeft gehad op insecten in meerjarige vogelakkers.

Beheer

Uit vrijwel alle uitgevoerde analyses komt een significant positief effect van het bloemaanbod op de aangetroffen insecten naar voren. Dit accentueert het belang van bloemrijkdom in vogelakkers. Wat dat betreft zijn bloeiende eiwitgewassen als rode klaver en luzerne (gebruikt in de vogelakkers van deze studie) te prefereren boven het eiwitgewas japanse haver, dat eveneens wordt toegepast in vogelakkers. Dit gewas bloeit niet zoals kruiden dat doen en wordt (daarom?) door vrijwel geen bloembezoeker bezocht. De klaver of luzerne wordt in de huidige opzet geoogst zodra het gewas bloeit, oftewel: op de piek van geschiktheid van het gewas voor bloembezoekers. Het is interessant om te onderzoeken of het verminderen van het aantal snedes (bijvoorbeeld van 3 naar 2 per jaar) de bloei van het eiwitgewas kan verlengen en daarmee de potenties van het gewas voor bloembezoekers vergroot kan worden. Overigens zal dit ook landbouwkundig afgewogen moeten worden, bijvoorbeeld of dit effect heeft op de kwaliteit en bruikbaarheid van het eiwitgewas.

6. Aanbevelingen

1. Deze studie biedt voor het eerst inzicht in de effecten van meerjarige vogelakkers op dagvlinders en andere bloembezoekende insecten. Over het algemeen blijken meerjarige vogelakkers positieve effecten te hebben op de aantallen en soortenrijkdom van (bloembezoekende) insecten. In de context van afnemende insectenbiomassa (Hallmann et al. 2017) lijken meerjarige vogelakkers daarmee potentie te hebben om insectenbiomassa in agrarische landschappen te stimuleren.
2. De uitwisseling van bestaande en nieuw verworven kennis tussen onderzoekers en collectieven en haar deelnemers is van grote waarde gebleken. Praktische inzichten kunnen op deze manier effectief gedeeld worden, wat direct positieve gevolgen kan hebben voor de beheerpraktijk. Daarom wordt aanbevolen om deze uitwisseling van kennis en ervaringen tussen onderzoek en uitvoering te blijven ondersteunen, vanuit de provincie of de collectieven.
3. Twee zeldzame bijensoorten, de gewone langhoornbij en de moshommel, werden louter aangetroffen op Texelse vogelakkers. Mogelijk is er een verband met de grote hoeveelheid natuurlijk en halfnatuurlijk habitat op het eiland, in tegenstelling tot de Wieringermeer. Het is zeer aan te bevelen om nader te onderzoeken en analyseren wat de invloed van natuurlijke en halfnatuurlijke elementen is op de soortensamenstelling en abundantie van bloembezoekende insecten op vogelakkers, aangezien dit de effectiviteit van de maatregel vogelakker kan beïnvloeden.
4. De effecten van de extreme droogte in de zomer van 2018 kunnen in beeld worden gebracht wanneer de metingen in tenminste 2019 gecontinueerd worden. Dit kan nieuwe inzichten opleveren die kunnen helpen om akkernatuurmaatregelen robuust te maken voor dergelijke klimaatextremen.
5. In vrijwel alle analyses wordt een significant positief effect van het bloemaanbod op aantallen insecten gevonden. Dit onderstreept het belang van bloemrijkdom in vogelakkers. Aangezien de eiwitgewassen luzerne en rode klaver tot bloei komen en in die fase aantrekkelijk kunnen zijn voor bloembezoekende insecten, wordt aanbevolen om in meerjarige vogelakkers vooral met bloeiende eiwitgewassen te werken en niet-bloeiende gewassen als japanse haver zo min mogelijk toe te passen – mits er andere doelstellingen prioriteit hebben en daarmee japanse haver als eiwitgewas rechtvaardigen. Let wel dat een aandeel granen in de kruidenstrook buiten deze aanbeveling valt.
6. Het is interessant om te onderzoeken of het verminderen van het aantal snedes in de eiwitgewassen (bijvoorbeeld van 3 naar 2 per jaar) de bloei van het eiwitgewas kan verlengen en daarmee de potenties van het gewas voor bloembezoekers vergroot kan worden. Uiteraard dienen de uitkomsten hiervan afgewogen te worden tegen andere landbouwkundige en ecologische belangen.

7. Dankwoord

Deze studie kon plaatsvinden dankzij de kundige hulp van Ellen Mul (ANV Hollands Noorden) en Siebold van Breukelen (ANLV De Lieuw Texel), waarvoor veel dank. Tevens dank aan alle terreineigenaren die toestemming verleenden voor het betreden van hun land en het uitvoeren van de metingen. In alfabetische volgorde betreft het: René Boogaard, Piet van Groningen, Piet Klaver, Bert Koorn, Ane van Straten en Menno Timmer. Tenslotte ook dank aan de provincie Noord-Holland voor de financiering van dit project en in het bijzonder aan Wendy Ates-Janssens voor de prettige begeleiding.

Referenties

Haaland, C., Naisbit, R.E., & L-F. Bersier (2011). Sown wildflower strips for insect conservation: a review. *Insect Conservation and Diversity* 4 (1): 60-80.

Haenke, S., Scheid, B., Schaefer, M., Tschardt, T. & C. Thies (2009). Increasing syrphid fly diversity and density in sown flower strips within simple vs. complex landscapes. *Journal of Applied Ecology* 46 (5): 1106-1114.

Hallmann, C.A., Sorg, M., Jongejans, E., Siepel, H., Hofland, N., Schwan, H., et al. (2017) More than 75 percent decline over 27 years in total flying insect biomass in protected areas. *PLoS ONE* 12(10): e0185809.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0185809>

Kleijn, D. & F. van Langevelde (2006). Interacting effects of landscape context and habitat quality on flower visiting insects in agricultural landscapes. *Basic and Applied Ecology* 7 (3): 201-214.

KNMI (2018). Warmste zomer in drie eeuwen. <https://www.knmi.nl/over-het-knmi/nieuws/warmste-zomer-in-drie-eeuwen>. Bezocht op 4 februari 2019.

Kuiper, M.W. (2015). The value of field margins for farmland birds. PhD thesis, Wageningen University, Wageningen.

Ottens, H.J., Kuiper, M.W., Flincks, H., van Ruijven, J., Siepel, H., Koks, B.J., Berendse, F. & G.R. de Snoo (2014). Do field margins enrich the diet of the Eurasian Skylark *Alauda arvensis* on intensive farmland? *Ardea* 102: 161–171.

Scheper, J., Bommarco, R., Holzschuh, A., Potts, S. G., Riedinger, V., Roberts, S. P., Rundlöf, M., Smith, H. G., Steffan-Dewenter, I., Wickens, J. B., Wickens, V. J. & D. Kleijn (2015). Local and landscape-level floral resources explain effects of wildflower strips on wild bees across four European countries. *Journal of Applied Ecology* 52 (5): 1165-1175.

Schlaich, A.E., Klaassen, R.H.G., Bouten, W., Both, C. & B.J. Koks (2015). Testing a novel agri-environment scheme based on the ecology of the target species, Montagu's Harrier *Circus pygargus*. *Ibis* 157: 713-721.

Stip, A. & J.T. Smit (2019). Monitoring van bestuivers op Groninger Vogelakkers. Rapport VS2018.043, De Vlinderstichting, Wageningen en EIS Kenniscentrum Insecten, Leiden.

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.

Van Swaay, C.A.M., Van Strien, A.J., Aghababian, K., Åström, S., Botham, M., Brereton, T., Carlisle, B., Chambers, P., Collins, S., Dopagne, C., Escobés, R., Feldmann, R., Fernández-García, J.M., Fontaine, B., Goloshchapova, S., Gracianteparaluceta, A., Harpke, A., Heliölä, J., Khanamirian, G., Komac, B., Kühn, E., Lang, A., Leopold, P., Maes, D., Mestdagh, X., Monasterio, Y., Munguira, M.L., Murray, T., Musche, M., Öunap, E., Pettersson, L.B., Piqueray, J., Popoff, S., Prokofev, I., Roth, T., Roy, D.B., Schmucki, R., Settele, J., Stefanescu, C., Švitra, G., Teixeira, S.M., Tiitsaar, A., Verovnik, R., Warren, M.S. (2016). *The European*

Butterfly Indicator for Grassland species 1990-2015. Report VS2016.019, De Vlinderstichting, Wageningen.

Van Swaay, C.A.M. & M. Poot (2017). Niet te vaak maaien voor het zwartsprietdikkopje. *Vlinders* 2017 (4): 10-11.

Bijlage 1: Notitie 'Optimalisatie mengsels voor akkernatuur'

Aan: Ellen Mul, ANV Hollands Noorden
Van: Anthonie Stip, De Vlinderstichting
Betreft: Optimalisatie mengsels voor akkernatuur ANV Hollands Noorden
Project: P-2016.123
Datum: 17-08-2017

Op 31 juli 2017 heeft Ellen Mul aan Anthonie Stip van De Vlinderstichting gevraagd om advies voor de optimalisatie van zaaimengsels voor vlinders en andere insecten. Het betreft zaaimengsels voor de maatregelen kruidenrijke akkerrand één- en meerjarig), vogelakker en wintervoedselakker.

Achtergrond: relaties tussen planten en insecten

Veel insecten hebben relaties met specifieke plantensoorten. Ze verzamelen nectar of stuifmeel op deze plant of zijn er voor hun voortplanting van afhankelijk. Zo verzamelt de geelstaartklaverzandbij alleen stuifmeel op vlinderbloemigen als gewone rolklaver en zal de kleine vuurvliinder alleen voortplanten op schapenzuring en veldzuring. Dergelijke specifieke plant-insect relaties hebben enkele consequenties voor akkernatuurmaatregelen:

- Bij afwezigheid van de betreffende specifieke plantensoort, is het insect er ook niet.
- Akkernatuurmaatregelen met uitheemse plantensoorten als cosmea, chrysant en meisjesogen hebben geen enkele waarde voor het merendeel van de inheemse insectensoorten. Alleen enkele generalistische insecten, zoals de aardhommel, akkerhommel en honingbij, zullen er kortdurend van kunnen profiteren. De vraag is of deze soorten specifiek met de akkernatuurmaatregelen bediend moeten worden.
- Veel insectensoorten hebben een levenscyclus die pas na ongeveer een jaar voltooid is (van ei tot volwassen insect). Ook al zijn de juiste plantensoorten aanwezig in een akkernatuurmaatregel, wanneer de beheercyclus van de maatregel korter dan een jaar is, zullen veel insecten niet in staat zijn om succesvol in de akkernatuurmaatregel voort te planten. Dit pleit voor een accent op meerjarige maatregelen en het ongemaaid en onbeheerd laten overstaan van (delen van de) vegetatie de winter over.

Hieronder wordt per maatregel een advies gegeven over het mengsel.

Kruidenrijke akkerrand, eenjarig

Geadviseerd wordt om de uitheemse soorten chrysant, cosmea, hoofdjessillia, meisjesogen en saffloer uit het mengsel te halen en te vervangen door: echte kamille, akkerviooltje, akkerleeuwenbek, reukeloze kamille, nachtkoekoeksbloem en esparcette.

A19 Kruidenrijke akkerrand als bufferzone en Zomerrand	
EENJARIG	
Gewichts%	Nederlandse naam
	Granen:
40%	Zomertarwe
10%	Japanse haver
	Kruiden:
7%	Boekweit
3%	Chrysant
3%	Cosmea
5%	Gele ganzenbloem
3%	Gele kamille
4%	Gipskruid
3%	Hoofdjesgilia
5%	Klaproos
5%	Korenbloem
4%	Meisjesogen
3%	Saffloer
5%	Zonnebloem

Kruidenrijke akkerrand, meerjarig

Geadviseerd wordt om de grassen uit het mengsel te halen (komen vaak vanzelf) of in zeer lage dichtheden mee te zaaien (1% per soort). Verder toevoegen: gewone rolklaver, luzerne, esparcette, kleine klaver, zachte ooievaarsbek, smalle wikke, vogelwikke en bont kroonkruid. Dit zijn waardplanten (gewone rolklaver voor het icarusblauwtje, zachte ooievaarsbek voor het bruin blauwtje) en planten waar specifieke bijensoorten stuifmeel en nectar vandaan kunnen halen. Bovendien profiteren ook vlinders en andere insecten hiervan, omdat de genoemde planten eveneens voedsel leveren.

A19 Kruidenrijke akkerrand als bufferzone en Zomerrand	
MEERJARIG	
Gewichts%	Nederlandse naam
	Grassen:
14%	Gewoon struisgras
14%	Kamgras
18%	Roodzwenkgras
	Kruiden:
7%	Boekweit
5%	Gele ganzenbloem
3%	Gele kamille
5%	Gipskruid
4%	Klaproos
3%	Korenbloem
7%	Rode klaver
4%	Smalle weegbree
5%	Wilde Margriet
7%	Witte Klaver
4%	Zonnebloem

Wintervoedselakker

Geadviseerd wordt om de gewichtsverdeling van 95% granen en 5% kruiden ten voordele van kruiden te wijzigen in: 85-90% granen en 10-15% kruiden. De soortensamenstelling geeft op dit moment geen noodzaak tot wijzigingen.

A15 WINTERVOEDSELAKKER		
Gewichts%	Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam
95% van totale gewicht aan zaad bestaat uit een combinatie van graan, wat u zelf regelt:		
70%	Zomertarwe	Triticum aestivum
30%	Japanse haver	Avena strigosa
5 % van totale gewicht aan zomergraan bestaat uit de combinatie van volgende kruiden:		
10%	Margriet	Leucanthemum vulgare
15%	Boekweit	Fagopyrum tataricum
10%	Kleine Klaver	Trifolium dubium
10%	Lijnzaad/Vlas	Linum usitatissimum
15%	Erwt	Pisum sativum
10%	Korenbloem	Centaurea cyanus
10%	Rode Klaver	Trifolium pratense
13%	Veldboon	Vicia faba
7%	Klaproos	Papaver rhoeas

Vogelakker

Omdat granen voor insecten weinig functie hebben in de stuifmeelvoorziening (graangewassen zijn windbestoven), maar wel als voedsel fungeren voor zoogdieren en vogels, is het de overweging waard om voor de optimalisatie van het mengsel voor insecten een groter percentage kruiden in het mengsel toe te passen. In het eerste ontwerp van Vogelakkers door de Werkgroep Grauwe kiekendief was dat ook het geval. Eerste veldindrukken uit de pilot in Noord-Holland, waarbij de vlinders op verschillende Vogelakkers gemonitord worden, geven aan dat Vogelakkers zonder of met een beperkte hoeveelheid granen een diversere soortensamenstelling en hogere aantallen vlinders herbergen dan kruidenstroken met granen.

Er wordt geadviseerd om de gewichtsverdeling van 90% granen en 10% kruiden ten voordele van kruiden te wijzigen in: 50% granen en 50% kruiden. Aan de kruiden kunnen het beste nog een aantal meerjarige plantensoorten toegevoegd worden, zoals: gewone rolklaver, esparcette, kleine klaver, zachte ooievaarsbek, smalle wikke, vogelwikke en bont kroonkruid. Zie voor de inhoudelijke motivatie het kopje Kruidenrijke akkerrand, meerjarig.

A16 VOGELAKKER		
Gewichts%	Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam
90% van totale gewicht aan zaad bestaat uit een combinatie van graan, wat u zelf regelt:		
70%	Zomertarwe	Triticum aestivum
30%	Japanse haver	Avena strigosa
10 % van totale gewicht bestaat uit de combinatie van volgende kruiden:		
10%	Margriet	Leucanthemum vulgare
15%	Boekweit	Fagopyrum tataricum
10%	Kleine Klaver	Trifolium dubium
10%	Lijnzaad/Vlas	Linum usitatissimum
15%	Erwt	Pisum sativum
10%	Korenbloem	Centaurea cyanus
10%	Rode Klaver	Trifolium pratense
13%	Veldboon	Vicia faba
7%	Klaproos	Papaver rhoeas