

Rapportage monitoring biodiversiteit

Effect van verduurzaming van de maisteelt in veenweidegebieden op insecten



In opdracht van:

LTO
noord

Rapportage monitoring biodiversiteit

Effect van verduurzaming van de maisteelt in veenweidegebieden op insecten

Rapportnummer: AA2403

A. Jansma

Agreco Advies

Datum: 30-12-2024

Foto omslag: A. Jansma
Aardhommels op zonnebloem

Uitvoerder
Agreco Advies
Kempenaersreed 2
8912 CC Leeuwarden
0638970031
www.agrecoadvies.nl

Opdrachtgever
LTO Noord
Lavendelheide 9
9202 PD Drachten



1. Inhoud

1.	Inleiding	6
2.	Opzet en methoden.....	7
3.	Resultaten en Discussie	10
3.1	Zichtwaarnemingen	10
	Hommels.....	10
	Dagvlinders.....	13
3.2	Plakvallen	14
4.	Conclusies en Aanbevelingen	16
	Literatuur.....	17

1. Inleiding

In 2022 is gestart met het praktijknetwerk duurzame snijmaisteelt in het Friese veenweidegebied. Doel van het praktijknetwerk is om te onderzoeken hoe de snijmaisteelt in het Friese veenweidegebied verduurzaamd kan worden waarbij de impact op bodemdaling en veenoxidatie geminimaliseerd wordt en tegelijkertijd de biodiversiteit bij de teelt van snijmais vergroot kan worden. Hierbij wordt onderzocht of mais samen met andere gewassen in stroken- of in mengteelt geteeld kan worden.

De teelt van snijmais in het veenweidegebied staat onderdruk, met name vanwege de kerende groundbewerking en bijgaande effect op veenoxidatie en CO₂ uitstoot. Daarnaast gaat de reguliere maisteelt gepaard met het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen zoals glyfosaat, waarbij voor glyfosaat de verwachting is dat deze op termijn verboden zal worden vanwege toegeschreven effecten op de gezondheid van het ecosysteem waaronder de menselijke gezondheid.

De doelen van het praktijknetwerk zijn als volgt geformuleerd:

- Inzicht bieden hoe de teelt van snijmais in het veenweidegebied kan worden toegepast zonder diepe groundbewerking.
- Inzicht bieden hoe de teelt van snijmais in het veenweidegebied kan worden toegepast zonder gebruik te maken van glyfosaat en substantieel minder van andere gewasbeschermingsmiddelen.
- Inzicht bieden in hoe de biodiversiteit bij de teelt van snijmais vergroot kan worden door, bijvoorbeeld naast mais andere gewassen in stroken of mengteelt in het maisperceel te telen.

In deze rapportage ligt de focus op dit laatste doel. In het praktijknetwerk is in de jaren 2022-2024 geëxperimenteerd met verschillende mengteelten en onderzaaien. Bij een mengteelt worden naast mais ook een ander gewas gezaaid die de productie van de mais kan ondersteunen en versterken (Li et al., 2020). Zo heeft het telen van mais in combinatie met stokslabonen een positief effect op de opbrengst en voederwaarde (eiwitgehalte), met minder input van kunstmest en geen tot een beperkt gebruik van herbiciden. In het praktijknetwerk is geëxperimenteerd met de teelt van mais in combinatie met stokslabonen en zonnebloemen. Naast het gebruik van mengteelten is er ook geëxperimenteerd met het zaaien van een onderzaai van klaver en boekweit-phacelia, beide gewassen met in potentie een positief effect op de biodiversiteit. Het zaaien van een onderzaai heeft als doel om de het onkruid te onderdrukken en daarnaast de bodem bedekt te houden waardoor het risico op het uitspoelen van voedingstoffen (o.a. nitraat) wordt verminderd en het bodemleven wordt gestimuleerd. Bij zowel het gebruik van een mengteelt als onderzaai in de mais kunnen tijdens de teelt geen herbiciden worden gebruikt omdat deze gewassen niet tegen herbiciden kunnen.

In dit rapport worden de resultaten gepresenteerd van de monitoring naar de effecten van de gebruikte mengteelten en onderzaai op insecten, welke als indicator voor de biodiversiteit zijn gebruikt.

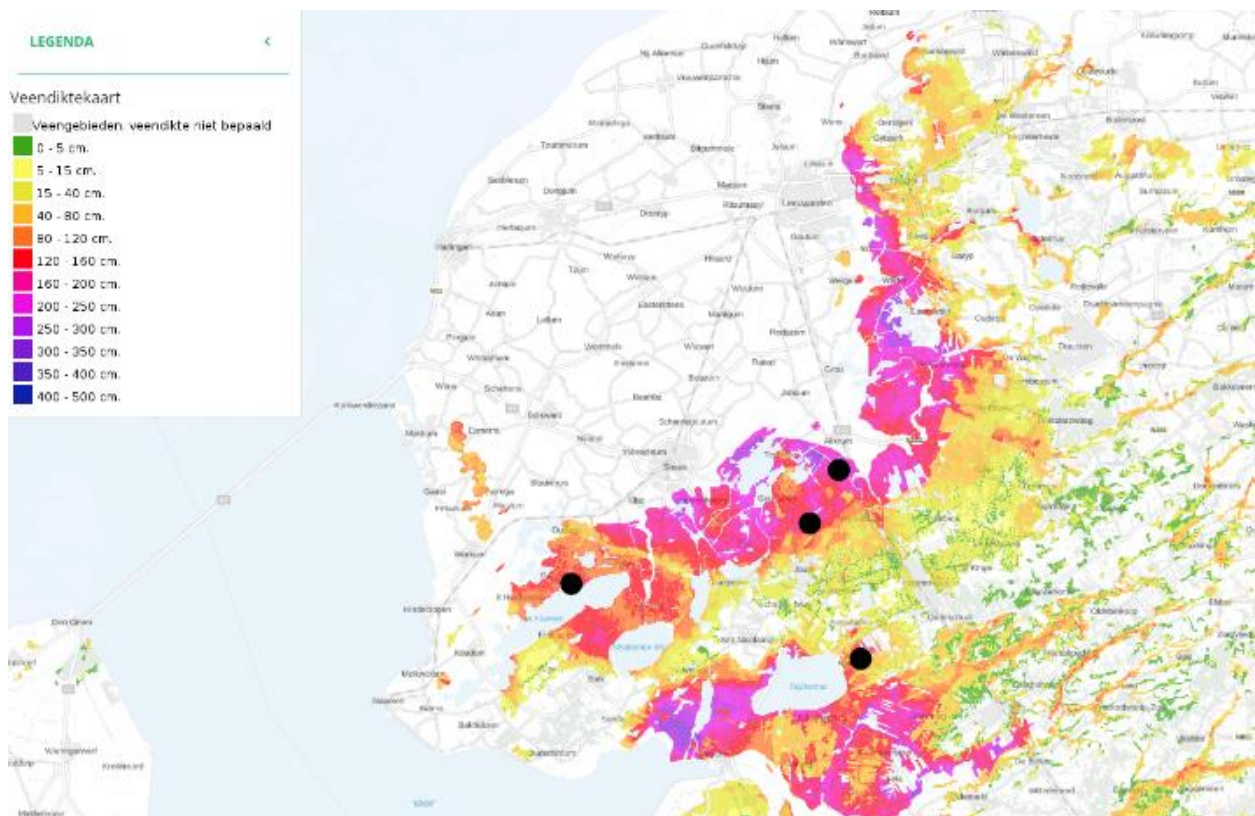
2. Opzet en methoden

Aan het praktijknetwerk nemen vier melkveehouders met ieder één perceel deel. De locaties liggen verspreid in het veenweidegebied in Friesland in Haskerdijken, Vegelinsoord, Delfstrahuizen en it Heidenskip, en variëren in veendikte (figuur 1). Ook de dikte van het kleipakket verschilt per locatie waarbij het demoperceel in it Heidenskip het dikste kleipakket heeft (>40cm). Per locatie worden 1 of meerdere mengteelten toegepast, en op een aantal locaties is geëxperimenteerd met een onderzaai van klaver en/of phacelia-boekweit (Tabel 1). Hiervoor is ieder demoperceel opgedeeld in meerdere stroken. Op iedere locatie is elk jaar mais en mais-stokslabonen geteeld. In 2022 is naast mengteelten met mais ook geëxperimenteerd met een mengteelt van graan in combinatie met erwten en lupine. Doordat deze teelt niet goed was aangeslagen is deze in de daaropvolgende jaren niet meer meegenomen. Om inzichtelijk te krijgen in wat het effect is van het wel of niet toepassen van herbiciden op de insectenpopulatie in de mais is in 2023 en 2024, indien aanwezig, een referentieperceel in de directe omgeving geselecteerd waarin wel herbiciden en een diepe grondbewerking wordt toegepast. In 2024 is op 3 locaties ook een braakstrook meegenomen (Mais-rand) en op alle locaties een graslandrand rondom het maisperceel (Tabel 1).

Tabel 1. Overzicht van gekozen gewascombinaties (x) en op hoeveel locaties het betreffende gewas ingezaaid is in de drie pilotjaren.

Jaar	Mais	Mais-Referentie	Mais-Stokslabonen (mengteelt)	Mais-Zonnebloem (mengteelt)	Klavermix (onderzaai)	Boekweit-Phacelia (onderzaai)	Graan-Erwten	Mais-rand	Graslandrand
2022	x (4)		x (4)	x (1)	x (2)	x (1)	x (1)		
2023	x (4)	x (4)	x (4)	x (1)	x (1)	x (1)			
2024	x (4)	x (3)	x (4)	x (3)		x (2)		X (3)	x (4)

In 2022 zijn alle teelten goed aangeslagen waardoor elk gewas in de mengteelt of onderzaai ook tot bloei is gekomen. In het geval van phacelia-boekweit ging dit wel ten koste van de productie van de mais. In 2022 heeft de monitoring in juli plaatsgevonden, op dit moment stonden er nog maar een beperkt aantal zonnebloemen in bloei waardoor de effecten van zonnebloemen op de biodiversiteit in dat jaar niet goed meegenomen konden worden. In 2023 en 2024 was de opkomst en de ontwikkeling van de onderzaai van klaver en boekweit-phacelia niet goed, waardoor deze ook niet tot bloei zijn gekomen. In deze jaren zijn klaver en boekweit-phacelia niet meegenomen in de vergelijking. Dit geldt ook voor stokslabonen op twee locaties in 2023 en alle locaties in 2024.

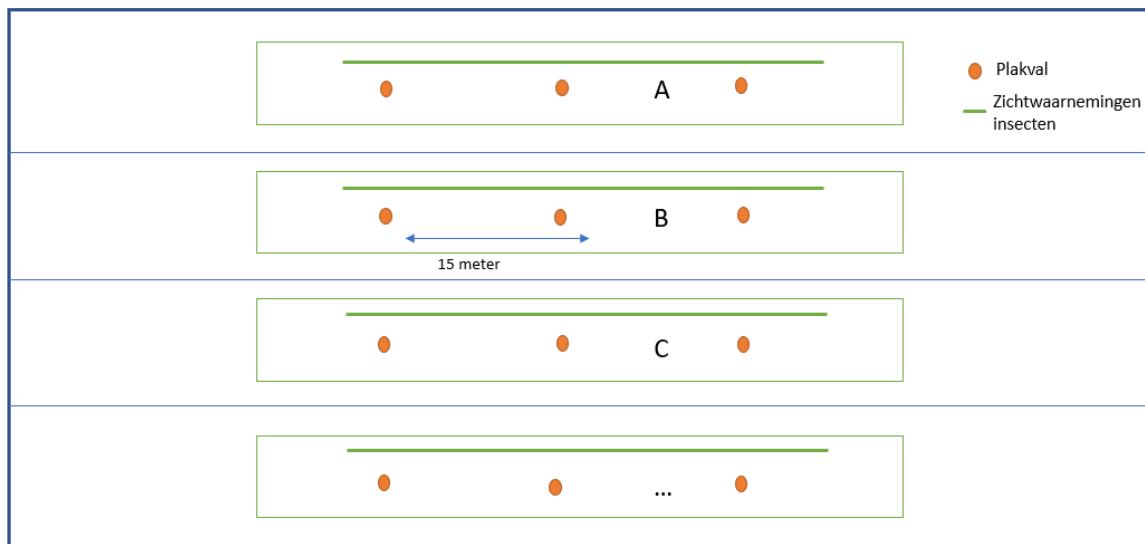


Figuur 1. Locaties van de demo's in de pilot weergegeven op de veendiktekaart (bron: LTO Noord).

Jaarlijks zijn op alle proefstroken, gedurende één meetronde, metingen gedaan aan insecten. Hierbij zijn insecten bemonsterd met plakvallen, die op 10 cm boven het maaiveld zijn geplaatst. Per proefstrook zijn 3 plakvallen geplaatst met een afstand van 15 meter tussen de plakvallen (figuur 2). De plakvallen hebben 48 uur in het veld gestaan. Alle insecten op de plakvallen zijn vervolgens gedetermineerd tot op orde en ingedeeld op grootteklasse (<1mm; 1-4mm; >4mm). Met de plakvallen wordt een beeld gegeven van het (totaal) aantal insecten dat voorkomt in de proefstroken. In 2024 zijn op elke proefstrook naast drie plakvallen op 10 cm hoogte ook drie plakvallen bovenin de mais geplaatst ter hoogte van de pluimen (figuur 3).

Aanvullend zijn over een transect van 50 meter lang en 1 meter breed gedurende 10 minuten per proefstrook zichtwaarnemingen gedaan. Hierbij is specifiek gekeken naar bloembezoekende insecten (bijen, vlinders, zweefvliegen) omdat deze insecten een directe relatie vertonen met het voorkomen van bloeiende gewassen in de proefstroken. De metingen zijn gedaan in de bloeiperiode van de gewassen (juli/augustus) gedurende gunstige weersomstandigheden bestaande uit droog en zonnig weer met voldoende hoge temperaturen (>19 °C) en weinig wind.

Aanvullende variabelen die van invloed kunnen zijn op het voorkomen van insecten en verschillen tussen behandelingen kunnen verklaren zijn ook meegenomen. Dit zijn o.a. gewashoogte (hoofdgewas en onderzaai/ondergroei), bodemvochtgehalte, aantal bloemhoofden per transect en het percentage open grond.



Figuur 2. Opzet van de insectenmonitoring. In totaal zijn er per locatie 3-6 verschillende gewascombinaties (A-F) waarin per strook 3 plakvallen zijn geplaatst en over een transect van 50 meter zichtwaarnemingen gedaan.



Figuur 3. Bemonstering van insecten met plakvallen. In 2022 en 2023 zijn er alleen plakvallen onderin de mais geplaatst, in 2024 zowel onderin als bovenin de mais.

3. Resultaten en Discussie

3.1 Zichtwaarnemingen

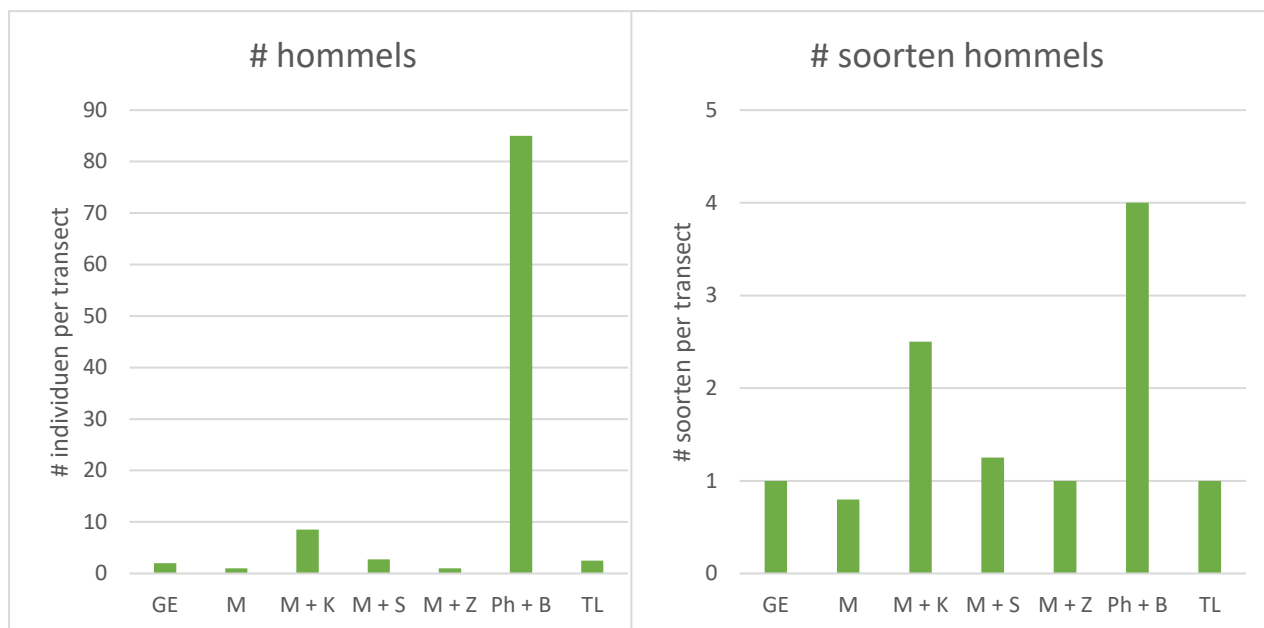
Bij de zichtwaarnemingen is bij de uitwerking van de resultaten de focus gelegd op hommels en dagvlinders, inclusief een aantal dagactieve nachtvinders. Dit zijn beide soortgroepen die sterk afhankelijk zijn van bloemaanbod. Zweefvliegen hebben een grote diversiteit aan levenswijzen, zo zijn er groepen zweefvliegen die niet of nauwelijks op bloemen zijn te vinden, en kunnen soorten in het gewas aanwezig zijn voor het afzetten van eieren op bladluizen. Om die reden zijn de zweefvliegen hier buiten beschouwing gelaten.

Hommels

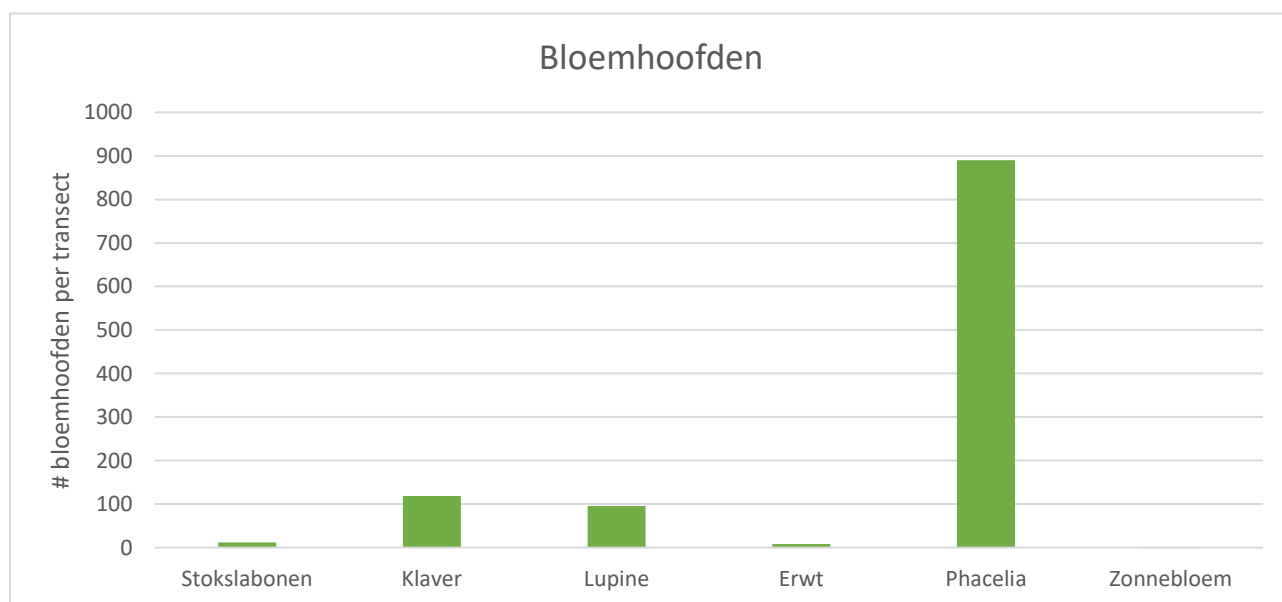
Hommels zijn een belangrijke groep van bestuivende insecten, die na zweefvliegen de meest getelde soortgroep in het onderzoek waren. Het aantal hommels wisselde sterk tussen de drie onderzoeksjaren en was het hoogst in 2022. In 2023 zijn alleen hommels aangetroffen op mais-stokslabonen (gemiddeld 1,25 hommels per transect) en mais-zonnebloem (gemiddeld 4,3 hommels per transect). Ook in 2024 was het aantal hommels laag, mais-zonnebloem was de enige gewascombinatie waarop hommels zijn aangetroffen (gemiddeld 5,3 hommels per transect). De lage aantallen in 2024 komen overeen met meldingen van een zeer slecht hommeljaar, waarin zowel akkerhommel, steenhommel als soorten van het aardhommelcomplex fors mindere aantallen lieten zien (Kleijn & Raemakers, 2024). Daarnaast kunnen de lagere aantallen worden verklaard door een lager bloemaanbod in 2023 en 2024. Doordat gewascombinaties als rode klaver en pacelia boekweit in 2023 en 2024 en de stokslabonen in 2024 niet goed zijn ontwikkeld en daardoor niet tot bloei zijn gekomen was er geen bloemaanbod vanuit deze gewassen.

Door de slechte ontwikkeling van een aantal gewassen in 2023 en 2024 is gekozen om de focus te leggen op de resultaten van 2022. Het effect van zonnebloem is wel over drie jaren bekeken, omdat zonnebloemen in 2022 tijdens de monitoring nog nauwelijks in bloei stonden en in 2023 en 2024 uitbundig bloeide. In totaal zijn in 2022 op de demostroken 126 hommels geteld in de transecten. De soorten van het aardhommel-complex zijn het vaakst aangetroffen (82 individuen), gevolgd door de steenhommel (21 individuen), de akkerhommel (15 individuen) en de moshommel (8 individuen). Een onderzaai van boekweit phacelia resulteerde in verreweg het hoogste aantal individuen en soorten hommels, 85 individuen en 4 soorten per transect, gevolgd door rode klaver met gemiddeld 9 individuen en 2,5 soorten (figuur 4). Deze gewassen waren ook de gewassen met het hoogste bloemaanbod (figuur 5). Zonnebloem resulteerde in 2023 en 2024 in gemiddeld hoge aantallen van 5,1 individuen en 2,5 soorten per transect. Ook in de stroken met mais werden, alhoewel in lage aantallen, hommels aangetroffen. Dit had te maken met het feit dat er geen herbiciden werden

gebruikt, waardoor met name tussen de rij bloeiende onkruiden als zwarte nachtschade en gewone melkdistel aanwezig waren waar hommels foeragerend op zijn waargenomen.



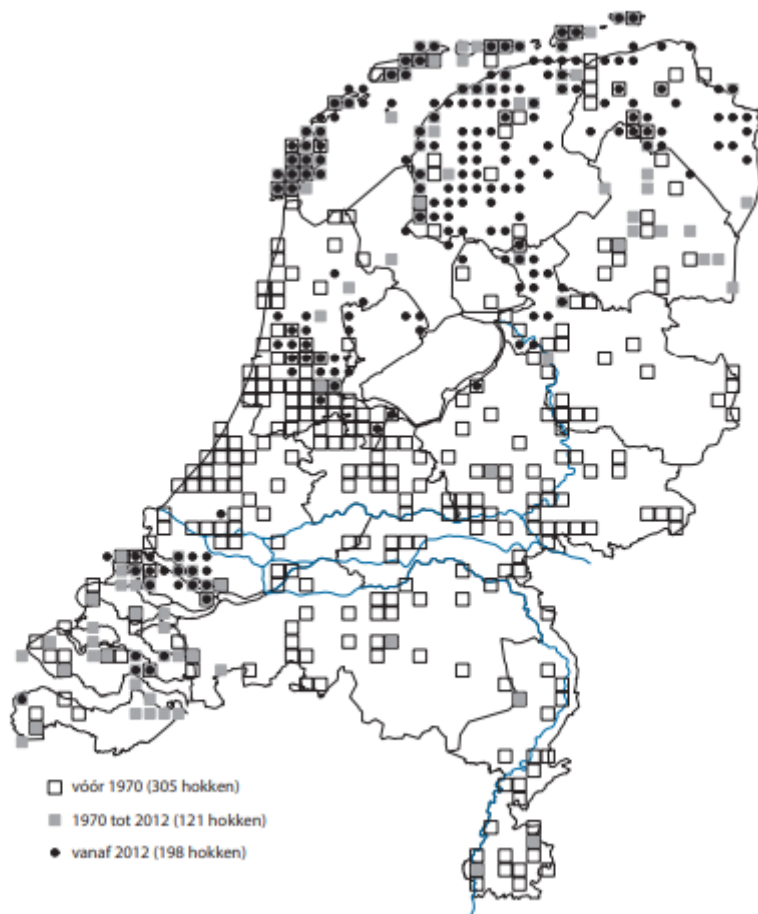
Figuur 4. Het gemiddeld aantal individuen en aantal soorten hommels per gewas in 2022. GE=graan-erwten, M=mais, M+K= Mais+Klaver, M+S= Mais+Stokslabonen, M+Z= Mais+Zonnebloemen, Ph+B= Phacelia-Boekweit, TL= Tarwe-Lupine.



Figuur 2. Het gemiddeld aantal bloemhoofden van de bloeiende gewassen in de transecten in 2022.

Moshommel

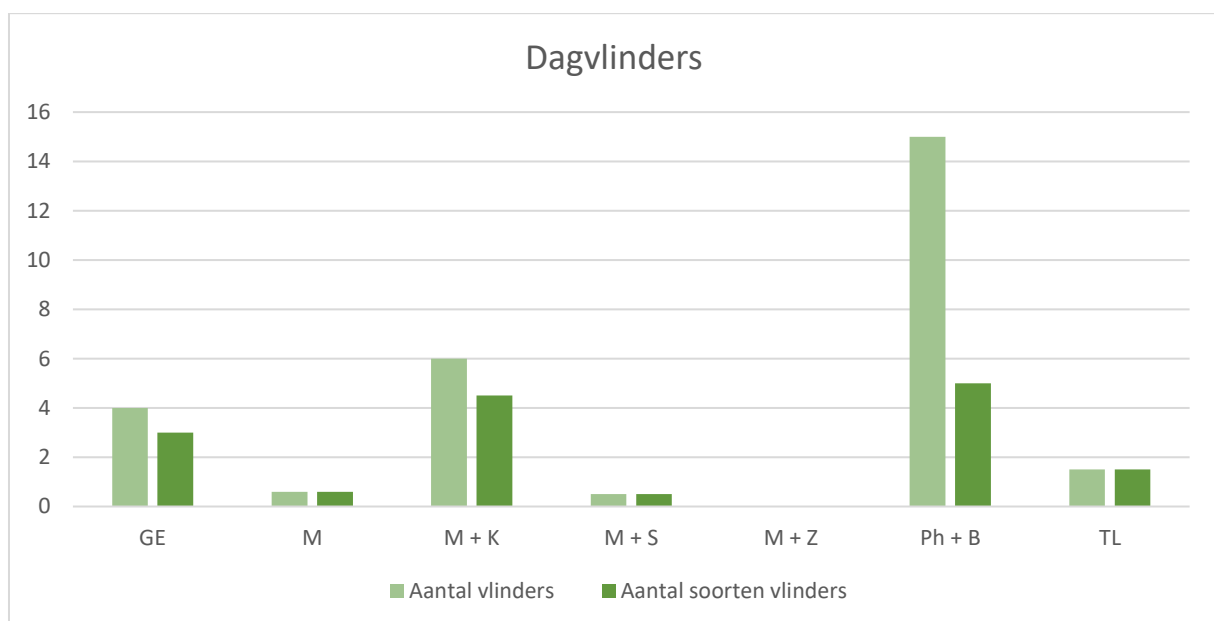
In 2022 en 2024 is tijdens de monitoring de moshommel (*Bombus muscorum*) aangetroffen. In 2022 op het demoperceel in Vegelinsoord foeragerend op Phacelia (4 individuen) en in it Heidenskip op witte klaver (3 individuen). In 2024 op het perceel bij Delfstrahuizen op zonnebloem (1 individu). De moshommel is een zeldzame hommelse soort die vroeger wijd verspreid was en algemeen voorkwam in open bloemrijke landschappen. De grootste concentraties aan moshommels bevinden zich tegenwoordig in het noorden van het land (figuur 5, Kos, 2023). In de afgelopen jaren is gebleken dat deze soort wijdverbreider voorkomt in Friesland dan gedacht. De open graslandgebieden worden van oudsher weinig onderzocht op het voorkomen van bijen, maar doordat tegenwoordig veel waarnemingen worden ingevoerd op waarneming.nl is er een beter beeld ontstaan van de verspreiding (Kos, 2024). Het combineren van maisteelt met bloeiende gewassen of onderzaai resulteert in een hoger bloemaanbod en daarmee een positieve aantrekking op bijen zoals de moshommel.



Figuur 3. Verspreiding van de moshommel (*Bombus muscorum*) in Nederland in drie tijdvakken (<1970; 1970-2012; >2012) (Kos, 2023).

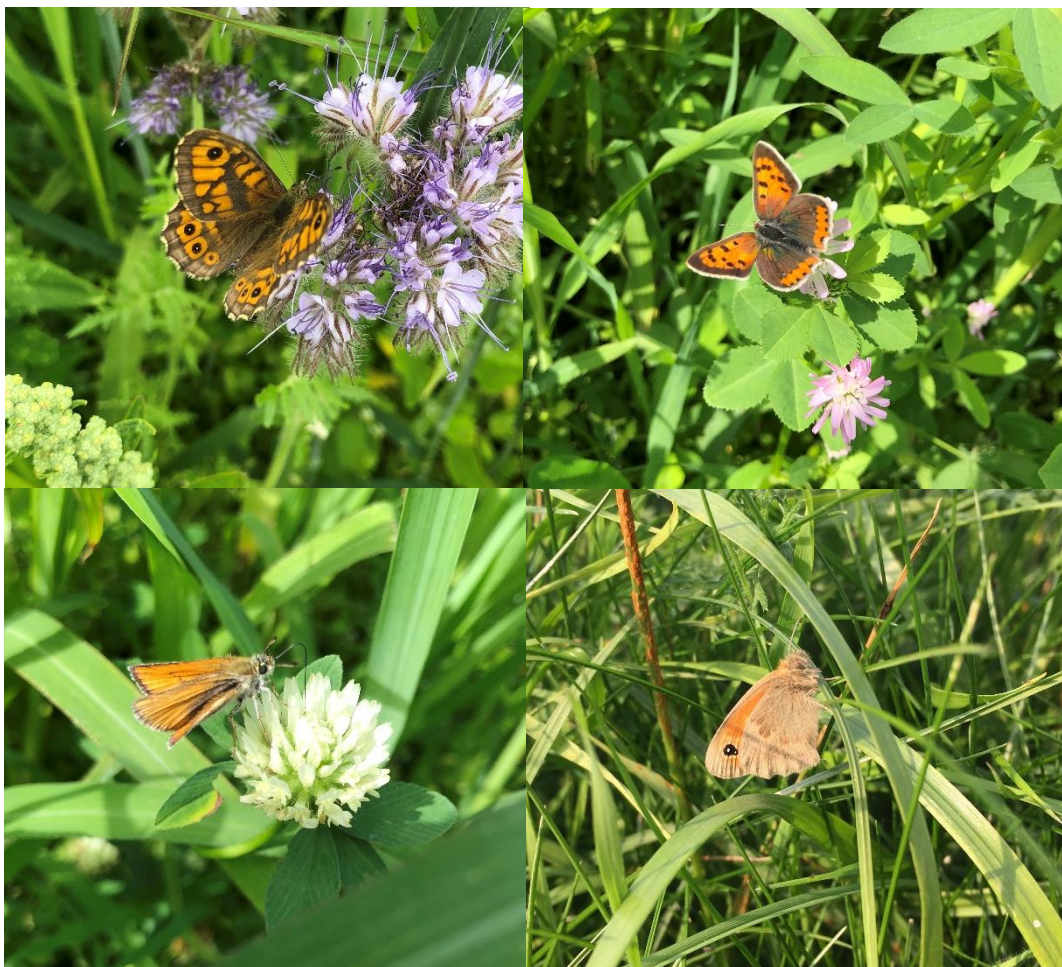
Dagvlinders

Voor dagvlinders is het beeld vergelijkbaar als bij de hommels, ook hier waren de aantallen het hoogst in 2022 met 39 individuen van 11 soorten. In 2023 waren de aantallen tijdens de monitoringsronde zeer laag en is er maar 1 individu aangetroffen, in 2024 waren dit 9 individuen van 4 soorten. Ook voor de vlinders is 2022 daarom als uitgangspunt genomen voor een vergelijking tussen de gewassen. Ook hier resulteerden een onderzaai van boekweit-phacelia en klaver in het hoogste aantal individuen en soorten (figuur 6). De meest aangetroffen soort was het zwartsprietdikkopje met 11 individuen, gevolgd door de gamma-uil met 8 individuen. Noemenswaardige soorten die zijn aangetroffen tijdens de monitoring zijn de argusvlinder en de koninginpage. De koninginpage is een vrij schaarse maar zeer mobiele vlinder die over grote afstanden kan zwerven die vooral in de zuidelijke helft van Nederland wordt waargenomen (Vlinderstichting, 2024). De argusvlinder is een typische graslandvlinder die de afgelopen decennia sterk in aantal achteruit is gegaan.



Figuur 4. Het aantal individuen en soorten dagvlinders in de verschillende gewassen.

Tijdens de monitoring zijn meerdere soorten aangetroffen die als graslandvlinder kunnen worden aangemerkt. Dit betreffen argusvlinder, hooibeestje, kleine vuurvlinder, zwartsprietdikkopje en bruin zandoogje (figuur 7). De meeste van deze soorten nemen in aantal af door een afname van weinig bemeste kruidenrijke graslanden en daarmee een afnemend voedselaanbod (o.a. Strien et al., 2019). In de open graslandgebieden profiteren deze soorten van het creëren van een hoger bloemaanbod.



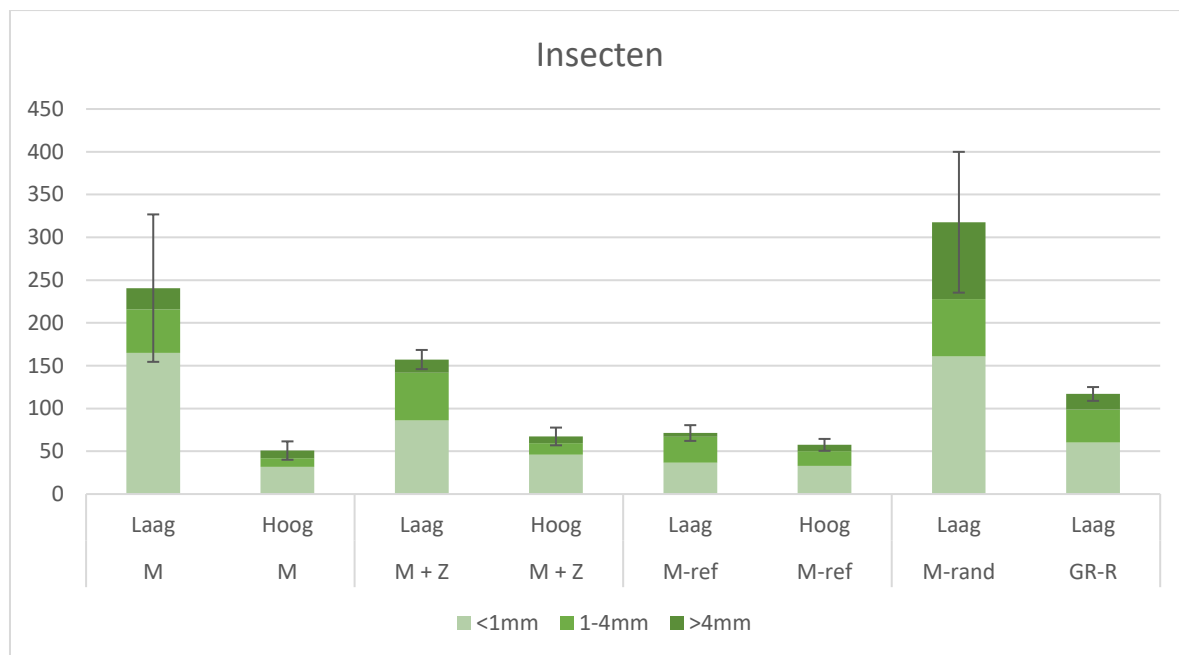
Figuur 5. Aangetroffen graslandvlinders tijdens de monitoring waren v.l.n.r. argusvlinder, kleine vuurvlinder, zwartsprietdikkopje en hooibeestje.

3.2 Plakvallen

Met plakvallen worden een brede range aan insectenfamilies gevangen. De meeste insecten behoorden tot de orde van de Diptera (tweevleugeligen). Deze orde omvat alle vliegen en muggen en vertegenwoordigde 85% van de gevangen insecten. Het resterende deel bestond voornamelijk uit wespachtigen (Hymenoptera, 6%), tripsen (Thysanoptera, 4%) en wantsen, bladluizen en cicaden (Hemiptera, 2,5%). Ook het aantal insecten dat gevangen werd met plakvallen wisselde sterk tussen jaren. Waar in 2022 gemiddeld 420 insecten per plakval werden gevangen, waren dit in 2023 en 2024 beduidend minder met respectievelijk een gemiddelde van 160 en 200 insecten per plakval. In 2022 werden de hoogste aantallen insecten gevangen in de proefstrook met graan-erwten met een gemiddelde van 960 insecten per plakval, ook mais met een onderzaai van klaver scoorde hoog met 645 insecten per plakval.

In 2024 zijn naast dat er plakvallen op 10 cm boven de grond zijn geplaatst ook plakvallen bovenin de mais geplaatst. Omdat in 2024 veel gewascombinaties niet goed waren aangeslagen door de natte weersomstandigheden in het voorjaar zijn er maar een beperkt aantal gewascombinaties meegenomen in de vergelijking. Dit betreft mais (M), mais-referentie met een kerende

grondbewerking en gebruik van herbiciden (M-ref), mais-zonnebloem (M+Z) en een braakstrook in de mais (M-rand) en graslandrand naast de mais (GR-R).



Figuur 6. Aantal insecten in de verschillende gewascombinaties onderin (Laag) en bovenin (Hoog) in het gewas. M=mais, M+Z= Mais-zonnebloem, M-ref= referentie, M-rand= maisrand, GR-R= graslandrand.

Het aantal insecten onderin het gewas (Laag) was het hoogst in de braakstrook (figuur 8). Bij de graslandrand was het aantal insecten beduidend lager, hierbij moet opgemerkt worden dat op drie van de vier locaties de graslandrand intensief beheerd werd en op het moment van de monitoring op twee locaties recent gemaaid was. Als er wordt gekeken naar het verschil tussen het aantal insecten onder en bovenin de mais, dan is het aantal gevangen insecten bovenin de mais lager dan onderin de mais (figuur 8). Bij mais is het aantal insecten onderin 4,8 keer zo hoog en bij mais-zonnebloem 2,3 keer zo hoog als bovenin. Uitzondering hierop is de mais referentie. Hier was geen verschil in het aantal insecten onder en bovenin de mais, en waren de aantallen zowel onderin als bovenin laag. Waar onderin de mais duidelijke verschillen zijn in het aantal insecten is dit bovenin de mais overal vergelijkbaar met gemiddeld ca. 50 insecten per plakval. De verschillen ontstaan dus onderin het gewas, wat hoogstwaarschijnlijk gerelateerd is aan de ondergroei aan vegetatie in de mais. Eerder is aangetoond dat het aantal insecten sterk gerelateerd is aan de biomassa van de vegetatie (o.a. Silva-Monteira et al., 2022). De ondergroei op de pilotpercelen is in een aantal gevallen bewust gezaaid om onkruiden te onderdrukken in de vorm van klaver of phacelia (onderzaai), maar in veel gevallen is deze spontaan ontwikkeld door de opkomst van onkruiden zowel in als tussen de rijen. Bij de referentie was er geen noemenswaardige vegetatiegroei onderin de mais aanwezig door het gebruik van herbiciden bij de maisteelt, terwijl deze op de proefpercelen, soms zeer uitbundig, aanwezig was (figuur 9). De hoogte van de ondergroei hing samen met in hoe succesvol onkruid onderdrukt kon worden met mechanische onkruidbestrijding. In sommige gevallen lukte dit niet, met name door te natte grond waardoor de bewerking niet of niet effectief uitgevoerd kon worden, en kon de ondergroei aan onkruiden een hoogte bereiken tot wel 120 cm. Soorten als Europese hanenpoot, melganzevoet en perzikkruid vormden hier een behoorlijk hoog en dicht gewas. Deze hoge onkruiddruk ging ook duidelijk ten koste van de productie van de mais.



Figuur 7. Situatie bij een binnen de proef geteelde mais zonder gebruik van herbiciden (links) in vergelijking met een regulier geteelde mais met gebruik van herbiciden (rechts), met een duidelijk verschil in ondergroei. Bij de pilotpercelen bestond de ondergroei uit een onderzaai of een mix van onkruiden, op het referentieperceel ontbreekt een ondergroei.

4. Conclusies en Aanbevelingen

Uit de monitoring blijkt dat het telen van mais in combinatie met andere gewassen en zonder het gebruik van herbiciden bijdraagt aan het vergroten van de biodiversiteit in de maisteelt. Het integreren van bloeiende gewassen zoals zonnebloem en stokslabonen heeft een positieve aantrekking op hommels. Deze gewassen zijn ook afhankelijk van bestuivende insecten voor de vrucht/zaadzetting. Zonnebloem was daarnaast een gewas dat het elk jaar goed deed, ondanks de grote variatie in weersomstandigheden. De teelt van mais met zonnebloemen en stokslabonen is goed te combineren, mits het onkruid goed mechanisch kan worden bestreden. Deze mengteelten bieden naast voordelen voor de biodiversiteit ook voordelen qua opbrengst en voederwaarde. Door het achterwege laten van herbiciden en gebruik van mechanische onkruidbestrijding er daarnaast ruimte voor spontane ontwikkeling van bloeiende onkruiden als gewone melkdistel en perzikkruid in de rijen, en nadat het bladerdek van de mais zich gesloten heeft, en de mechanische onkruidbestrijding stopt, ook tussen de rijen. Deze ondergroei heeft een positief effect op het totaal aantal insecten.

Het combineren van maisteelt met een onderzaai van klaver en phacelia-boekweit levert een hoog bloemaanbod en trekt hoge aantallen en een hoge diversiteit aan bloembezoekende insecten aan, waaronder kritische soorten als de moshommel en de argusvlinder. Het combineren van maisteelt met een onderzaai om onkruid te onderdrukken en ervoor te zorgen dat de bodem bedekt is heeft daarnaast ook een positief effect op het totaal aantal insecten. Door hogere vegetatiebiomassa onderin de mais is er meer voedsel voor een breed scala aan insecten. De ontwikkeling van de onderzaai is echter moeilijk te sturen en hangt samen met de weer- en de groeiomstandigheden in het

voorjaar. Wordt de onderzaai te vroeg gezaaid dan ontstaat er concurrentie met de mais om licht en voedingsstoffen. Met name phacelia kan zeer snel groeien en daarmee licht wegnemen voor de groei van de mais. Wordt de onderzaai te laat gezaaid dan bestaat het risico dat de mais zich sluit voordat de onderzaai goed tot ontwikkeling is gekomen, en dan ook niet meer tot bloei komt. Voor het stimuleren van (bloembezoekende) insecten kunnen boekweit-phacelia en klavermengsels ook goed in stroken, of rondom de randen van het perceel worden gezaaid.

Literatuur

Kleijn, D. & Raemakers, I. 2024. Extreem slecht jaar voor hommels.

<https://www.naturetoday.com/nl/nl/nature-reports/message/?msg=33076>

Kos, Martijn. 2023. Atlas van de Nederlandse Hommels (Hymenoptera: Apidae: Bombus). Entomologische berichten 83 (6): 212-251.

Li, Chunjie, et al. Syndromes of production in intercropping impact yield gains. Nature Plants (2020): 1-8.

Silva-Monteiro, M., Scheper, J., Pehlak, H., Kurina, O., Timonen, S., Pessa, J., Pasanan, E., et al. (2022). Invertebrate abundance increases with vegetation productivity across natural and agricultural wader breeding habitats in Europe. Biological Conservation, 273.

Strien A.J., van Swaay, C.A.M., van Strien-van Liempt W.T.F.H., Poot M.J.M., WallisDeVries M.F. 2019. Over a century of data reveal more than 80% decline in butterflies in the Netherlands. Biological Conservation 234: 116-124.