



Monitoring van biodiversiteit op zes agrarische bedrijven in de Proeftuin NIL Drentsche Aa 2022-2023

Deelrapportage

Annemarie Dekker, Jacco Vrijlandt en Roy Gommer



Biodiversiteit



Monitoren

CLM-1176



CLM Onderzoek en Advies
November, 2023
CLM-publicatienummer: 1176

Dit is een deelrapportage van het project Proeftuin NIL Drentsche Aa 2022-2023, in opdracht van Agrarische Natuur Drenthe en met mede-uitvoerders Geertje Enting Landbouw & Omgeving en Sikke Meerman.

Opdrachtgever: Agrarische Natuur Drenthe

Financiering project: Provincie Drenthe

Auteurs: Annemarie Dekker, Jacco Vrijlandt en Roy Gommer

Foto omslag: Bessenzweefvliegen op klein streepzaad
(A. Dekker)

CLM Onderzoek en Advies
Gutenbergweg 1
4104 BA Culemborg

Postbus 62
4100 AB Culemborg

www.clm.nl
0345-470700

**Monitoring van
biodiversiteit op
zes agrarische
bedrijven in de
Proeftuin NIL
Drentsche Aa
2022-2023**

INHOUD

1. Biodiversiteitsmonitoring op bedrijfsniveau	4
1.1 De Proeftuin en biodiversiteit	4
1.2 Agrobiodiversiteitsmonitor 'light'	5
1.2.1 De soortgroepen	6
1.2.2 Onderzoeklocaties	6
1.2.3 Telrondes	6
1.2.4 Gestandaardiseerde werkwijze	7
1.2.5 Soortenlijsten	7
1.2.6 Rekenmodel	9
1.2.7 Bodembiodiversiteit	9
1.2.8 Beperkingen van de methode	10
1.2.9 Terugkoppeling van waargenomen soorten voor elke agrariër	11
1.3 De Proeftuindeelnemers	12
2. Resultaten	13
2.1 Totale biodiversiteitsscore voor alle bedrijven	13
2.2 Bodembiodiversiteit	14
2.3 Bovengrondse biodiversiteit	18
2.3.1 Aandeel drie hoofdgroepen	18
2.3.2 Vergelijking metingen 2022 en 2023	20
2.4 Vergelijking tussen de transecten en telcirkels	20
2.4.1 Vogels en zoogdieren	22
2.4.2 Planten	25
2.4.3 Insecten	31
2.4.4 Relatie planten en insecten	36
2.5 Overzicht van waargenomen soorten	39

3. Reflectie	41
3.1 Bodembiodiversiteit	41
3.2 Invloed van de omgeving	42
3.3 Van kansrijke locaties naar bedrijfsniveau	43
3.4 Werken met verzamelcategorieën	44
3.5 Werken met een soortenlijst	44
3.6 Aanbevelingen voor biodiversiteitsmonitoring op bedrijfsniveau	45
3.6.1 Bodembiodiversiteit	46
3.6.2 Bovengrondse biodiversiteit	46
3.6.3 Algehele biodiversiteit	47
4. Conclusie en aanbevelingen	49
4.1 Conclusies	49
4.1.1 Algehele biodiversiteit	49
4.1.2 Ondergrondse biodiversiteit	50
4.1.3 Bovengrondse biodiversiteit	50
4.2 Aanbevelingen voor het behouden en versterken van biodiversiteit	56
4.2.1 Op het bedrijf	57
4.2.2 Minder milieubelasting	58
4.2.3 Samenwerking met gebiedspartijen	58
Bijlagen	60
Bijlage 1: Telprotocollen	61
Bijlage 2: 150-Soortenlijst	72



1. BIODIVERSITEITSMONITORING OP BEDRIJFSNIVEAU

Bij zes deelnemers in de Proeftuin NIL Drentsche Aa is de biodiversiteit gemonitord, met behulp van de CLM-Agrobiodiversiteitsmonitor, ook wel ‘monitoring light’ genoemd. Het doel is een beeld te krijgen van de aanwezige biodiversiteit op de agrarische bedrijven. In dit hoofdstuk wordt de gebruikte methode en de toepassing daarvan in deze proeftuin toegelicht. In hoofdstuk 2 worden de resultaten gepresenteerd. In het laatste hoofdstuk wordt gereflecteerd op de resultaten en op de methode.

1.1 De Proeftuin en biodiversiteit

Het doel van de Proeftuin NIL in het Drentsche Aa gebied 2022-2024 (vanaf nu ‘Proeftuin’) is om samen met agrariërs kennis en ervaring op te doen, door te experimenteren met maatregelen voor natuurinclusieve landbouw (NIL). Centrale vraag is: hoe kun je natuur voor je laten werken en bijdragen aan biodiversiteit, een gezonde bodem en het tegengaan van verdere klimaatverandering, op een manier die ook nog rendeert?

In het project Transitie Landbouw en Bio-Economie Drentsche Aa, dat nauw verweven is met de Proeftuin, is onder andere onderzocht met welke productieve maatregelen agrariërs in het gebied kunnen bijdragen aan biodiversiteit. Bovendien is in kaart gebracht welke handelingen bij de uitvoering van de productieve maatregelen belangrijk zijn, om het positieve effect voor biodiversiteit ook daadwerkelijk te realiseren.

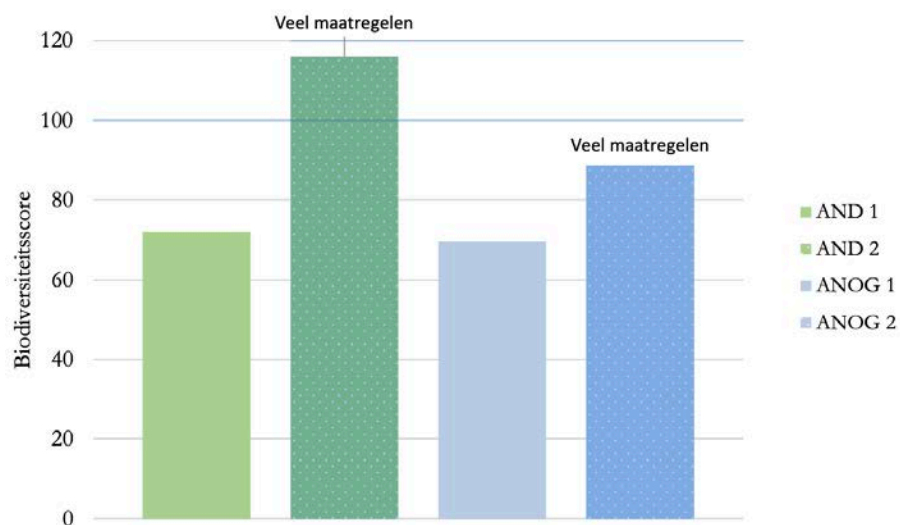
Voor agrariërs die overwegen om biodiversiteitstimulerende maatregelen te nemen, is het zinvol een indruk te hebben van de biodiversiteit die al op hun bedrijf aanwezig is. Bij zes deelnemers in de Proeftuin is de biodiversiteit op het bedrijf gemonitord. In de volgende paragraaf wordt de gebruikte monitoringsmethode toegelicht.

1.2 Agrobiodiversiteitsmonitor 'light'

Voor de monitoring is gebruik gemaakt van de CLM-Agrobiodiversiteitsmonitor, ook wel 'Monitoring Light' genoemd. Deze is in 2020, in opdracht van de Agrarische Natuurvereniging Oost Groningen (ANOG) en Agrarische Natuur Drenthe (AND) ontwikkeld, en in 2021 voor het eerst getest op vier akkerbouwbedrijven in de Veenkoloniën. Sindsdien is de methode verder verbeterd om deze breder toepasbaar te maken.

Vanuit beleid vindt monitoring veelal plaats op gebiedsniveau. Deze methode brengt juist de biodiversiteit op bedrijfsniveau in beeld, zodat een terugkoppeling worden gegeven aan zowel collectieven en beleidsmakers die maatregelen (willen) inzetten om biodiversiteit in het agrarisch gebied verder te versterken, als aan de agrariërs zelf, die maatregelen voor biodiversiteit (willen) inpassen in hun bedrijfsvoering.

In de Veenkoloniën bleek duidelijk dat, als alle waarnemingen per bedrijf in één biodiversiteitsscore worden samengebracht, de bedrijven die veel maatregelen nemen meer biodiversiteit laten zien (zie onderstaande figuur 1).



Figuur 1 Biodiversiteitsscore voor vier bedrijven in de Veenkoloniën¹

De gebruikte monitoringsmethode in de Veenkoloniën en in de Proeftuin wordt in de volgende paragrafen toegelicht. Achtereenvolgens komen aan bod: soortgroepen, onderzoekslocaties, telrondes, gestandaardiseerde werkwijze, soortenlijsten en het rekenmodel.

¹ Lommen, J., B. Tinhout, R. Gommer en P. Rietberg (2021), Agrobiodiversiteitsmonitor Light. Culemborg: CLM Onderzoek en Advies.

1.2.1 De soortgroepen

Bij de monitoring worden de volgende soortgroepen geteld, zie ook figuur 2 hieronder: zoogdieren, insecten, vogels, planten, amfibieën en bodemfauna.



Figuur 2 Overzicht van de soortgroepen in de monitoring.

1.2.2 Onderzoekslocaties

Voor elk bedrijf wordt een bedrijfstelplan opgesteld. In overleg met de ondernemer worden de locaties gekozen waar naar verwachting de meeste biodiversiteit kan worden waargenomen. Op een kaartje van het bedrijf worden vervolgens twee telcirkels ingetekend, evenals een route over het erf, voor het tellen van vogels en zoogdieren. Voor het tellen van planten, insecten en kikkers worden vier transecten neergelegd, in de volgende vier biotopen:

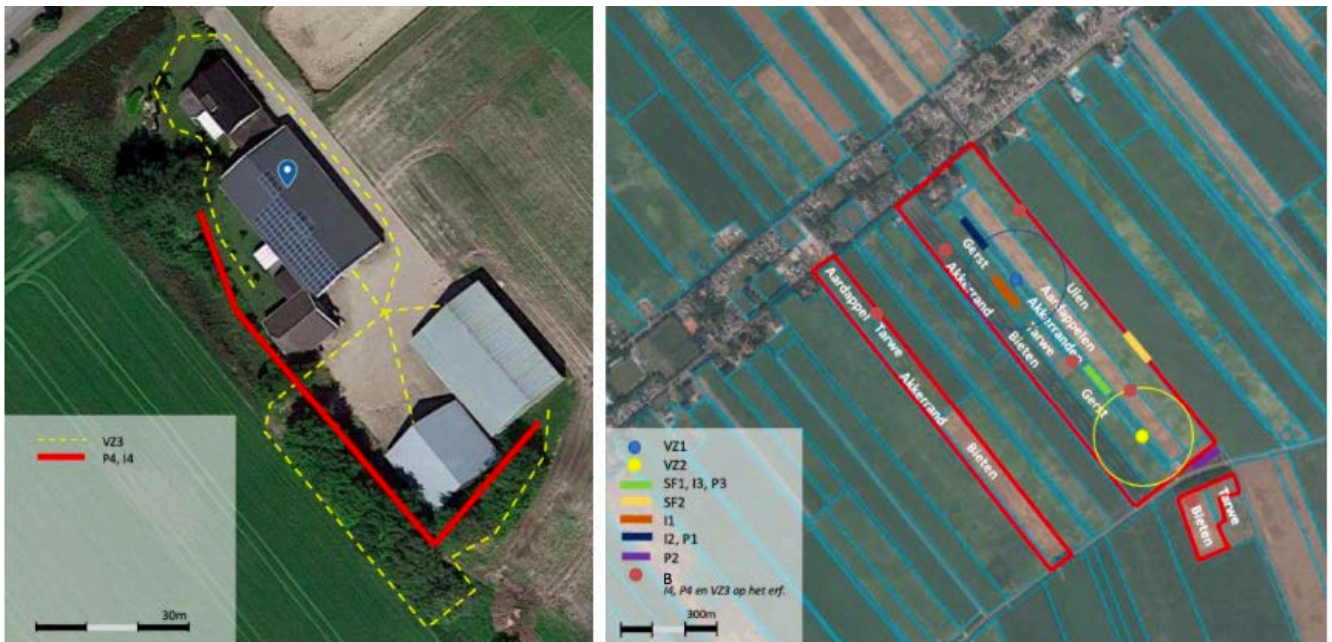
- een productief perceel
- een kruidenrijk perceel of kruidenrand
- een slootkant
- het erf

Tot slot worden zes punten uitgekozen voor het tellen van regenwormen en het nemen van bodemmonsters.

Een voorbeeld van een bedrijfstelplan, gemaakt voor één van de pilot-bedrijven in de Veenkoloniën is weergegeven in figuur 3 (volgende pagina). Op het linker kaartje is een transect en een route over het erf weergegeven, op het rechter kaartje de ligging van de telcirkels en transecten op de percelen.

1.2.3 Telrondes

De tellingen worden in de regel in twee telrondes uitgevoerd in het voorjaar en in de zomer, met een tussenpauze van minimaal vier weken. De bodembemonstering vindt eenmalig plaats in dezelfde periode.



Toelichting legenda

VZ: cirkels en route voor de tellingen van vogels en zoogdieren

I en P: transecten voor de tellingen van insecten en planten

BM: punten voor bodembemonstering

Figuur 3 Voorbeeld van een bedrijfstelplan

1.2.4 Gestandaardiseerde werkwijze

Op elk bedrijf vinden de tellingen steeds op dezelfde gestandaardiseerde wijze plaats, ook als de tellingen niet door één en dezelfde teller worden uitgevoerd. De werkwijze is daarom vastgelegd in (tel)protocollen, zie bijlage 1. In het protocol voor de telling van vogels en zoogdieren is bijvoorbeeld vastgelegd dat de tellingen binnen 3 uur na zonsopgang moeten plaatsvinden en elke telling, binnen een telcirkel of langs de route op het erf, maximaal 10 minuten duurt.

De opgestelde protocollen van deze methode sluiten zoveel mogelijk aan bij bestaande protocollen, die worden gebruikt bij monitoring op gebiedsniveau, zowel die van het Netwerk Ecologische Monitoring (NEM) als die van het Meetnet Agrarische Soorten (MAS).

1.2.5 Soortenlijsten

Voorafgaand aan de tellingen, wordt een soortenlijst met 150 specifieke indicatorsoorten voor het gebied opgesteld, in overleg met soortenexperts van soortgroeporganisaties (Stichting Ornithologisch Veldonderzoek (SOVON), Kenniscentrum akkervogels Grauwe Kiekendief, Floristisch Onderzoek Nederland (Floron), EIS Kenniscentrum Insecten, Stichting Reptielen

Amfibieën Vissen Onderzoek Nederland (RAVON), de Vlinderstichting en de Zoogdiervereniging).

Bij de selectie van de 150 te monitoren soorten is gekozen voor:

- soorten met een indicatieve waarde voor biodiversiteit in (het agrarische deel van) het gebied.
- Een balans tussen meer algemene soorten en meer zeldzame soorten.
- Een balans tussen de soortgroepen.
- Herkenbare soorten met een bepaalde trefkans.

De keuze om niet alle soorten te tellen, heeft te maken met de randvoorwaarden die bij de ontwikkeling van de methode zijn gesteld. Uitgangspunt was dat de tellingen in een kort tijdsbestek door een getrainde leek moeten kunnen worden uitgevoerd. Dit maakt het mogelijk om binnen een beperkt budget toch een indruk te krijgen van de biodiversiteit op bedrijfsniveau.

Er is bij de ontwikkeling van de methode bovendien voor gekozen om geen soorten op de soortenlijst op te nemen die door agrariërs gezien worden als ongewenste soorten, zoals bijvoorbeeld jacobskruiskruid (zie foto 1 en 2 van figuur 4 hieronder), pitrus of melde.



Figuur 4: Foto 1 (links) Jacobskruiskruid en foto 2 (rechts) rups van sint-jacobsvlinder

Aangezien de monitoring vooral bedoeld is om inzicht te krijgen in de biodiversiteit op bedrijfsniveau en op de mogelijkheden om deze te versterken, lijkt het meten van voor de landbouw minder gewenste soorten minder belangrijk. Tegelijkertijd zijn dergelijke soorten wel een thema in de relatie tussen agrariërs en terreinbeherende organisaties (TBO's) (zie ook tekstkader op de volgende pagina).

Verder moet nog vermeld worden dat binnen een aantal soortgroepen (insecten en planten) ervoor gekozen is om niet altijd tot op soortniveau te determineren, maar om te werken met verzamelcategorieën. Alle wilde bijen worden bijvoorbeeld als één categorie geteld, voor hommels zijn zes hoofdgroepen onderscheiden, in overleg met EIS Kenniscentrum Insecten. De in de Proeftuin gebruikte soortenlijst is opgenomen in bijlage 2.

Jacobskruiskruid is voor vee een giftige plant. Veel agrariërs willen daarom graag voorkomen dat deze plant in hun grasland staat. Tegelijkertijd heeft het kruid natuurwaarden: het is een belangrijke bron van nectar en stuifmeel voor insecten als bijen, hommels, (zweef)vliegen en vlinders. Bovendien gebruiken 30 insectensoorten de plant voor hun voortplanting. De rupsen van zowel de Sint-Jacobsvlinder als de bladkever *Longitarsus jacobaeae* zijn echte specialisten die alleen op jacobskruiskruid kunnen leven².

1.2.6 Rekenmodel

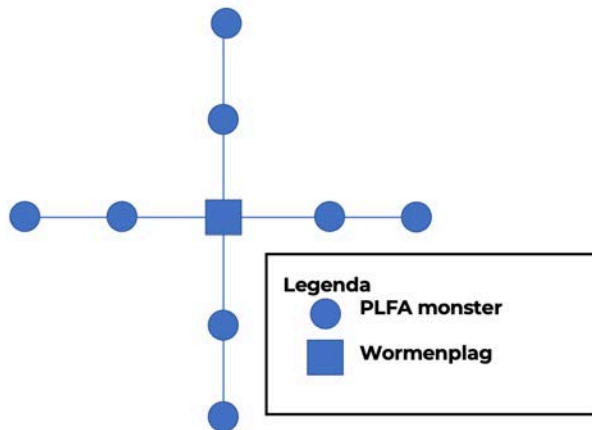
Bij de monitoringsmethode is ook een rekenmodel ontwikkeld om een biodiversiteitsscore te kunnen bepalen per bedrijf en per transect, telcirkel of route, en zo verschillende locaties binnen één bedrijf te kunnen vergelijken, evenals verschillende bedrijven onderling. In het rekenmodel krijgen alle waargenomen soorten een weging op basis van abundantie, zeldzaamheid en trend. Een soort die zeldzaam is, een neerwaartse trend laat zien en in het algemeen weinig voorkomt telt in het rekenmodel dus veel zwaarder mee dan een algemene soort, waar het over het algemeen goed mee gaat.

1.2.7 Bodembiodiversiteit

Voor het bepalen van de bodembiodiversiteit wordt op elk bedrijf op zes monsterpunten een plag gestoken om regenwormen te tellen (spabreed en spadiep, oftewel 20 x 20 x 20 cm). De monsterlocaties zijn zo geselecteerd dat ze verspreid liggen over het bedrijf, op percelen met gras en/of gewassen, en representatief zijn voor de gewassen in het bouwplan van het bedrijf. Op een bedrijf met een groot aandeel akkerbouw, worden dus percelen geselecteerd met de belangrijkste gewassen, op een melkveebedrijf liggen de monsterpunten op graslanden, al dan niet gemengd met klaver of kruiden evenals bijvoorbeeld op een maïspaneel.

² <https://www.vlinderstichting.nl/jacobskruiskruid-zes-vragen-zes-antwoorden/>

Om de plag worden bodemonsters genomen met een gutsboor (acht steken, 25 cm diep, op een onderlinge afstand van 1 meter). Een schematische weergave van de werkwijze op elk monsterpunt is weergegeven in figuur 5.



Figuur 5 Schematische weergave van de werkwijze voor de bemonstering van bodembiodiversiteit.

Van de bodemonsters die aldus op zes locaties worden genomen, wordt een mengmonster gemaakt, dat vervolgens door Eurofins wordt geanalyseerd met de PLFA -methode³. Deze methode geeft een indicatie van de levende microbiële biomassa. Verschillende bodemorganismen (schimmels, bacteriën, protozoa) kunnen in het lab worden herkend, omdat zij een unieke samenstelling van fosfolipidenvetzuren hebben.⁴

De bodemorganismen maken geen onderdeel uit van de 150-soortenlijst. Aan de resultaten wordt een weging meegegeven, op basis van twee artikelen⁵, waarna de scores voor bodembiodiversiteit worden opgenomen in het rekenmodel, om een totaalscore voor de algehele biodiversiteit te kunnen bepalen.

1.2.8 Beperkingen van de methode

Met de toevoeging 'light' is bij de ontwikkeling van de methode al aangegeven dat de wijze van monitoring lichter is dan bij monitoring op gebiedsniveau gebruikelijk is. De opzet was nadrukkelijk om met een beperkte tijdsinvestering (en dus binnen een beperkt budget) toch een betrouwbaar beeld te kunnen geven van de biodiversiteit op bedrijfsniveau.

³ PLFA staat voor phospholipid fatty acids (fosfolipidenvetzuren).

⁴ Zie ook tekstkader paragraaf 2.2.

⁵ Het betreft Bos, M. en M. Zanen (2011), Indicatoren voor functionele agrobiodiversiteit (FAB) in de bodem. Bodembreed interreg. Rapport/literatuurstudie en Rutgers et al. (2015), Een indicatorsysteem voor ecosysteemdiensten in de bodem: Life support functions revisited.

De pilot in de Veenkoloniën laat zien dat de methode in staat is een duidelijk onderscheid te maken tussen bedrijven die veel en weinig tot geen biodiversiteits-stimulerende maatregelen nemen. In die zin voldoet de methode.

Tegelijkertijd brengt de lichte uitvoering ook de volgende beperkingen met zich mee:

- De resultaten geven een indruk van de biodiversiteit op de onderzoekslocaties, maar een vertaalslag naar wat dat betekent voor de biodiversiteit op het hele bedrijf kan daarmee nog niet worden gemaakt.
- Er zijn twee telrondes in het seizoen. Met name voor insectensoorten, die vaak maar een korte vliegtijd hebben, is dit weinig. Het verloop binnen één seizoen komt onvoldoende in beeld. Dit speelt, in iets mindere mate, ook voor vogels en zoogdieren.
- De metingen vinden plaats gedurende één voorjaar/zomer. Voor een betrouwbaar beeld zou idealiter de monitoring een aantal jaren uitgevoerd moeten worden, in verband met weersinvloeden en soortentrends.
- De scores voor de verschillende onderzochte soortgroepen (inclusief bodembiodiversiteit) kunnen niet in absolute zin met elkaar vergeleken worden, omdat de wijze waarop de monitoring wordt uitgevoerd verschilt. Voor bodembiodiversiteit geldt bovendien dat de weging van de meetresultaten op een andere manier plaatsvindt.
- De monitoringsresultaten kunnen niet gebruikt worden als effectmeting, omdat niet met zekerheid gesteld kan worden dat de aanwezigheid van bepaalde soorten het gevolg is van een bepaalde maatregel. Een voorbeeld: op een perceel dat voor een bepaalde soort ongunstig wordt beheerd, kan deze soort toch voorkomen, bijvoorbeeld omdat deze zich vanuit een aangrenzend gebied aan het verplaatsen is. Omgekeerd kan het zijn dat een soort zich niet laat zien op een perceel dat heel goed wordt beheerd. Vooral voor mobiele soorten, zoals vogels en zoogdieren, is het moeilijk om uitspraken te doen over de ecologische effectiviteit van maatregelen die agrariërs nemen. Bij waarnemingen van planten en insecten kan wel iets gezegd worden over het beheer.

1.2.9 Terugkoppeling van waargenomen soorten voor elke agrariër

In de monitoringsprojecten die sinds de pilot in de Veenkoloniën zijn opgepakt, blijkt dat de betrokken agrariërs, beleidsmakers en collectieven vooral ook behoefte hebben aan een terugkoppeling van de daadwerkelijk waargenomen soorten, naast de biodiversiteitsscores. Voor alle agrariërs wordt daarom na de tellingen een individuele terugkoppeling gemaakt, met

de biodiversiteitscore van het bedrijf en van de afzonderlijke locaties, ook in vergelijking met die van de andere bedrijven, evenals de weergave van alle waargenomen soorten. Ook wordt een aantal zaken benoemd die opvielen bij de monitoring, omdat deze gunstig of juist minder gunstig kunnen zijn voor het behoud of het versterken van biodiversiteit op het bedrijf.

1.3 De Proeftuindeelnemers

De monitoring heeft plaatsgevonden bij zes deelnemers aan de Proeftuin NIL Drentsche Aa. In 2022 is gemonitord bij drie ondernemers die waren gestart met proeven met mengteelten en een ondernemer die in het najaar van 2022 zou starten met een proef met kruidenrijk grasland. In 2023 heeft de monitoring plaatsgevonden bij twee andere deelnemers aan de proef met kruidenrijk grasland.

De bedrijven liggen verspreid in het Drentsche Aa gebied (zie figuur 6 hiernaast). Vier van de zes ondernemers hebben een gemengd bedrijf met een (melk)vee- en een akkerbouwtaak, twee andere zijn melkveehouders. Een daarvan verhuurt wel grond aan een akkerbouwer, hetgeen betekent dat zijn graslanden ook onderdeel uitmaken van de rotatie in het bouwplan. Bij de presentatie van de resultaten in het volgende hoofdstuk worden de bedrijven geanonimiseerd weergegeven.



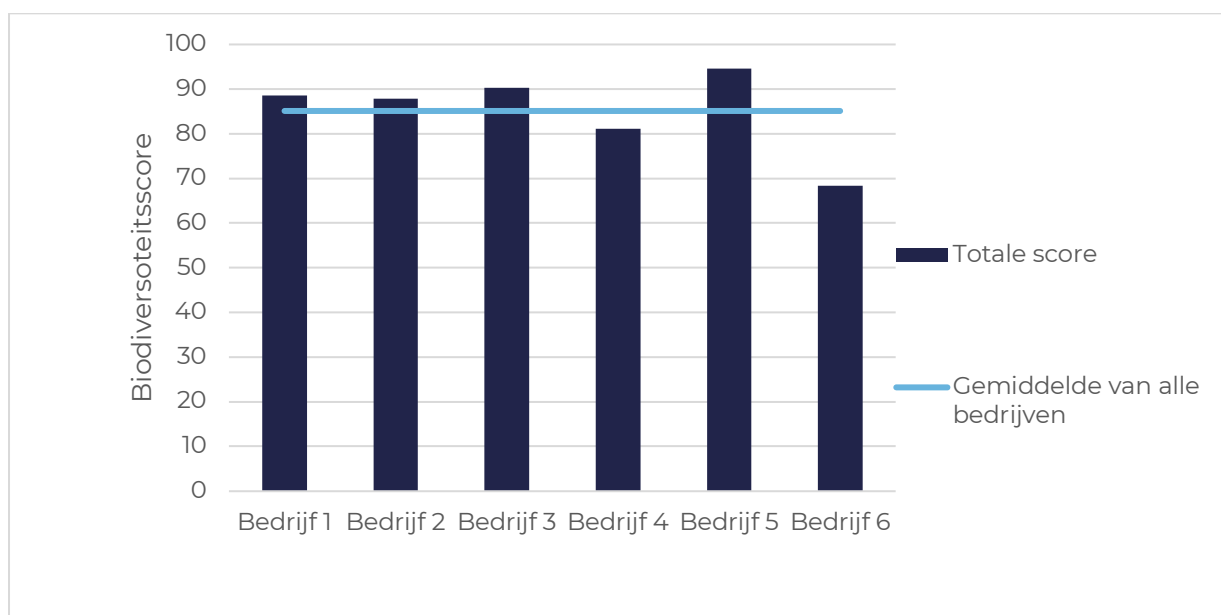
Figuur 6
Ligging van de bedrijven waar monitoring heeft plaatsgevonden

2. RESULTATEN

In dit hoofdstuk worden de resultaten gepresenteerd van de biodiversiteitsmonitoring op zes agrarische bedrijven in de Proeftuin. Na de scores voor de totaal gemeten biodiversiteit, wordt stilgestaan bij de bodembiodiversiteit en de diverse soortgroepen die onderdeel zijn van de bovengrondse biodiversiteit. Daarna volgt een analyse van de soorten die op de bedrijven zijn waargenomen, op de verschillende transecten en in de telcirkels. Een reflectie op de gebruikte methode, met een inschatting van de mogelijke effecten van de methode op de resultaten komt aan bod in hoofdstuk 3.

2.1 Totale biodiversiteitsscore voor alle bedrijven

Voor alle gemonitorde bedrijven is een totale biodiversiteitsscore uitgerekend, met behulp van alle waarnemingen op de onderzochte locaties en het rekenmodel. Het overzicht van deze totale score is weergegeven in onderstaande figuur 7.

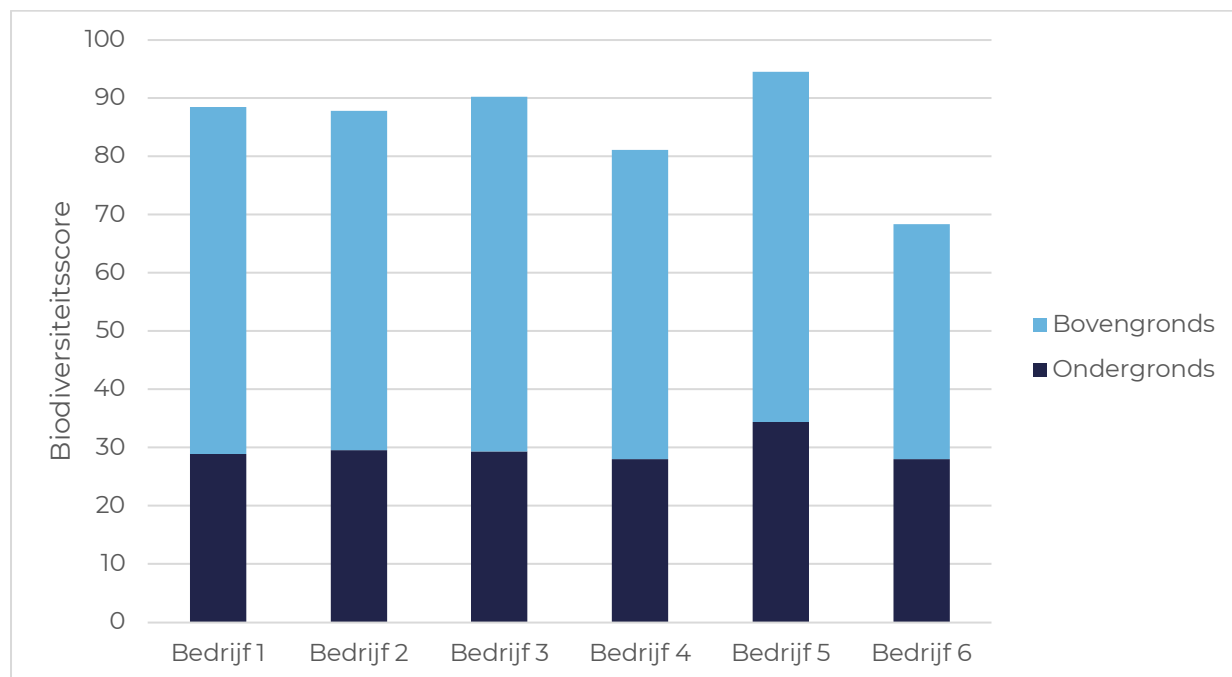


Figuur 7 Totale biodiversiteitsscore voor de zes onderzochte bedrijven

Op alle bedrijven is biodiversiteit vastgesteld op alle onderzochte locaties. Gemiddeld laten de bedrijven een biodiversiteitsscore van 85,11 zien. Een toelichting op deze figuur is wel op zijn plaats. De totale biodiversiteitscore is weergegeven op een schaal van 0-100. Dit betekent echter niet dat de maximale score die een bedrijf zou kunnen halen ook 100 is. De maximaal haalbare biodiversiteitsscore bedraagt circa 300. In theorie zou deze score behaald worden bij waarneming van 5000 individuen uit de diverse soortgroepen. Dit is een fictieve situatie die op geen enkel bedrijf gehaald wordt. In deze rapportage worden bedrijven alleen onderling met elkaar vergeleken. De bedrijven verschillen onderling weinig van elkaar. Bedrijf 5 scoort licht bovengemiddeld, bedrijf 6 licht onder het gemiddelde. In de volgende paragrafen worden de resultaten uitgesplitst.

2.2 Bodembiodiversiteit

Bij het opsplitsen van de totale biodiversiteit in bovengrondse biodiversiteit en bodembiodiversiteit (figuur 8 hieronder), valt op dat de onderlinge verschillen in de scores voor bodembiodiversiteit klein zijn.



Figuur 8 Totale biodiversiteitsscore voor de zes onderzochte bedrijven, uitgesplitst naar bodembiodiversiteit en bovengrondse biodiversiteit

Bedrijf 5 scoort het hoogst op de totale biodiversiteit (zie figuur 7) en het hoogst op bodembiodiversiteit (zie figuur 8). Van alle onderzochte bedrijven

laat dit bedrijf de hoogste waarden zien voor de bacterie-/schimmelratio, gram(+)/gram(-)ratio⁶ en PLFA-diversiteit, zie ook het tekstkader hieronder.

Een goede verhouding tussen bacteriën en schimmels betekent dat er een balans is tussen mineralisatie (en dus beschikbaarheid van nutriënten) en organischestofopbouw in de bodem. De gram(+)/gram(-)-ratio geeft de balans aan tussen enerzijds bacteriën die goed tegen droogte- en waterstress kunnen, en anderzijds bacteriën die goed kunnen omgaan met andere vormen van stress, zoals ploegen of het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen (gbm). De PLFA-analyse⁷ geeft een indicatie van de levende microbiële biomassa. Hoe completer dit ondergrondse voedselweb, des te groter is de kans dat micro-organismen eventuele ziekteverwekkers in de bodem te lijf gaan. Ook kunnen micro-organismen bijdragen aan de weerbaarheid van gewassen tegen ziekten en plagen.

De bodembiodiversiteit die met de monitoring is gemeten zegt dus vooral iets over de functionele agrobiodiversiteit. Bij deze vorm van biodiversiteit gaat het om levende organismen en natuurlijke processen die noodzakelijk zijn voor een duurzame voedselproductie⁸.

In figuur 9 op de volgende pagina is het resultaat van de regenwormtelling per bedrijf weergegeven. Op bedrijf 3 werden de meeste wormen geteld, 22 stuks, op bedrijf 5 de minste, 10 stuks.

In tabel 1 (pagina 17) is per bedrijf aangegeven in welke gewassen wormen zijn geteld en wat deze tellingen hebben opgeleverd. In overeenstemming met het algemene beeld zijn meer wormen geteld in grasland dan op akkers.⁹ Op grasland treedt doorgaans minder bodemverstoring op dan op bouwland, daarom is (vooral blijvend) grasland een stabiel habitat voor bodemorganismen. Daarnaast heeft grasland het hele jaar een isolerende en watervasthoudende strooisel- en vegetatielaag, evenals een constante aanvoer van

⁶ <https://www.eurofins-agro.com/nl-nl/gram-gram>

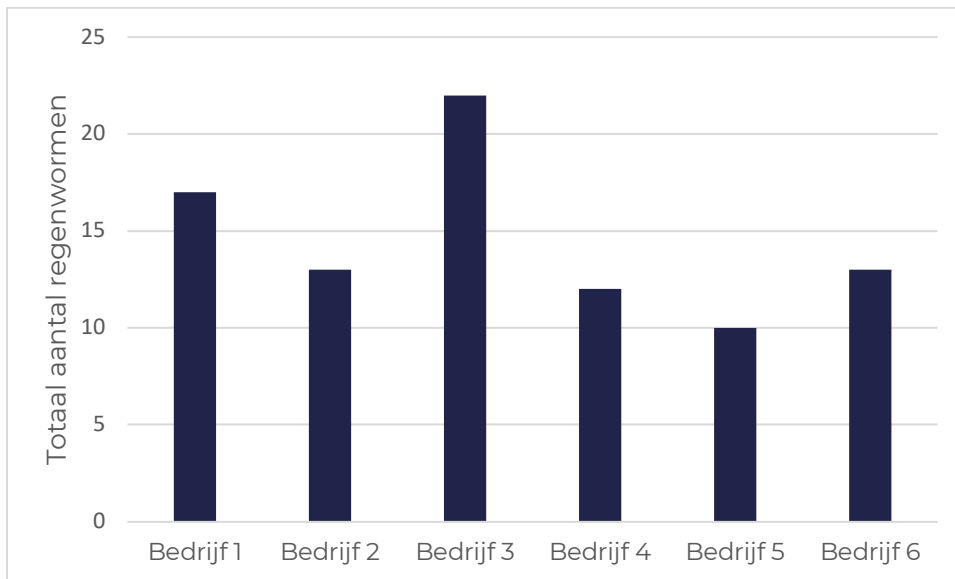
⁷ <https://groenkennisnet.nl/nieuwsitem/bodemleven-in-kaart-met-nieuwe-analysetechniek-1>

⁸ <https://www.eurofins-agro.com/nl-nl/biologische-parameters-op-bemestingswijzer-wat-kan-ik-ermee>

⁹ Tsiafouli, M.A. et al (2015), Intensive agriculture reduces soil biodiversity across Europe. *Global Change Biology* 21(2): p. 973-985.

Rutgers, M. et al. (2009), Biological measurements in a nationwide soil monitoring network. *Eur. J. Soil Science* 60: p. 820-832.

gewas- en wortelresten, die als voeding dienen voor het bodemleven.



Figuur 9 Totaal aantal regenwormen, geteld op 6 monsterlocaties per bedrijf

Het meetresultaat op één van de maïs/stokboonpercelen is de enige uitzondering op dit algemene beeld, met maar liefst 13 regenwormen in één plag.

Op het andere maïs/stokboonperceel werd echter maar 1 worm geteld. Een directe relatie tussen gewas en wormendichtheid kan echter niet worden gelegd, omdat meer factoren een rol spelen (onder andere voorvrucht in de gewasrotatie en wijze van grondbewerking).

Bedrijf 6, een melkveebedrijf met uitsluitend gras(klaver)-percelen en maïs, laat op gras(klaver) een consistent beeld zien: in alle plagen werden praktisch evenveel regenwormen aangetroffen. Op bedrijf 1 en 4 werden in gras(klaver) iets meer regenwormen geteld, maar de tellingen geven een minder consistent beeld. Op bedrijf 3 valt een redelijk hoog aantal regenwormen in natuurgras op (8 stuks), in het reguliere grasland werden nauwelijks regenwormen aangetroffen.

In percelen met maïs, ui, gerst/erwt en koolzaad werden op verschillende bedrijven helemaal geen regenwormen waargenomen. Op bedrijf 4, een bedrijf met een groot areaal akkerbouw, werd op aardappelpercelen wel een aantal regenwormen geteld.

Tabel 1 Aantal getelde wormen per bedrijf per gewas

Gewas	Bedrijf 1	Bedrijf 2	Bedrijf 3	Bedrijf 4	Bedrijf 5	Bedrijf 6
Gras	11		0	0		3
Gras	5		1			2
Gras			0			2
Gras						3
Gras-klaver		4		2		3
Gras-klaver		1				
Gras-klaver		0				
Gras-klaver		5				
Kruidenrijk grasland		2		2		
Natuurgras			8			
Gras op veen					3	
Gras op veen					5	
Mais	0				0	0
Mais	0					
Aardappels				3	2	
Aardappels				1	0	
Aardappels				4		
Ui					0	
Gerst/Erwt	0					
Mais/stokboon	1		13			
Koolzaad			0			
Bieten		1				
Totaal	17	13	22	12	10	13

Om bovenstaande resultaten in perspectief te plaatsen, maken we gebruik van een internationaal onderzoek naar regenwormen op bijna 7.000 monsterlocaties. Daarin werd een regenwormdichtheid gevonden van 5 tot 150 individuen per m²; de regenwormen hadden gemiddeld een gewicht van 1 gram.¹⁰

Tijdens onze monitoring is slechts een beperkt aantal steekproeven genomen. Met zes plaggen van 20x20x20 cm is op elk bedrijf maar 24% van 1 m² bemonsterd. Als deze steekproeven representatief zijn voor de onderzochte bedrijven, dan zou dat betekenen dat de wormendichtheid redelijk op orde is,

¹⁰ Rutgers, M. en N. van Eekeren (2019), Regenwormen in Science. In: Bodem, nr. 6, december 2019, p. 19-20.

ook rekening houdend met het feit dat op zandgronden over het algemeen minder regenwormen worden aangetroffen dan op klei of veen. Om een beter inzicht te bieden in de wormendichtheid zijn meer steekproeven nodig, evenals het gewicht van de regenwormen.

Regenwormen hebben een belangrijke functie in de bodem. Ze dragen bij aan de afbraak van mest en plantenresten (mineralisatie) en zo aan de plantbeschikbaarheid van nutriënten. Ook woelen ze de bodem om (bioturbatie) en zorgen zo voor een luchtige bodem, met een losse, rulle structuur, waarin gewassen beter in staat zijn te wortelen en nutriënten en vocht op te nemen.

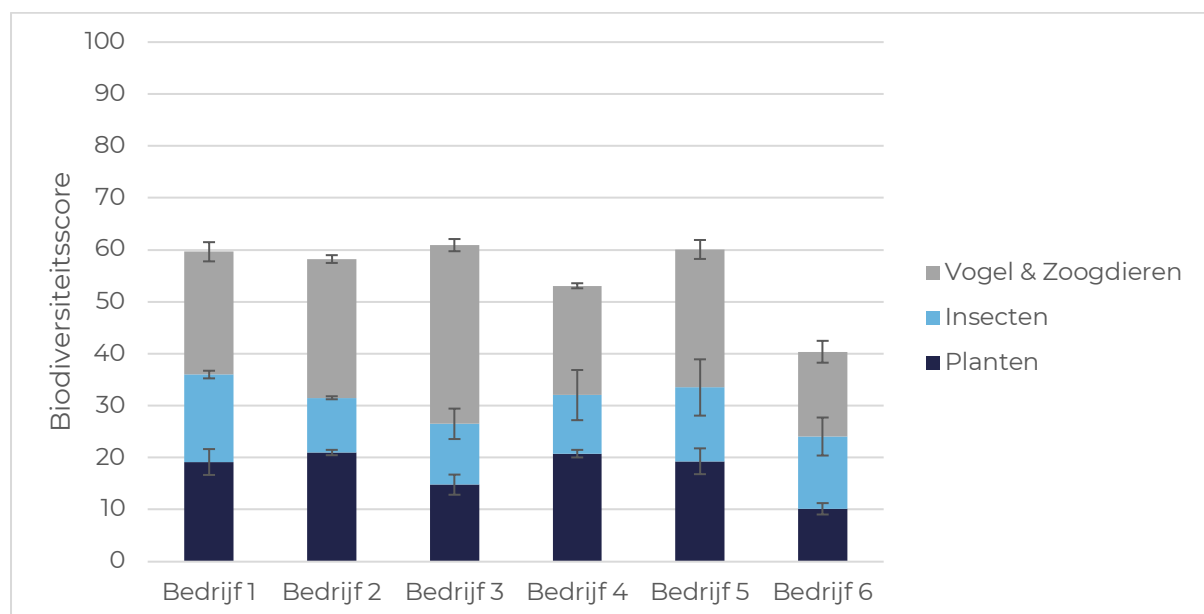


Foto: regenwormen

2.3 Bovengrondse biodiversiteit

2.3.1 Aandeel drie hoofdgroepen

Bij het meten van de bovengrondse biodiversiteit staan drie hoofdgroepen centraal: insecten, planten en vogels/zoogdieren. De biodiversiteitsscores voor deze drie hoofdgroepen zijn voor alle zes onderzochte bedrijven weergegeven in onderstaande figuur 10.

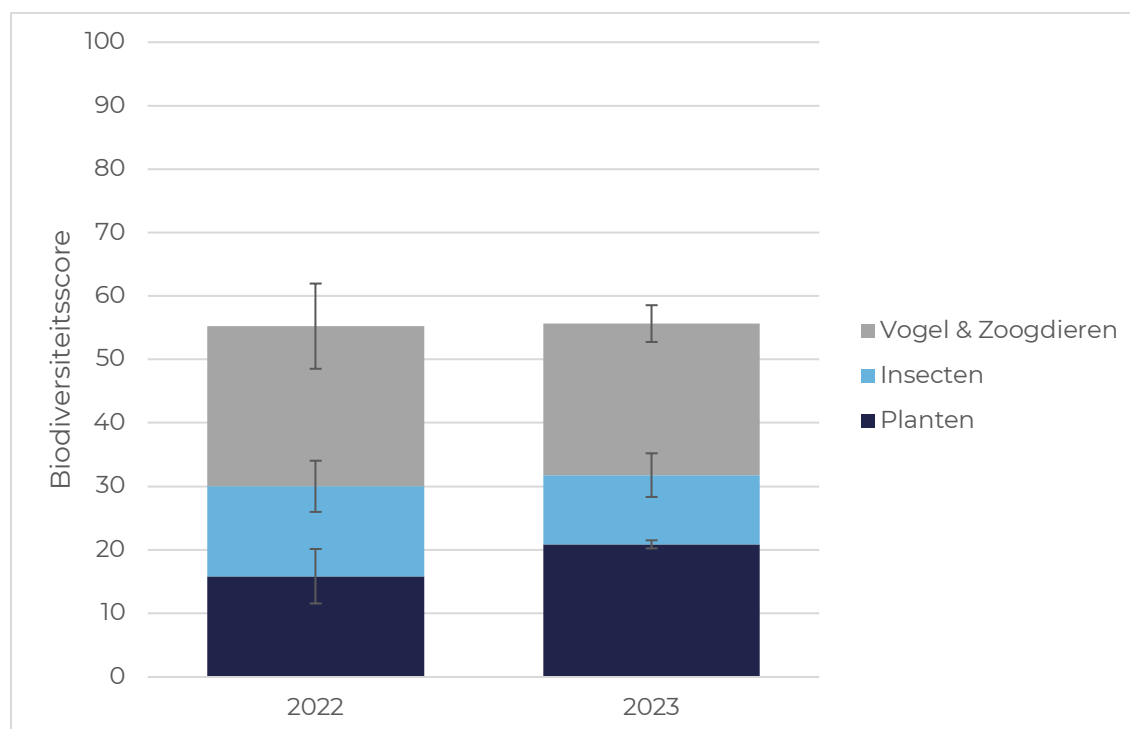


Figuur 10 Aandeel van de drie soortgroepen in de bovengrondse biodiversiteit voor de zes onderzochte bedrijven

Anders dan bij bodembiodiversiteit, gaat het bij bovengrondse biodiversiteit maar ten dele om functionele agrobiodiversiteit. Verschillende insectensoorten zijn belangrijk voor een duurzame voedselproductie, omdat zij helpen gewassen te bestuiven en/of ziekten en plagen te bestrijden. Verschillende plantensoorten bieden deze insecten op hun beurt voedsel (nectar/stuifmeel), schuilgelegenheid en een plek om zich te kunnen voortplanten. Bij de monitoring is echter een veel grotere groep soorten geteld, soorten die kenmerkend zijn voor de biodiversiteit in de omgeving.

Omdat vogels en zoogdieren tegelijkertijd en op dezelfde manier geteld zijn, worden zij ook in de resultaten samen weergegeven. De waarnemingen van kikkers in de groep amfibieën zijn in de resultaten meegenomen in de groep insecten. Het aantal waarnemingen is te klein om deze als afzonderlijke groep mee te nemen in het rekenmodel.

In figuur 11 is te zien dat vogels/zoogdieren een groot aandeel hebben in de biodiversiteitsscores van alle zes bedrijven. Dit komt in ieder geval deels omdat gewerkt is met een relatief korte soortenlijst van 33 vogels en zoogdieren, waaronder veel soorten met een hoge trefkans. Daarnaast is te zien dat de twee rondes een vrij consistent beeld laten zien, de spreiding (standaarddeviatie) is gering.



Figuur 11 Aandeel van de drie soortgroepen in de totale biodiversiteitsscore voor de in 2022 en 2023 onderzochte bedrijven

Er zijn wel onderlinge verschillen tussen de bedrijven als het gaat om het aandeel vogels/zoogdieren in de totale biodiversiteitsscore. Vooral bedrijf 3 scoort relatief erg hoog op vogels/zoogdieren; dit bedrijf scoort voor planten en vooral insecten onder het gemiddelde.

Bedrijf 2 en bedrijf 4 laten een relatief hoge score zien voor planten. Bedrijf 6 laat voor vogels/zoogdieren en planten een score onder het gemiddelde zien, maar scoort voor insecten juist weer bovengemiddeld.

2.3.2 Vergelijking metingen 2022 en 2023

Bij het vergelijken van de metingen in 2022 (op bedrijven 1, 3, 5 en 6) en in 2023 (op bedrijven 2 en 4) (figuur 11), valt op dat de biodiversiteitsscores voor de bovengrondse biodiversiteit in 2023 iets hoger uitviel dan in 2022.

De hogere score in 2023 is vooral te danken aan een hogere score voor planten. Deels komt dit omdat op bedrijf 2 en bedrijf 4 transect P2, het kruidenrijke transect, is neergelegd op het perceel dat gebruikt wordt voor een proef met kruidenrijk grasland. Tegelijkertijd laten deze bedrijven ook op P3, het natte transect, en P4, het transect op het erf, een bovengemiddelde score voor planten zien.

Qua insecten scoren de twee bedrijven die in 2023 gemonitord zijn juist onder het gemiddelde van de zes bedrijven tezamen. Dit lijkt in tegenspraak met de relatie die veelal gevonden wordt tussen planten- en insectendiversiteit (zie ook paragraaf 2.4.4 hierna). In het hele land blijkt 2023 echter een slecht insectenjaar te zijn, in ieder geval voor vlinders, hommels, wilde bijen en zweefvliegen.¹¹

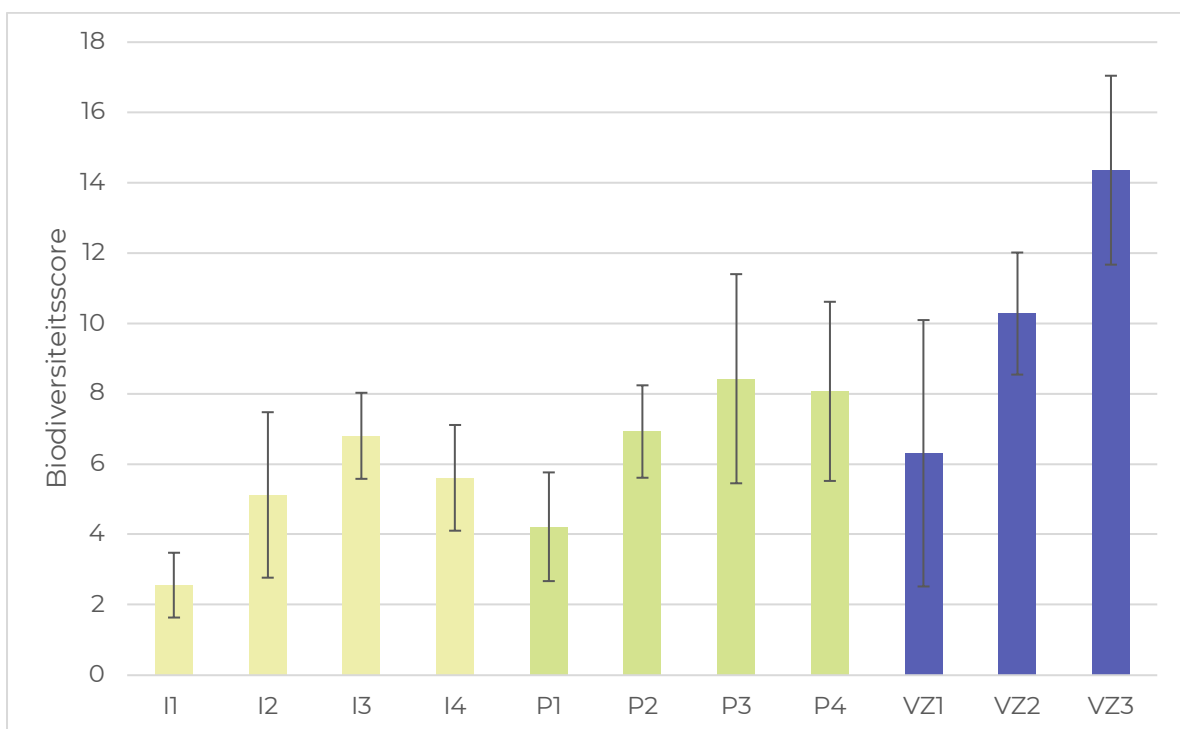
Ook voor vogels/zoogdieren was de gemiddelde score in 2023 iets lager dan in 2022. De variatie tussen beide bedrijven is echter groot. Bedrijf 2 laat van alle zes bedrijven de op één na hoogste score zien, bedrijf 4 de op één na laagste. Hier lijkt dus geen sprake te zijn van een jaareffect.

2.4 Vergelijking tussen de transecten en telcirkels

In deze paragraaf wordt ingegaan op de scores op de verschillende onderzoekslocaties op de bedrijven: de vier transecten waar planten en insecten zijn geteld, en de twee telcirkels en de route over het erf waar vogels en zoogdieren zijn geteld.

¹¹ <https://www.nationalgeographic.nl/natuur-leefomgeving/a44113505/waarom-minder-vlinders-hommels-en-bijen>

Figuur 12 hieronder geeft een overzicht van de scores voor alle bedrijven tezamen op deze zeven locaties, uitgesplitst naar de drie soort-groepen. Op de Y-as is een andere schaalverdeling te zien dan in de eerdere figuren, waar absolute biodiversiteitsscores zijn weergegeven op een schaal van 0 tot 100. Figuur 12 geeft gemiddelde scores per transect en telcirkel en route weer, steeds per soortgroep. Werken met gemiddelden brengt een andere schaalverdeling op de Y-as met zich mee. Om de werkwijze te verduidelijken: voor alle zes bedrijven zijn individuele scores bepaald voor de planten-waarnemingen op P1. Deze zijn daarna gemiddeld. In figuur 12 kan zo worden weergegeven wat de gemiddelde score van planten op productieve percelen is. Het werken met een gemiddelde score maakt het mogelijk om de score van bedrijf x op P1 te vergelijken met de gemiddelde score voor P1 voor alle bedrijven tezamen. Deze vergelijking is gebruikt in de individuele terugkoppeling die aan alle betrokken agrariërs is toegezonden. In figuur 12 zijn alleen de gemiddelde waarden per transect, telcirkel en route weergegeven voor de drie soortgroepen.



Figuur 12 Gemiddelde biodiversiteitsscores voor de drie soortgroepen per transect, telcirkel en route over het erf

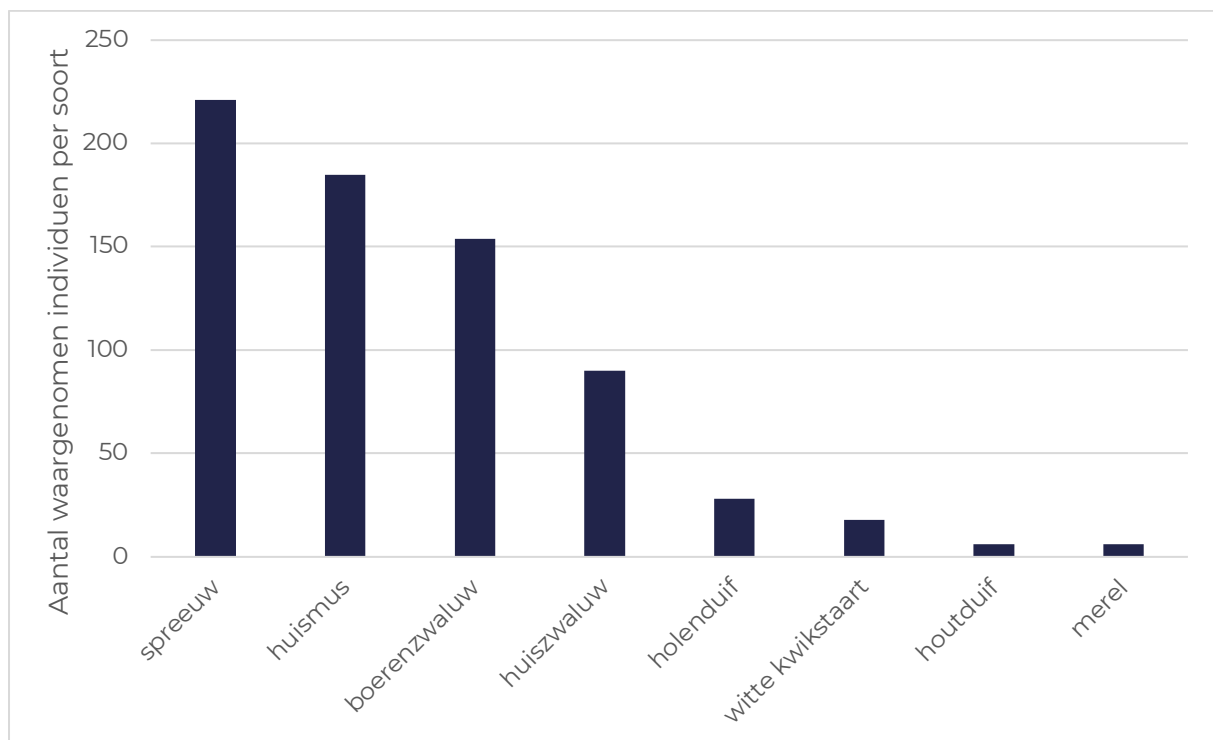
In de volgende subparagrafen worden de conclusies voor elk van de drie soortgroepen weergegeven.

2.4.1 Vogels en zoogdieren

Bij de vogel- en zoogdierwaarnemingen (drie rechter kolommen in figuur 12 op de vorige pagina), valt meteen op dat veruit de meeste waarnemingen op het erf zijn gedaan: daar troffen we de grootste soortenrijkdom aan vogels aan. Zoogdieren werden niet waargenomen op de erven. Er is een grote spreiding te zien tussen de erven. Bedrijf 3, dat van alle bedrijven het hoogst scoort op vogels en zoogdieren, scoort bijzonder hoog op het erf. Daarnaast scoort alleen bedrijf 2 boven het gemiddelde van alle erven tezamen.

In figuur 13 zijn de acht vogelsoorten weergegeven die het vaakst op de erven zijn geteld. Alle waargenomen individuen op alle erven zijn hiervoor bij elkaar opgeteld.

Te zien is dat het bij de spreeuw, huismus, boerenzwaluw en huiszwaluw om grote aantallen ging. Het ligt voor de hand dat juist deze soorten in grote aantallen op de erven zijn geteld: deze koloniebroeders vinden op erven vaak geschikte plekken om te broeden en bovendien voldoende voedsel. Voor de bijna alles etende spreeuw en huismus is altijd wel voedsel te vinden, boeren- en huiszwaluw doen zich tegoed aan de vliegen en muggen die in stallen vaak ruimschoots aanwezig zijn.



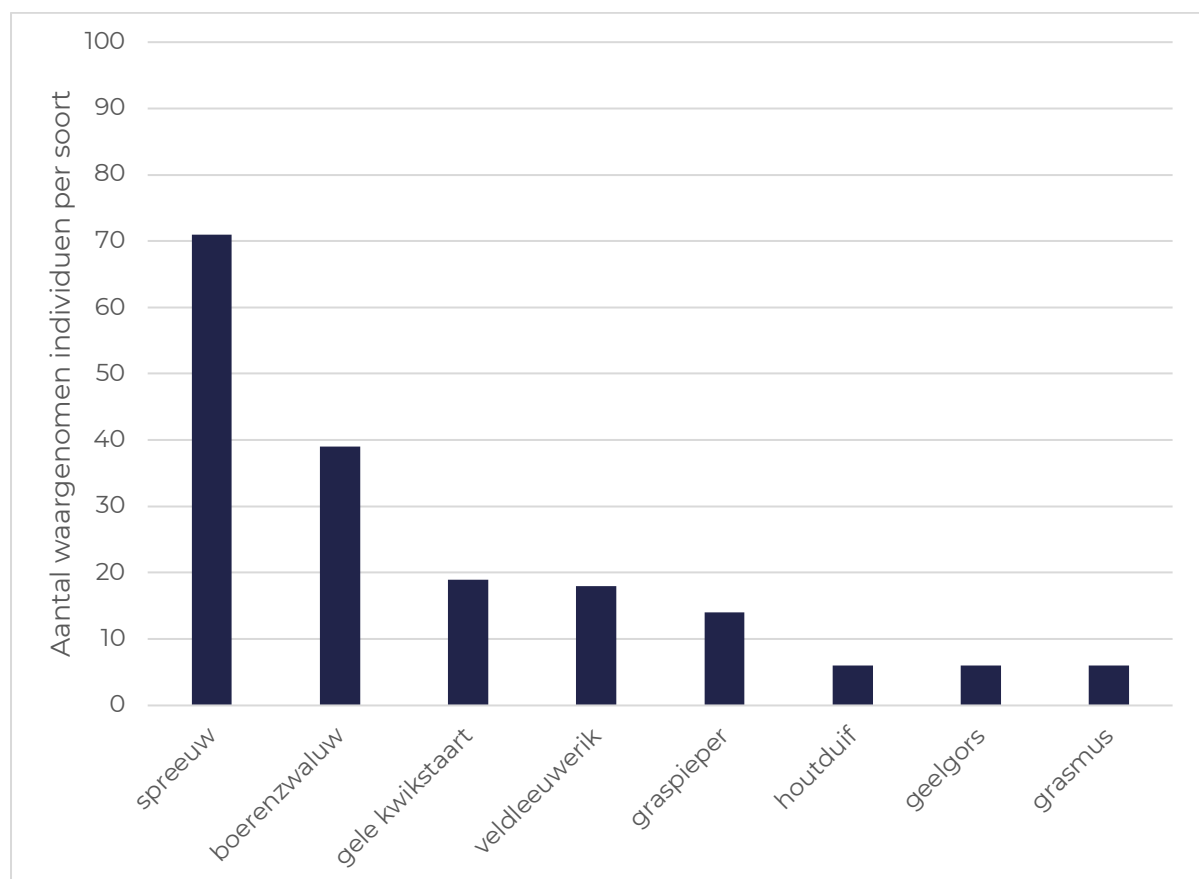
Figuur 13 De acht meest waargenomen vogelsoorten op de erven

Holenduif, witte kwikstaart, houtduif en merel werden in veel kleinere aantallen waargenomen. Andere typische erfvoegels, als ringmus en steenuil,

werden niet gezien. Op bedrijf 1 werd op het erf wel een gekraagde roodstaart gespot, een soort die voorkomt op hoge zandgronden waar oude bomen, open plekken en graslanden en heiden elkaar afwisselen. Deze meer zeldzame soort telt bij de weging in het rekenmodel zwaarder mee dan een meer algemene soort.

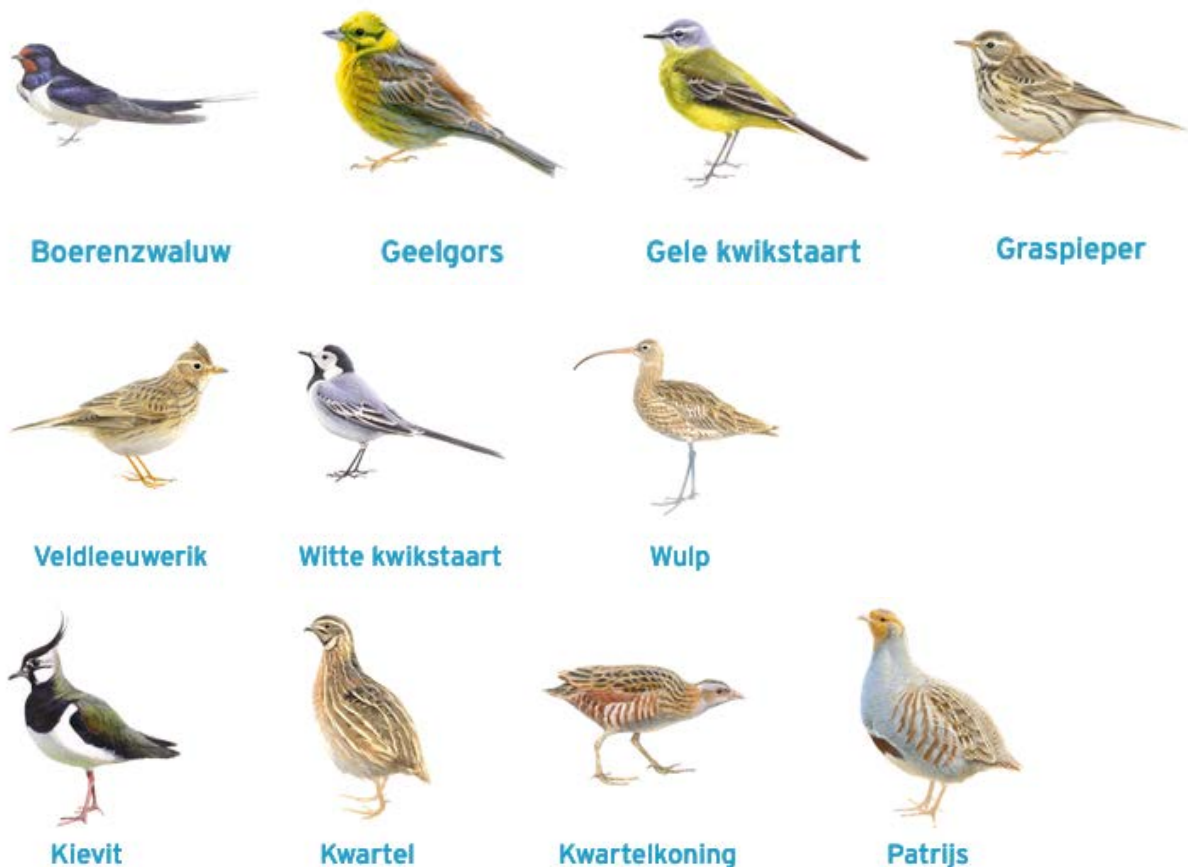
In de twee telcirkels zijn wel zoogdieren waargenomen. Het gaat met name om hazen (23 individuen) en reeën (15 individuen). Eénmaal werd een vos waargenomen, op bedrijf 5. Konijnen en kleine marterachtigen werden niet aangetroffen.

Vooraf de vogelwaarnemingen in beide telcirkels bepalen de scores voor vogels/zoogdieren. In figuur 14 zijn de acht meest waargenomen vogelsoorten weergegeven voor beide telcirkels, waarbij de aantallen voor alle zes de bedrijven bij elkaar zijn geteld. Daarbij moet wel worden opgemerkt dat de spreiding tussen de bedrijven groot is (zie figuur 12). Zo werd bijvoorbeeld op bedrijf 4 en 6 in telcirkel VZ1 bijna geen enkele vogel geteld.



Figuur 14 De acht meest waargenomen vogelsoorten in de telcirkels (VZ1 en VZ2)

Net als op de erven werd in de telcirkels de spreeuw het vaakst genoteerd, al ging het hier om veel kleinere aantallen. De tweede meest voorkomende vogelsoort was de boerenwaluw, ook in veel kleinere aantallen. Van de voor het gebied kenmerkende boerenlandvogels (zie figuur 15 voor een overzicht) werden verder met name gele kwikstaart, veldleeuwerik en graspieper waargenomen. In kleinere aantallen werden ook geelgors en grasmus gezien. Van andere typische boerenlandvogels akkervogelsoorten werden slechts enkele individuen gespot: roodborsttapuit (5), Kievit (4) en kwartel (3). Andere soorten, die in deze omgeving wel verwacht kunnen worden, werden niet waargenomen. De gestandaardiseerde methode die nodig is om patrijzen te monitoren (met geluidsbox en lokroep), heeft geen deel uitgemaakt van onze monitoring. Voor het waarnemen van wulpen zou de monitoring eerder in het seizoen al moeten plaatsvinden.



Figuur 15 Kenmerkende boerenlandvogels¹²

¹² <https://www.vogelbescherming.nl/bescherming/wat-wij-doen/onze-boerenlandvogels>

Boerenlandvogels hebben vanouds een sterke binding met het agrarisch cultuurlandschap. Naast een gevarieerd bouwplan, hebben de vogels baat bij niet-productieve elementen als akkerranden, bloemblokken, bermen, slootkanten, hagen en struwelen, braakliggende stukken, vogelakkers en overhoekjes. Binnen een dergelijk mozaïek vinden boerenlandvogels voedsel, dekking en nestgelegenheid. Het broedsucces van de vogels kan worden verhoogd door werkzaamheden op het land af te stemmen op het moment dat kuikens vliegvlug zijn, en/of door akkers van binnen naar buiten te bewerken en/of grasland van binnen naar buiten te maaien. Op die manier krijgen vogels de kans te vluchten naar een rand of naar het aangrenzende perceel.¹³

2.4.2 Planten

Langs de natte transecten (P3), de slootkanten, werden de hoogste scores voor planten behaald. Hier was de diversiteit aan planten het grootst. Voor dit transect worden daarom de 17 meest waargenomen plantensoorten gepresenteerd (zie figuur 16 op de volgende pagina).

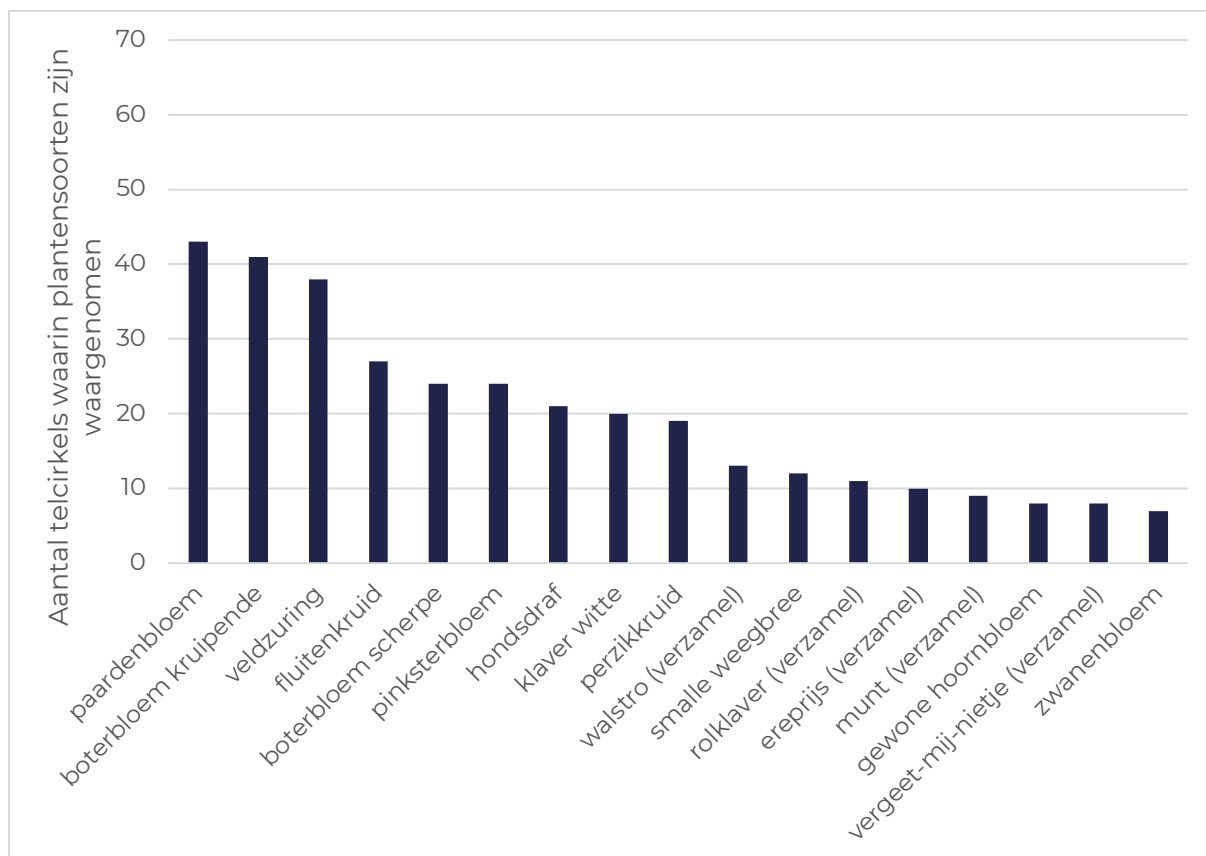
De vaakst genoteerde soorten langs de slootkanten waren paardenbloem, kruipende boterbloem en veldzuring. Daarnaast konden ook fluitenkruid, scherpe boterbloem en pinksterbloem vaak worden genoteerd.

Met name veldzuring en pinksterbloem zijn soorten die beter gedijen op plaatsen die niet worden bemest.

Langs de slootkanten werden verschillende soorten gezien die kenmerkend zijn voor de overgang tussen water en land, zoals moeraswalstro, moerasrolklaver en vergeet-me-nietjes. Op bedrijf 1 kwam bovendien ook zwanenbloem voor.

Voor de natte transecten is een grote spreiding tussen de bedrijven en de twee telrondes te zien. Bedrijven 1, 2 en 4 behaalden voor dit transect een bovengemiddelde plantenscore. Op bedrijf 3 en bedrijf 5 werd tijdens de tweede telronde een slootkant aangetroffen waar de vegetatie was gemaaid en geklepeld (zie de foto's van figuur 17). Door dit beheer konden met name tijdens de tweede telronde minder planten en insecten worden geteld.

¹³ <https://www.vogelbescherming.nl/docs/4f594201-5fae-47a9-9014-6a0edf7a99e4.pdf> en <https://www.livinglabfryslan.frl/akkervogelrijk-boerenland/>



Figuur 16 De 17 meest waargenomen plantensoorten langs de natte transecten (P3)



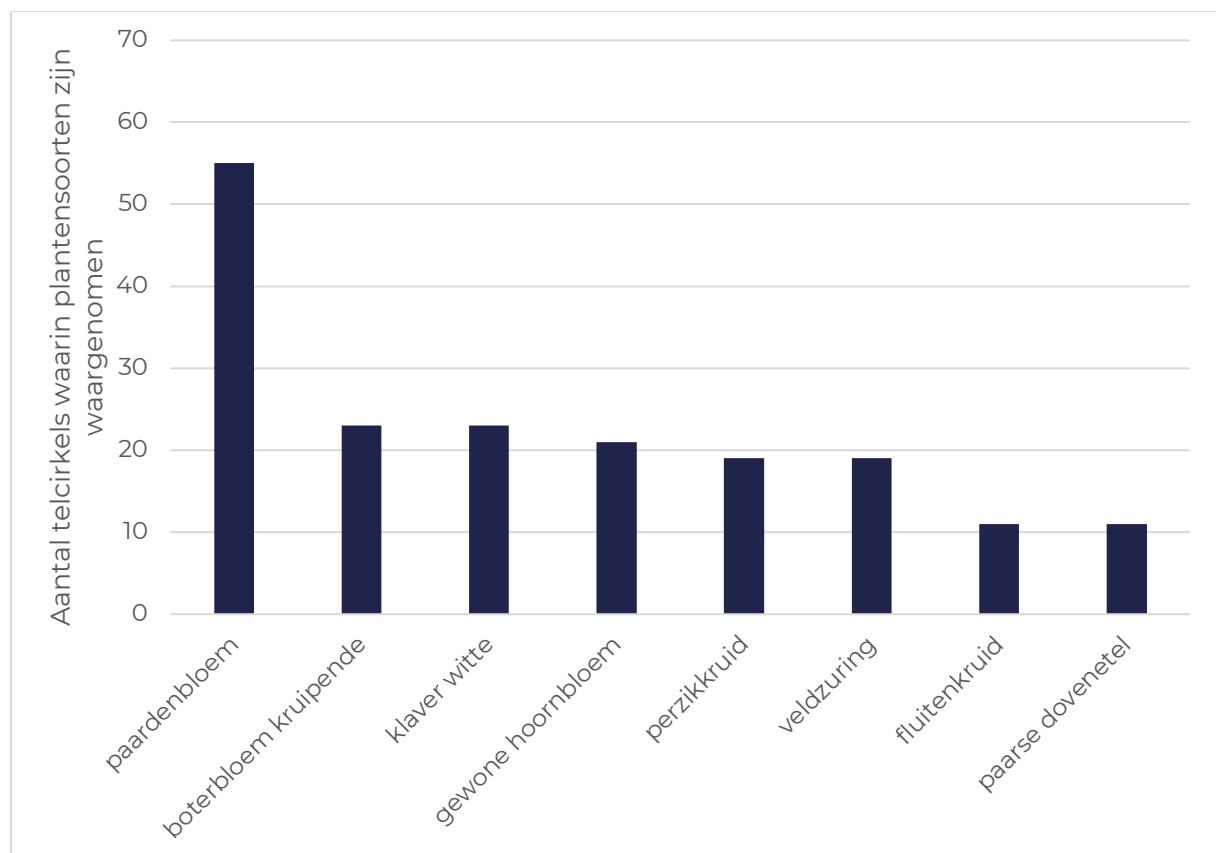
Figuur 17 Foto's van slootkanten waar de vegetatie tijdens de tweede telronde in juni gemaaid en geklepeld was

Na het natte transect werd langs het transect op het erf (P4) ook een redelijk grote plantendiversiteit aangetroffen, zie figuur 19 hieronder. De uitgekozen plekken op het erf waren veelal letterlijk 'overhoekjes', waar door weinig in te grijpen veel planten kansen krijgen (figuur 18 hiernaast).



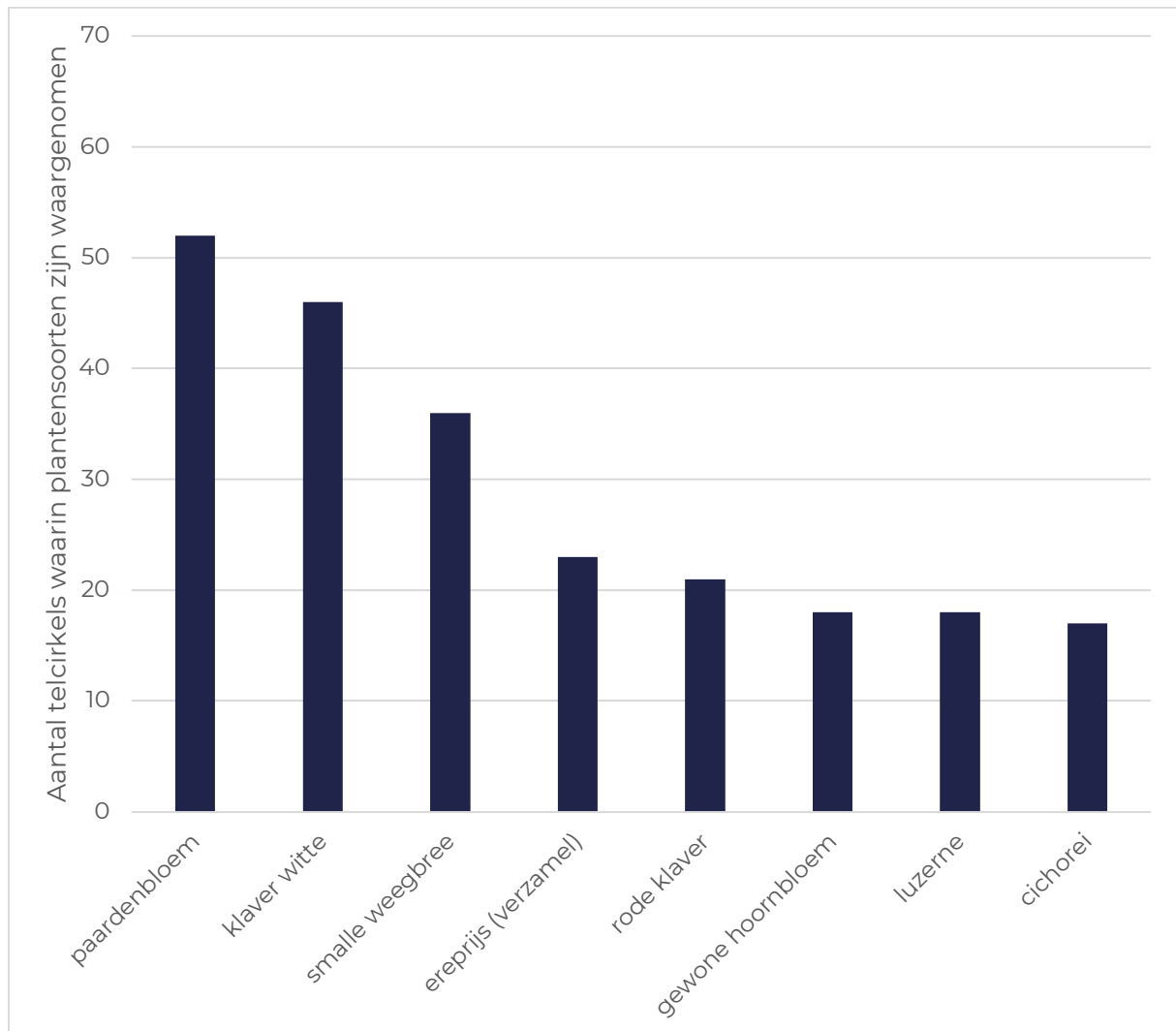
Figuur 18
Voorbeeld van een 'overhoekje' op één van de erven

Op de erven werden veel algemene soorten waargenomen. Naast de veel voorkomende paardenbloem gaat het om soorten als kruipende boterbloem, witte klaver, gewone hoornbloem, perzikkruid en veldzuring. In kleinere aantallen werden hier ook fluitenkruid en paarse dovenetel gezien.



Figuur 19 De acht meest waargenomen plantensoorten op de erven (P4)

Langs de kruidenrijke transecten (P2) was de soortenrijkdom groter dan op de productieve percelen (P1), maar minder groot dan langs de natte transecten en op de erven. De acht meest voorkomende plantensoorten aldaar zijn weergegeven in figuur 20 hieronder.

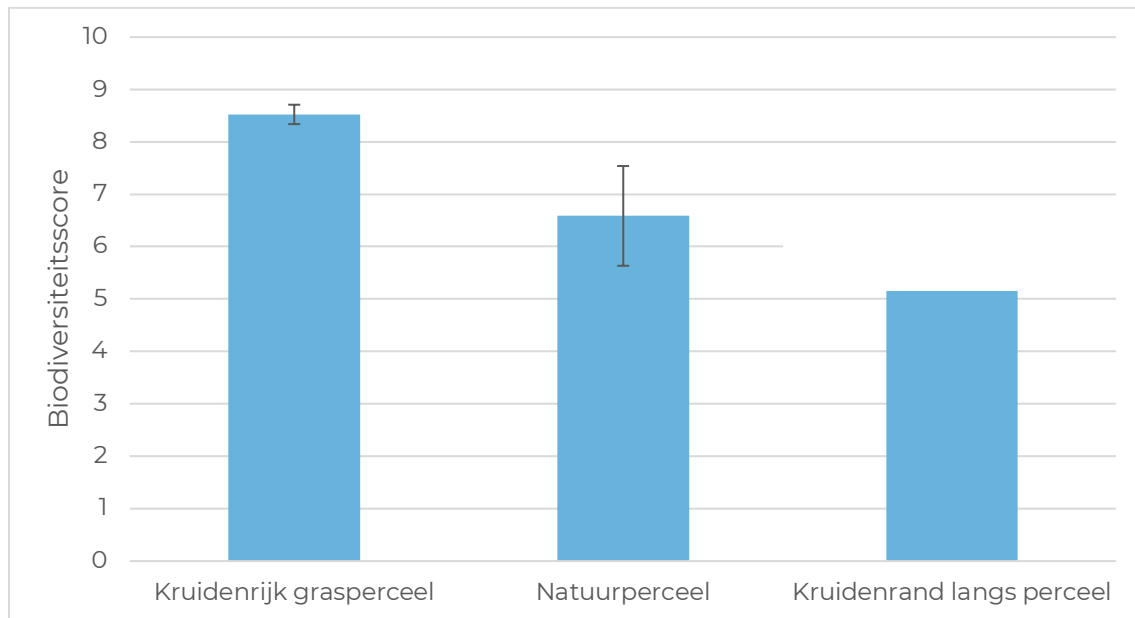


Figuur 20 De acht meest waargenomen plantensoorten langs de kruidenrijke transecten (P2)

Langs de kruidenrijke transecten waren vooral paardenbloem en witte klaver in groten getale aanwezig. Daarnaast werd ook veelvuldig smalle weegbree genoteerd. In mindere mate werden ereprijs, rode klaver, gewone hoornbloem, luzerne en cichorei gezien.

De verschillen tussen de bedrijven onderling waren groot. Deze verschillen hebben te maken met de locatie waar de kruidenrijke transecten zijn neergelegd. Op bedrijf 1 en 6 is gekozen voor een kruidenrijke rand langs een regulier grasperceel, op bedrijf 3 en 5 voor een kruidenrijk natuurperceel dat

de ondernemers als pachter beheren, op bedrijf 2 en 4 voor het perceel waarmee de ondernemers deelnemen aan de graskruidenproeven. Een vergelijking van de plantenscores voor deze drie type locaties is weergegeven in onderstaande figuur 21.



Figuur 21 Vergelijking tussen de scores voor planten langs kruidenrijke transecten op drie verschillende locaties

Bij deze vergelijking blijken de kruidenrijk graspercelen het hoogst te scoren, met vergelijkbaar hoge scores voor beide proefpercelen. Hier waren soorten als smalle weegbree, witte en rode klaver, gewone hoornbloem, duizendblad, paardenbloem en wilde peen in groten getale aanwezig. Op bedrijf 2 was ook paarse dovenetel abundant, op bedrijf 4 ook luzerne en rolklaver.



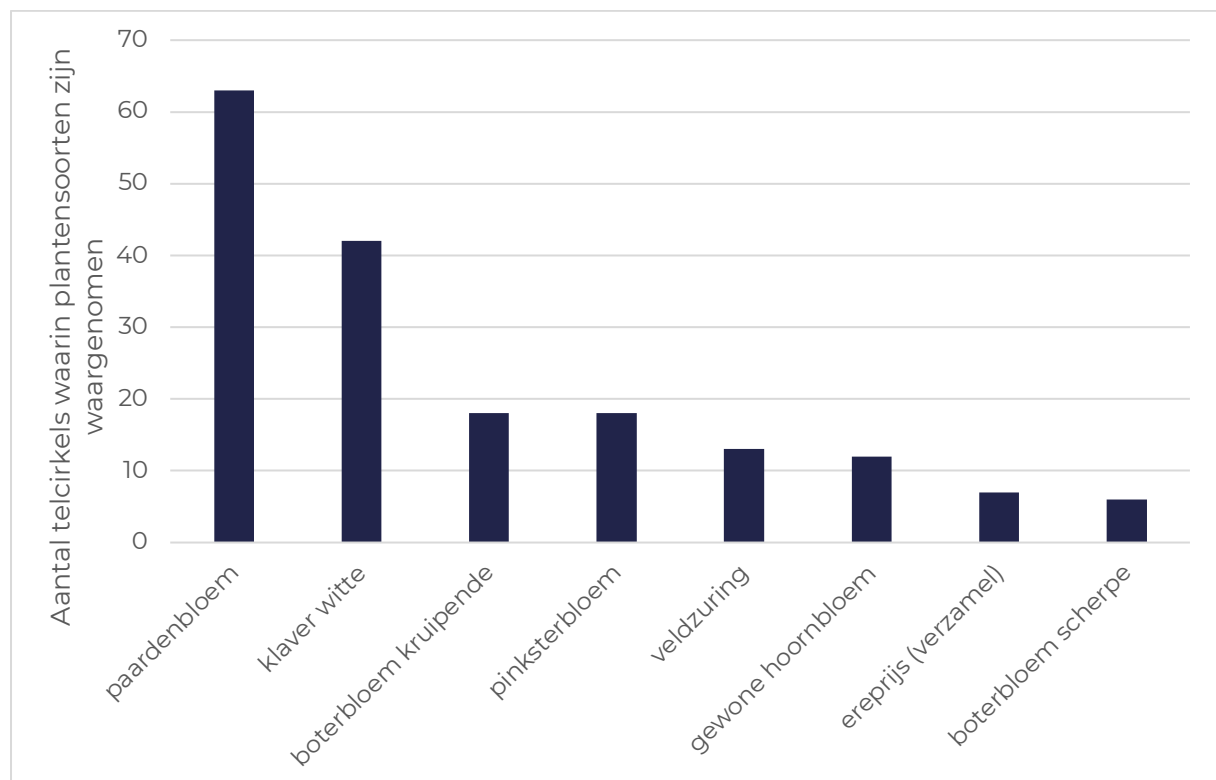
Figuur 22 Paardenbloemen

De gemiddelde score voor de natuurpercelen is beduidend lager. Het natuurperceel van bedrijf 3 scoort wel hoger dan het natuurperceel van bedrijf 5, dankzij een grote abundantie van soorten als kruipende boterbloem, scherpe boterbloem, gewone hoornbloem, paardenbloem, smalle weegbree en veldzuring. Tegelijkertijd werd op dit transect ook veel pitrus aangetroffen, een soort die echter niet op de gebruikte soortenlijst staat. Op het natuurperceel

beheerd door bedrijf 5 werd een lage score voor planten gehaald. Hier werden maar weinig soorten geteld. Met name hondsdrif, paardenbloem en rolklaver waren hier dominant aanwezig.

De kruidenranden langs de reguliere graspercelen op bedrijf 1 en 6 behaalden beide een relatief lage score. Op bedrijf 1 werden soorten als gewone reigersbek, paarse dovenetel en paardenbloem geteld, op bedrijf 6 was fluitenkruid talrijk aanwezig en in mindere mate ook ereprijs (spec) en duizendblad.

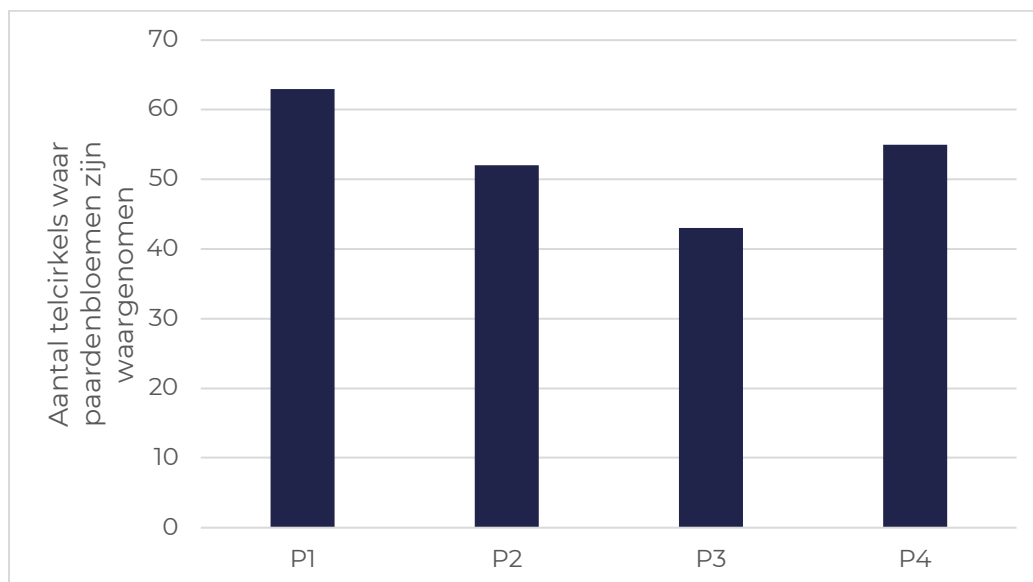
De transecten op de productieve percelen (P1) waren het minst divers en scoorden dan ook het laagst. Op sommige bedrijven werden tussen de grassen maar weinig andere plantensoorten waargenomen. Op andere bedrijven is geteld in een grasklaverperceel – waar naast witte en rode klaver - enkele andere algemene soorten zijn gezien. De acht meest waargenomen soorten zijn weergegeven in figuur 23. Pinksterbloem en veldzuring werden alleen waargenomen op bedrijf 1 en 5.



Figuur 23 De acht meest waargenomen plantensoorten langs de transecten in de productieve percelen (P1)

Paardenbloem (zie ook figuur 22) is de meest waargenomen plantensoort. In figuur 24 is te zien hoe vaak de paardenbloem langs de vier transecten is aangetroffen. Op de productieve percelen werden de meeste paardenbloemen geteld.

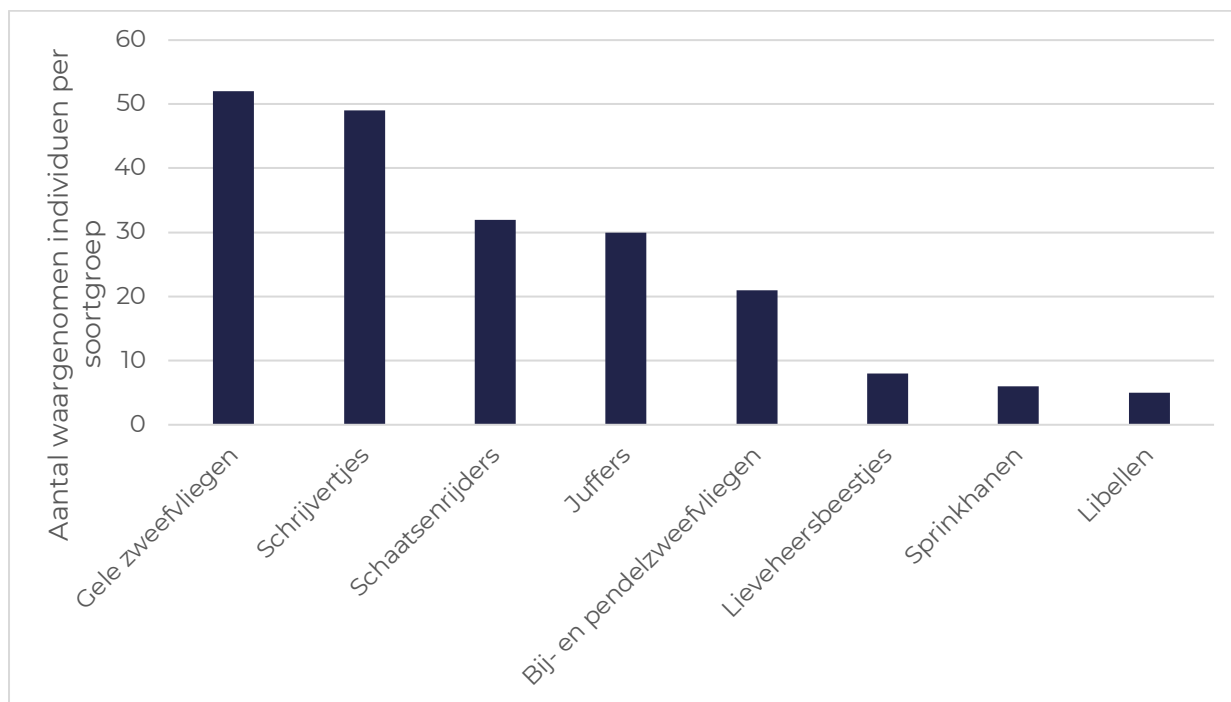
Een korte toelichting op de schaalverdeling op de Y-as is op zijn plaats: langs elk transect is in zes cirkels op gelijke afstand van elkaar voor elke plantensoort bepaald of deze aan of afwezig is. Een plantensoort kan dus per telronde op één transect maximaal zes keer worden genoteerd. Het aantal exemplaren dat van een plantensoort maximaal op dat transect kan worden genoteerd, gedurende twee telrondes op zes bedrijven, is 72. Dat betekent dat de paardenbloem, met 63 notaties, op de productieve percelen in bijna alle cirkels is gezien.



Figuur 24 Aantal telcirkels waar paardenbloemen zijn waargenomen per transect

2.4.3 Insecten

Net als bij de plantenmonitoring werden de hoogste scores behaald op de natte transecten (I3). Een overzicht van de acht meest waargenomen soortgroepen langs de slootkanten voor alle zes bedrijven tezamen is weergegeven in figuur 25 (volgende pagina). Voor de aantallen waargenomen individuen per soortgroep zijn de waarnemingen in beide telrondes bij elkaar opgeteld. Het gaat dus om absolute aantallen insecten waargenomen langs alle zes slootkanten.



Figuur 25 De acht meest waargenomen individuen per soortgroep insecten langs alle slootkanten (13) van alle zes bedrijven

Van gele zweefvliegen en schrijvertjes zijn de meeste individuen geteld. Daarnaast zijn relatief hoge aantallen schaatsenrijders en juffers gezien. De gele zweefvliegen zijn vooral gezien op bedrijf 4 en, in iets mindere mate ook op bedrijf 2. De schrijvertjes zijn het meest waargenomen op bedrijf 5 en, in mindere mate ook op bedrijf 3. Schaatsenrijders en juffers werden in gelijke mate waargenomen op bedrijf 1 en bedrijf 5.

Zie ook de kaders op de volgende pagina.

Kikkers zijn over het algemeen maar weinig waargenomen. Negen kikkers werden geteld op bedrijf 1, 5 op bedrijf zes en 1 op bedrijf 2.

De kansen om watergebonden insecten en kikkers waar te nemen waren niet gelijk op alle bedrijven. In het gebied zijn immers veel sloten die in de zomer (bijna) droog staan.

Langs de transecten op de erven (14) werden voor insecten ook redelijk hoge scores behaald, zie figuur 26 op pagina 34. Ook hier werden gele zweefvliegen het meest waargenomen, vooral op bedrijf 1, 4 en 6. Op bedrijf 6 werden evenveel gele zweefvliegen als bij- en pendelzweefvliegen geteld. Van andere soortgroepen werden maar kleine aantallen geteld: lieveheersbeestjes, weeschildkevers, hommels en dagvlinders. Bij de hommels ging het uitsluitend om akkerhommels (4 individuen) en aardhommels (3). Bij de dagvlinders ging het om groot koolwitje (3 individuen), klein geaderd witje (3) en 1 kleine vos.

Gele zweefvliegen halen nectar bij planten. Hoewel ze een voorkeur hebben voor planten uit de composietenfamilie, waartoe ook de paardenbloem behoort, bezoeken ze veel meer bloemen en landbouwgewassen. Circa 35% van de bestuivingen vindt plaats door zweefvliegen. De larven van een groot aantal gele zweefvliegen eten bladluizen en kunnen daarmee goed ingezet worden als natuurlijke bestrijder. Gele zweefvliegen zijn daarom een schoolvoorbeeld van functionele agrobiodiversiteit.



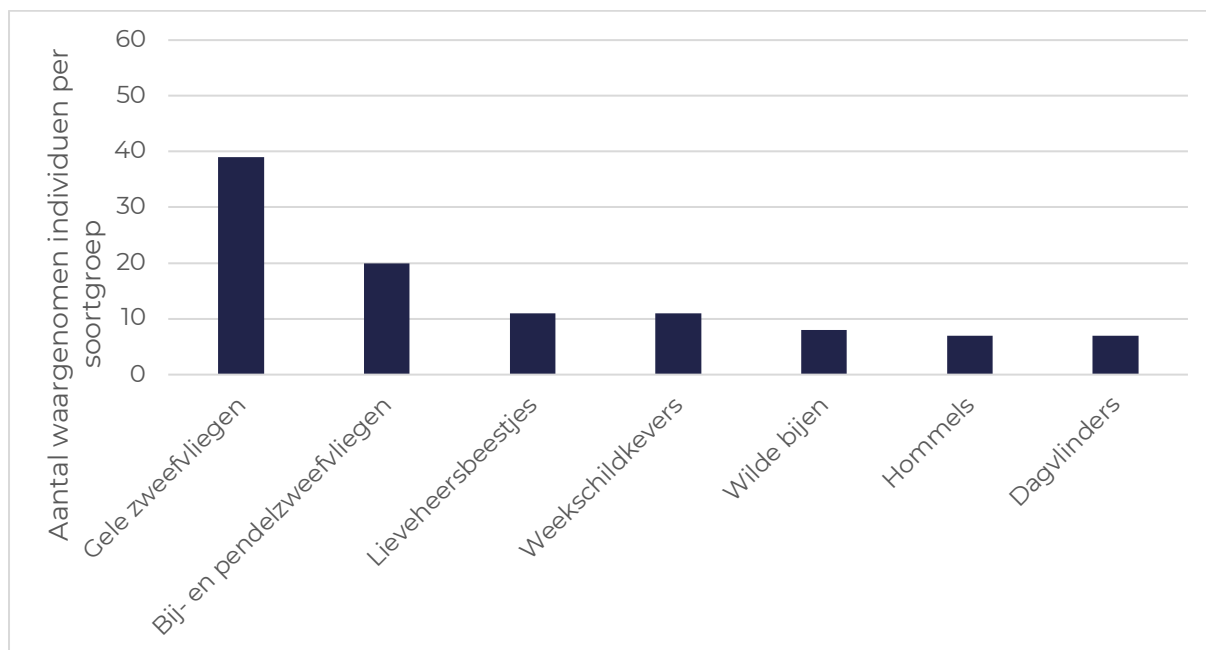
Foto: Bessenzweefvliegen op klein streepzaad

De aanwezigheid van soorten als schaatsenrijders en schrijvertjes is een indicatie voor een relatief goede waterkwaliteit. Schrijvertjes en schaatsenrijders zijn waterinsecten die leven op het wateroppervlak. Dankzij de oppervlaktespanning van het water kunnen zij, zonder te zinken, aan het oppervlak blijven en zich over het wateroppervlak verplaatsen. De watermoleculen aan het wateroppervlak vormen als het ware een vlies. Dit vlies, deze oppervlaktespanning, houdt echter geen stand bij uitspoeling van nitraat en fosfaat naar het oppervlaktewater. In die zin zijn deze insecten belangrijke indicatoren voor een goede waterkwaliteit.

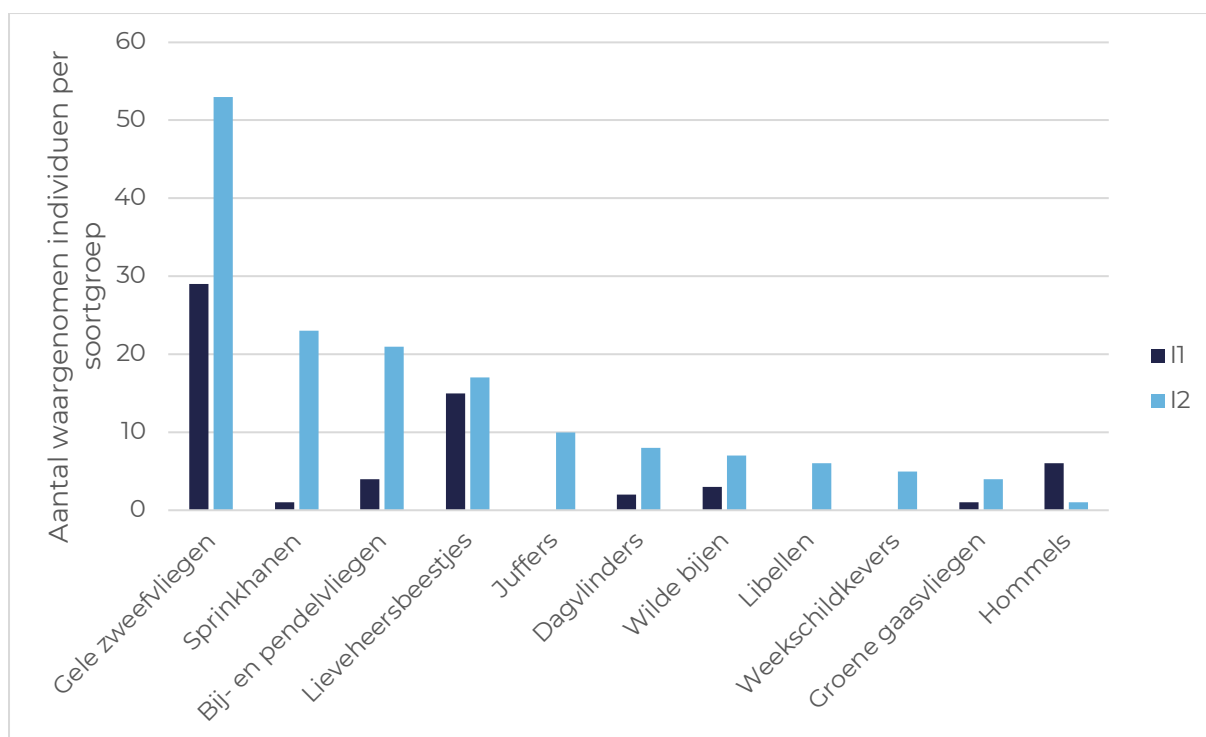


Foto: Schaatsenrijder maakt gebruik van de oppervlaktespanning van het water

Langs de kruidenrijke transecten (I2) lagen de scores iets lager dan gemiddeld op de erven. Op de productieve percelen (I1) waren de scores het laagst. In figuur 27 (volgende pagina) zijn de waarnemingen op deze transecten met elkaar vergeleken.



Figuur 26 De zeven meest waargenomen individuen per soortgroep insecten op alle erven (14) van alle zes bedrijven¹⁴

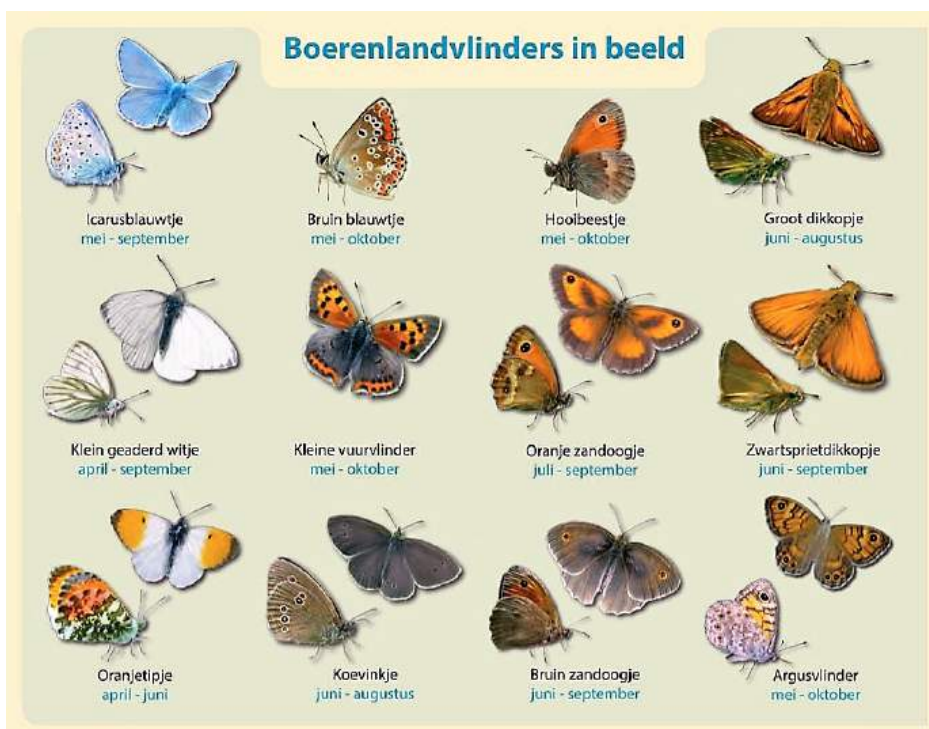


Figuur 27 Vergelijking tussen de waargenomen insecten per soortgroep op de kruidenrijke transecten en de productieve percelen van alle zes bedrijven

¹⁴ Anders dan bij andere transecten zijn hier slechts de zeven meest waargenomen soorten weergegeven. Voor de andere soortgroepen ging het steeds maar om 1 of geen enkel exemplaar; die waarnemingen zijn niet in de figuur opgenomen.

Wat bij deze vergelijking opvalt is dat langs de kruidenrijke transecten meer verschillende soorten insecten zijn waargenomen, bovendien in grotere aantallen. De gele zweefvliegen waren op beide transecten het meest aanwezig. Langs de kruidenrijke transecten werden er praktisch net zoveel gezien als langs de natte transecten. Van alle transecten werden op de kruidenrijke transecten de meeste sprinkhanen gezien, met name op bedrijf 1 en, in iets mindere mate, op bedrijf 6. Bij- en pendelzweefvliegen werden met name gezien op bedrijf 5 en 6. Het aantal lieveheersbeestjes was op de kruidenrijke en productieve transecten vrijwel gelijk.

Juffers, dagvlinders, wilde bijen en libellen werden met name waargenomen langs de kruidenrijke transecten. Alle juffers werden gespot op bedrijf 5, op het kruidenrijke natuurperceel. Dagvlinders werden uitsluitend waargenomen op de natuurpercelen beheerd door bedrijf 3 en 5 en in de kruidenrand van bedrijf 6. Op de natuurpercelen werden in totaal 2 koevinkjes, 1 hooibeestje en 2 grote koolwitjes gezien. In de kruidenrand van bedrijf 6 ging het om 2 koevinkjes en 1 klein geaderd witje. Op de productieve percelen werd slechts twee keer een dagvlinder aangetroffen, in beide gevallen ging het om een klein geaderd witje.



Figuur 28 Boerenlandvlinders in beeld ¹⁵

¹⁵ <https://www.verspreidingsatlas.nl/projecten/floron/bermen/floron-zoekkaart-nectarplanten.pdf>

Bij de waargenomen vlinders gaat het om een paar exemplaren van een beperkt aantal soorten boerenlandvlinders. Kenmerkende boerenlandvlinders zijn afgebeeld in figuur 28 (vorige pagina).

Boerenlandvlinders hebben een innige band met planten, maar hebben wel een uitgesproken voorkeur voor één of meer plantensoorten. Bij die planten halen ze nectar. Ook gebruiken ze specifieke planten als waardplant. Dat wil zeggen dat ze hun eitjes op die plantensoort afzetten, waarna de rupsen de plant als voedsel gebruiken. Zo haalt het koevinkje nectar bij braam, koninginnekruid en akkerdistel en gebruikt deze soort verschillende grassoorten als waardplant (met name gewone kropaar, ruwe smele, kweek, gewoon timothee- en straatgras). Voor de voortplanting van boerenlandvlinders het belangrijk dat zij na de ei-afzet ook hun cyclus kunnen voltooien, dat wil zeggen dat de eitjes zich kunnen ontwikkelen tot rupsen, poppen en een nieuwe generatie vlinders. Om deze cyclus te kunnen voltooien en zo de reproductie van soorten veilig te stellen, is het belangrijk dat niet alle vegetatie gemaaid wordt, maar vegetatie deels ook hoog de winter ingaat. Ook gedurende de zomermaanden is structuur belangrijk. Zo ontstaan micro-klimaten, waarin vlinders plekken kunnen zoeken om te zonnen, of bij wind of verplaatsing luwe plekken op te kunnen zoeken.



Foto: asbj op gewone reigersbek

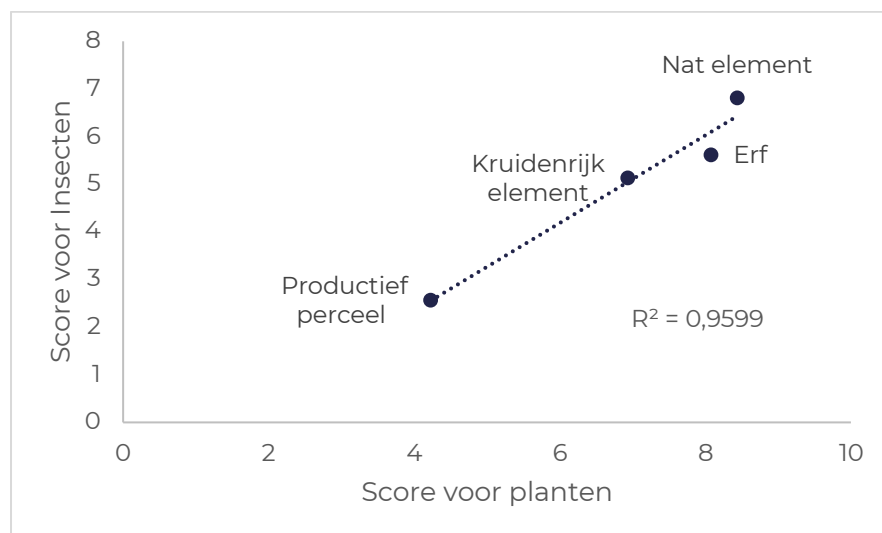
Wilde bijen werden vooral gespot in de kruidenranden op bedrijf 1 (5 stuks) en bedrijf 6 (2 stuks). Op bedrijf 1 kwamen ook 3 wilde bijen voor op het productieve transect.

Hommels kwamen meer voor op de productieve transecten, dan op de kruidenrijke. Op bijna elk bedrijf ging het om 1 of 2 exemplaren, meestal een aardhommel, soms een akkerhommel.

2.4.4 Relatie planten en insecten

Aan de hand van de resultaten is onderzocht in hoeverre de scores voor planten en insecten correleren. In figuur 29, volgende pagina, zijn de gemiddelde planten- en insectenscores per transect tegen elkaar afgezet. In deze beperkte steekproef met slechts vier punten, komt een bijzonder sterke correlatie tussen planten en insecten naar voren. De determinatiecoëfficiënt

(R^2) bedraagt 0,9599. Dat betekent dat bijna 96% van de variatie in de insectenscores voor de vier transecten verklaard kan worden door de variatie in de plantenscores.

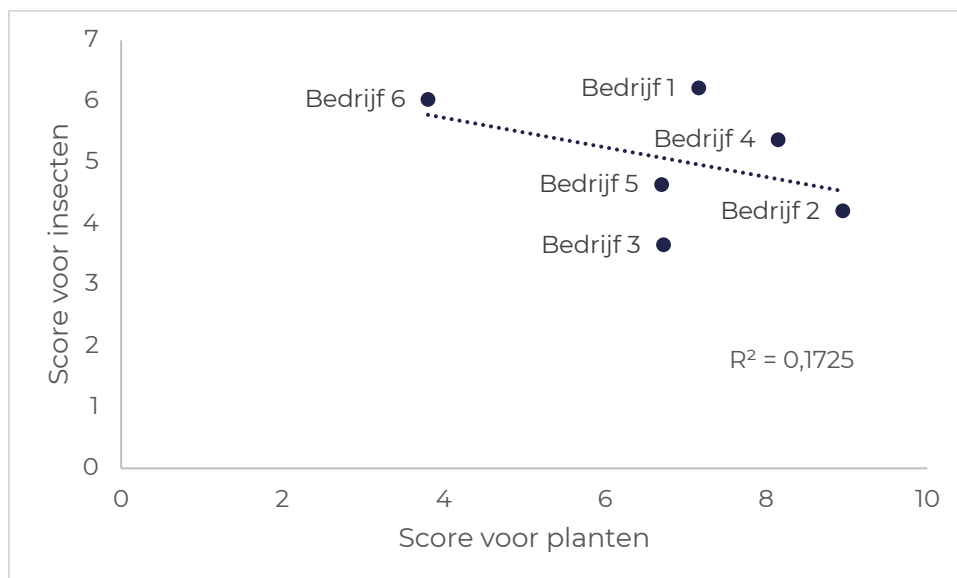


Figuur 29 Correlatie tussen planten- en insectenscores op transectniveau

Deze relatie ligt voor de hand: over het algemeen heeft een meer diverse vegetatie een grotere aantrekkingskracht op insecten. Vooral waar de planten bloeien en dus nectar bieden en er luwte en schuilgelegenheid is door variatie in structuur, vinden insecten er een geschikte omgeving. Langs de slootkanten (P3/I3) en op de erven (P4/I4) staan planten vaak meer in bloei dan in vergelijking met de productieve percelen, waar de vegetatie regelmatig gemaaid wordt. Langs de slootkanten en op de erven wordt meestal minder vaak gemaaid.

In figuur 30 (volgende pagina) is onderzocht of de correlatie tussen planten en insecten ook op bedrijfsniveau zichtbaar is. Voor elk bedrijf zijn daarvoor de gemiddelde plantenscores afgezet tegen de gemiddelde insectenscores. Het gaat hier om totale bedrijfsscores, waarbij voor elk bedrijf een gemiddelde is bepaald voor alle vier de transecten tezamen.

In deze figuur blijkt de correlatie juist negatief te zijn. Dit betekent dat de aanwezigheid van gevarieerde vegetatie niet zonder meer samengaat met een gevarieerde insectenpopulatie. Bedrijf 6 laat bijvoorbeeld zien dat een relatief geringe plantenscore samen kan gaan met een hoge insectenscore. Bedrijf 2 scoort op planten het hoogst, terwijl de insectenscore één van de laagste is. De determinatiecoëfficiënt van 0,1725 laat zien dat de plantenscores per bedrijf geen goede voorspeller zijn van de insectenscores per bedrijf. De verklaring van de variatie in insectenscores kan dus maar voor een heel klein deel verklaard worden uit de plantenscore per bedrijf.



Figuur 30 Correlatie tussen gemiddelde planten- en insectenscores op bedrijfsniveau

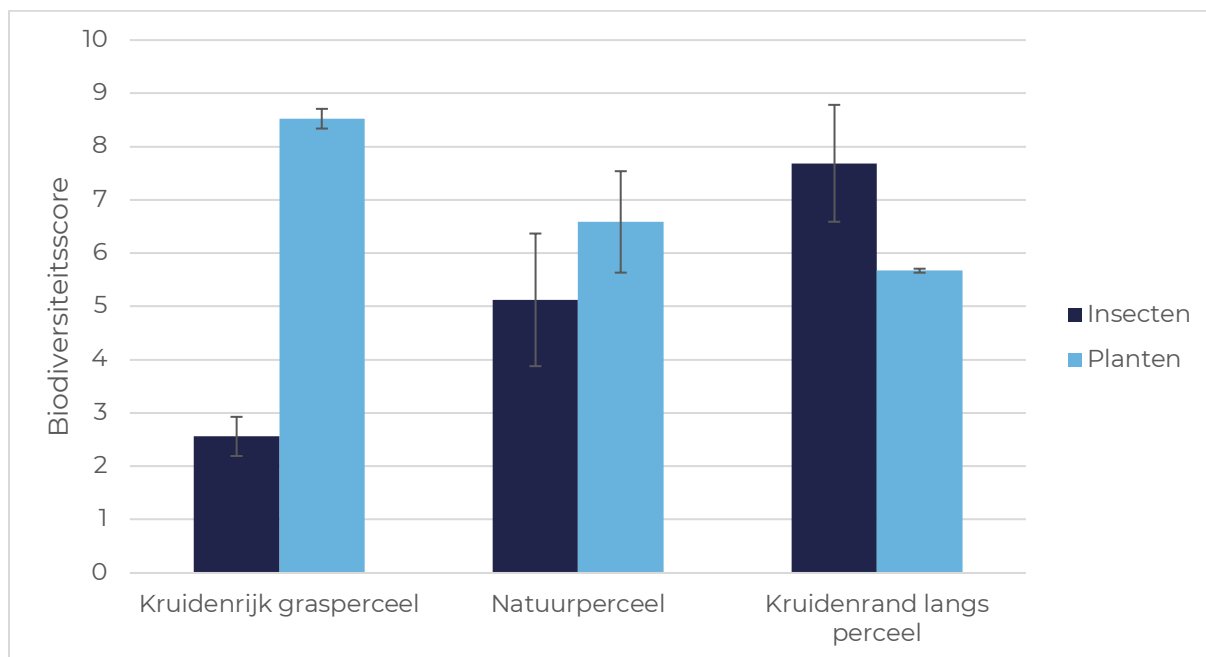
Op bedrijfsniveau kunnen veel verschillende factoren spelen die van invloed zijn op insecten. Maaibeheer en beweiding en gebruik van gbm zijn factoren die insectenscores in negatieve zin kunnen beïnvloeden.

Positieve effecten kunnen worden verwacht waar bronpopulaties van insectensoorten in de nabije omgeving aanwezig zijn, en het beheer van grondgebruikers daar op is afgestemd.

In figuur 31 op de volgende pagina zijn de planten- en insectenscores voor de drie verschillende kruidenrijke transecten (P/I2) met elkaar vergeleken om ook op dit niveau te onderzoeken of er een relatie is tussen planten en insecten.

Uit deze figuur blijkt ook een negatieve correlatie. Op basis van de planten-diversiteit zou men juist de hoogste insectenscores op de kruidenrijke graslandpercelen verwachten en de laagste insectenscores in de kruidenranden. De resultaten laten echter het tegendeel zien: de insectenwaarnemingen in de kruidenranden op bedrijf 1 en 6 leverden juist de hoogste scores op. In de kruidenrijk graspercelen op bedrijf 2 en 4 werden maar weinig insecten waargenomen.

Net als op de productieve percelen vindt op de graskruidenpercelen maai- en/of beweidingsbeheer plaats, waardoor niet alle kruiden tot bloei kunnen komen en ook weinig luwte en structuur bieden. Mogelijk spelen daarnaast ook factoren een rol die te maken hebben met de gewasrotatie op deze percelen, evenals het gevoerde beheer. De kruidenranden boden juist gunstige voorwaarden voor insecten. Op beide transecten werd niet gemaaid of vond beweiding plaats. Op bedrijf 6 was het transect bovendien luw gelegen.



Figuur 31 Vergelijking insecten- en plantenscores voor de verschillende kruidenrijke transecten (P2)

Bij de natuurpercelen doet zich een grote spreiding voor, die waarschijnlijk ook met beheer in verband kan worden gebracht. Op het natuurperceel, beheerd door bedrijf 3, werden in de tweede ronde maar weinig insecten geteld, omdat het perceel net gemaaid was. Op bedrijf 5 was bij beide rondes niet gemaaid en werden in relatief hoge vegetatie meer insectensoorten aangetroffen, waaronder ook een aantal typische boerenlandvlinders.

2.5 Overzicht van waargenomen soorten

Een overzicht van alle waargenomen soorten tijdens de monitoring op de zes bedrijven is weergegeven in tabel 2 op de volgende pagina.

Tabel 2 Waargenomen soorten tijdens de monitoring op de zes bedrijven

Vogels & Zoogdieren	Insecten	Planten	Planten
Boerenzwaluw	Gamma-uil	Akkerviooltje	Paardenbloem
Fazant	Groot koolwitje	Boerenwormkruid	Paarse dovenetel
Geelgors	Hooibeestje	Cichorei	Perzikkruid
Gekraagde roodstaart	Klein geaderd witje	Duizendblad	Pinksterbloem
Gele kwikstaart	Koevinkje	Echte kamille	Robertskruid
Grasmus	Kleine vos	Echte valeriaan	Rode klaver
Graspieper	Aardhommelgroep	Ereprijs	Rolklaver (verzamel)
Houtduif	Akkerhommel	Fluitenkruid	Scherpe boterbloem
Holenduif	Steenhommel	Gewone engelwortel	Smalle weegbree
Huismus	Wilde bij (verzamel)	Gewone hoornbloem	Smeerwortel
Huiszwaluw	Bij- en pendelvliegen	Gewone reigersbek	Speerdistel
Kievit	Groene gaasvlieg	Gewone margriet	Stinkende gouwe
Kwartel	Zweefvliegen	Harig wilgenroosje	Teunisbloem
Merel	Lieveheersbeestjes	Hondsdrif	Vlasbekje
Putter	Weekschildkevers	Honingklaver (verzamel)	Veldzuring
Roodborsttapuit	Sprinkhanen	Kaardenbol	Vergeet-mij-nietje (verzamel)
Spreeuw	Libellen (verzamel)	Klaproos	Walstro
Veldleeuwerik	Juffers (verzamel)	Klimop	Wikke (verzamel)
Witte kwikstaart	Schaatsenrijders	Knikkend wilgenroosje	Wilde peen
Haas	Schrijvertjes	Kruipende boterbloem	Wilg (verzamel)
Ree	Kikkers (verzamel)	Look-zonder-look	Witte dovenetel
Vos		Luzerne	Witte klaver
		Melganzenvoet	Zwanenbloem
		Munt (verzamel)	



3. REFLECTIE

Zoals elke methode, kent ook de Agrobiodiversiteitsmonitor 'Light' beperkingen. Bij de ontwikkeling van de methode was al bekend dat het niet mogelijk zou zijn om de totale biodiversiteit op bedrijfsniveau tot in detail in kaart te brengen (zie ook paragraaf 1.2.8). Er zijn daarom bij de ontwikkeling bepaalde keuzes gemaakt, om in een beperkte tijd wel een voldoende betrouwbaar beeld te kunnen schetsen. Sinds de pilot in de Veenkoloniën is in een aantal projecten meer ervaring opgedaan met monitoring van biodiversiteit op bedrijfsniveau. Welke lessen levert de monitoring in de Proeftuin op?

3.1 Bodembiodiversiteit

Zoals aangegeven in paragraaf 2.2 komen uit de bemonstering van bodembiodiversiteit nauwelijks verschillen tussen bedrijven naar voren. De resultaten laten een vrij uniform beeld zien. Bestaan in werkelijkheid weinig verschillen tussen bedrijven of worden eventuele verschillen door de methode niet opgepikt?

In een evaluatie van de monitoring van bodembiodiversiteit concludeert Nieboer (2023)¹⁶ het volgende:

- Door het nemen van een mengmonster op zes monsterpunten verdeeld over verschillende percelen, komen eventuele verschillen tussen percelen niet aan het licht. Eventuele verschillen binnen het bedrijf gaan op in een gemiddelde score voor het hele bedrijf.
- Het meten in het voorjaar kan effect hebben op de resultaten. Meten in het najaar kan mogelijk een betrouwbaarder beeld geven. Het najaar is een rustperiode voor de bodem. Bij metingen in het najaar, na de oogst van de gewassen, zijn er minder factoren die de resultaten kunnen beïnvloeden: er is minder of geen grondbewerking en minder effect als gevolg van het gewas en de vruchtwisseling.

¹⁶ C. Nieboer (2023), Bodemleven onder de loep, Evaluatie van een meetmethode voor ondergrondse biodiversiteit. CLM/WUR: afstudeerstageverslag.

- De PLFA-analyse door Eurofins is niet helemaal transparant. Het is niet herleidbaar hoe de test precies wordt uitgevoerd en hoe de resultaten worden bepaald. Wel is duidelijk dat Eurofins werkt met een grote database waardoor de meetresultaten van één bedrijf kunnen worden vergeleken met de meetresultaten van vele andere bedrijven. Eurofins kan met behulp van deze referentiedata laten zien of een bedrijf gemiddeld scoort of juist laag of hoog. Aangezien de metingen op andere bedrijven veelal in het najaar plaatsvinden, zou voor de Agrobiodiversiteitsmonitor ook het beste in het najaar de bemonstering kunnen plaatsvinden.

Na bovenstaande evaluatie heeft CLM nog een factor gevonden, die waarschijnlijk van invloed is op de meetresultaten. Eurofins blijkt bij de PLFA-analyse te corrigeren voor het organischestofgehalte (OS-gehalte). Dat betekent dat als een bedrijf hoog scoort op zowel de microbiële biomassa als het OS-gehalte, de score voor microbiële biomassa naar beneden wordt bijgesteld. Inspanningen van een agrariër om te werken aan een hoger OS-gehalte in de bodem, komen op deze manier niet in de bodembiodiversiteitsscores tot uitdrukking.

Bovengenoemde vier factoren zijn zeer waarschijnlijk van invloed op de resultaten voor bodembiodiversiteit en de geringe onderlinge verschillen die tussen de bedrijven zijn waargenomen.

3.2 Invloed van de omgeving

In vergelijking met de Veenkoloniën, waar bedrijven een compacte vorm hebben (alle percelen liggen dichtbij elkaar), valt op dat in het Drentsche Aa-gebied veel bedrijven percelen hebben die verspreid liggen in het gebied, vaak op grote afstand van elkaar. Dat maakte het opstellen van een bedrijfstelplan lastig. Vooral ook omdat binnen de methode gekozen is om te monitoren op locaties waar de hoogste biodiversiteit verwacht kan worden, betekende dit vaak dat de gekozen percelen op grote afstand van elkaar liggen.

Bij monitoring op een perceel van bedrijf A, dat omgeven is door percelen van andere bedrijven of natuurgronden, is de invloed vanuit deze omgeving veel groter, in vergelijking met een bedrijf waar alle percelen compact bij elkaar liggen.

Met name bij bedrijf 5, dat in deze monitoring de hoogste biodiversiteitsscore behaalde, was de verspreide ligging van de onderzoekslocaties aan de orde. Bedrijf 6, het bedrijf met de laagste score, was daarentegen het meest compacte bedrijf.

Het is niet goed te zeggen wat precies het effect op de meetresultaten is, van de verspreide ligging van de onderzochte locaties. In het algemeen kan wel gesteld worden dat de invloed van de omgeving groter is bij een verspreide ligging van de onderzoekslocaties.

Die invloed kan positief uitpakken, bijvoorbeeld als mobiele soorten als vogels en zoogdieren vanuit de omgeving op het bedrijfsperceel komen. De aanwezigheid van vogels en zoogdieren op verspreid liggende percelen kan minder goed gerelateerd worden aan het door de agrariër gevoerde beheer. Bij de aan- of afwezigheid van soorten vogels en zoogdieren tijdens de telmomenten is er een grote toevalsfactor.

Er kunnen ook negatieve effecten zijn vanuit de omgeving. Zo kan de nabijheid van de provinciale weg op bedrijf 6 een verklaring zijn voor de relatief lage scores voor vogels en zoogdieren. Een drukke verkeersweg heeft immers een versturende werking op deze soorten.

Voor planten en insecten spelen ook omgevingsfactoren mee. Denk bijvoorbeeld aan planten die zich uitzaaien, of bronpopulaties van insecten die in de omgeving aan- of afwezig zijn. Ook de aanwezigheid van bijenkasten kan van invloed zijn. Er zijn aanwijzingen dat honingbijen voedselconcurrenten zijn van vooral wilde bijen, bij een beperkte beschikbaarheid van nectar en stuifmeel, waardoor wilde bijen verder in de knel komen.¹⁷

3.3 Van kansrijke locaties naar bedrijfsniveau

Met de monitoring wordt gemeten op de meest kansrijke locaties voor biodiversiteit. Alleen voor het transect P1/I1 is gekozen voor een productief perceel dat representatief is voor het bedrijf. Tegelijkertijd is het streven om met hulp van de monitoring een objectief beeld te geven van de algehele biodiversiteit op bedrijfsniveau.

Als op een bedrijf de geselecteerde onderzoekslocaties volledig representatief zouden zijn voor het hele bedrijf, is het mogelijk om met een beperkt aantal steekproeven een beeld te geven van de algehele biodiversiteit op het bedrijf. Waar de onderzoekslocaties niet representatief zijn voor het hele bedrijf, maar de geselecteerde kansrijke locaties zich duidelijk onderscheiden van de rest van het bedrijf, kan met de monitoringsmethode vooral een beeld worden geschetst van de biodiversiteit op de kansrijke locaties. Doorrekenen wat de

¹⁷ <https://www.bestuivers.nl/bedreiging/concurrentie-honingbij>

waargenomen biodiversiteit op de kansrijke locaties betekent voor de biodiversiteit op het hele bedrijf is dan niet mogelijk.

Idealiter zou men hier een vertaalslag willen maken, rekening houdend met de omvang van het bedrijf, de verschillende vormen van grondgebruik en het beheer op deze gronden. Na monitoring in een natuurmaatregel, bijvoorbeeld in een akkerrand, zou dan het aandeel akkerranden in het bedrijf meegewogen worden bij het bepalen van de algehele biodiversiteit van het bedrijf.

Voor de monitoring in de Proeftuin is het nog niet mogelijk uitspraken te doen over de algehele biodiversiteit op de zes onderzochte bedrijven. De betrokken agrariërs kunnen wel zelf een vertaalslag maken, met behulp van de individuele terugkoppeling van de resultaten die zij hebben ontvangen. Zij weten immers als geen ander hoe representatief de onderzochte locaties zijn voor hun hele bedrijf.

3.4 Werken met verzamelcategorieën

De monitoring is uitgevoerd met behulp van een 150-soortenlijst. Voor een aantal soorten is ervoor gekozen om te werken met verzamelcategorieën, waarbij de soorten binnen de categorie min of meer eenzelfde indicatieve waarde hebben, en in het rekenmodel dezelfde weging krijgen op basis van abundantie, zeldzaamheid en trend.

Met name voor de soortgroep insecten is met verzamelcategorieën gewerkt, daarnaast voor een aantal plantensoorten.

Bij het tellen van uiteenlopende soorten als één groep is dit wel een beperking. Dit speelt vooral bij wilde bijen, een zeer diverse groep, landelijk bestaande uit 360 soorten, met uiteenlopende indicatieve waarden. Nu zijn in de categorie wilde bijen in totaal maar 18 individuen waargenomen. Als bij herhaling van de monitoring in de loop der jaren meer individuen zouden worden aangetroffen, zou het zinvol zijn ook deze op naam te brengen.

3.5 Werken met een soortenlijst

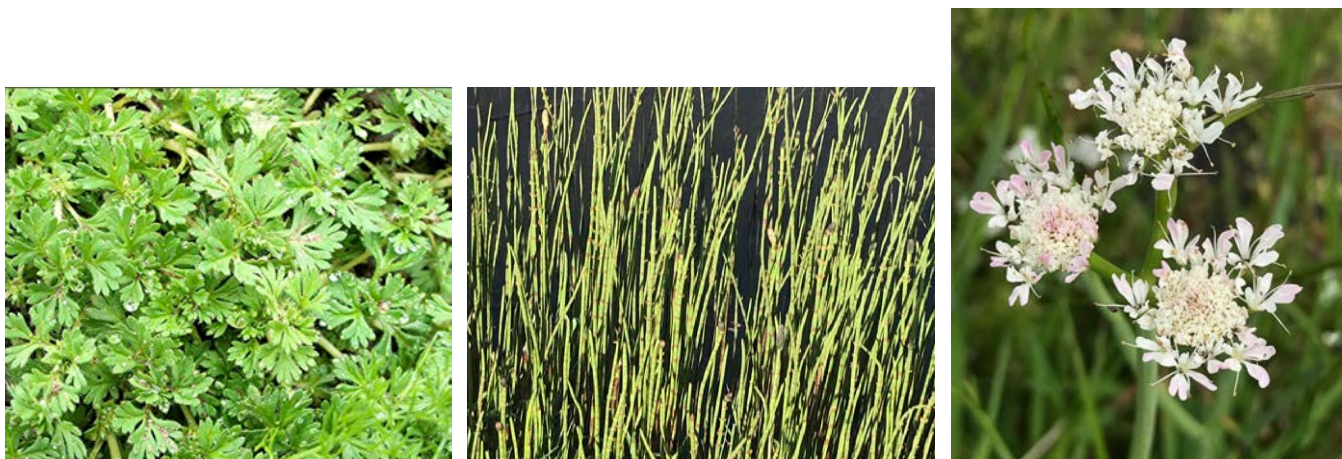
Bij het opstellen van de 150-soortenlijst, is geprobeerd om soorten te selecteren die kenmerkend zijn voor het gebied, gebruikmakend van beschikbare data over soorten in het gebied en de kennis van soortenexperts.

In het veld bleek echter dat veel soorten van de lijst niet konden worden waargenomen. Dat gold bijvoorbeeld voor 31 van de 75 plantensoorten, die

vooraf als indicatieve soorten waren geselecteerd. Tegelijkertijd werden juist wel planten waargenomen die niet op de lijst stonden, maar wel een belangrijke waarde hebben voor biodiversiteit.

Zo werd op bedrijf 4 langs de slootkant de akkerleeuwenklauw aangetroffen, een zeldzame soort die een afnemende trend laat zien (zie figuur 32a hieronder).

Op bedrijf 1 werden langs het natte transect bijzondere soorten gezien, waaronder holpijp en watertorkruid (figuur 32 b en c).



Figuur 32 a: akkerleeuwenklauw (links), b: holpijp (midden) en c: watertorkruid (rechts)

Als bij de monitoring alle aanwezige plantensoorten zouden zijn geteld en meegewogen in het rekenmodel, dan zouden vooral bedrijf 1, 4 en 6 op planten een veel hogere score hebben behaald.

Om een compleet beeld te geven van de biodiversiteit op bedrijfsniveau zouden eigenlijk alle soorten moeten worden genoteerd. Dat stelt dan wel eisen aan de tellers die de monitoring uitvoeren. Zij moeten in staat zijn alle soorten van alle soorten op naam te determineren.

3.6 Aanbevelingen voor biodiversiteitsmonitoring op bedrijfsniveau

Bij het ontwikkelen van een methode voor het meten van biodiversiteit op agrarische bedrijven, waarbij een beperkt budget vraagt om een 'lichtere' aanpak dan op gebiedsniveau gebruikelijk is, was bekend dat dit een aantal beperkingen met zich mee zou brengen (zie paragraaf 1.2.8).

Toch blijkt uit de resultaten van de monitoring bij zes deelnemers in de Proeftuin, dat het mogelijk is om met deze methode vergelijkingen te maken tussen bedrijven en tussen verschillende locaties op de bedrijven.

Het rekenmodel en de biodiversiteitsscore geven gemakkelijk een inzage in een grote hoeveelheid data, die de biodiversiteitsmonitoring oplevert. Maar zoals blijkt uit deze reflectie, zijn er punten waarop de methode verbeterd zou kunnen worden. Mogelijke verbeteringen worden hierna per thema uitgewerkt:

3.6.1 Bodembiodiversiteit

- Door de bodembemonstering in de herfst uit te voeren, in plaats van de lente, kunnen de data beter vergeleken worden met de referentiedata in de databank van Eurofins.
- Ook kan overwogen worden om in plaats van een PLFA-analyse gebruik te maken van een microscopische analyse van het bodemleven (bijvoorbeeld Soil Life Score Card (SOLISCA)). De meerwaarde daarvan is het inzicht in de aanwezigheid van nematoden in de bodem, zowel de plantparasitaire aaltjes, als de aaltjes die deze kunnen bestrijden.
- In plaats van werken met een mengmonster, lijkt het beter om bodemonsters op verschillende locaties te nemen waar verschillende gewassen staan, of waar verschillende maatregelen worden genomen; en deze los van elkaar te analyseren.
- Om een beter inzicht te bieden in de wormendichtheid, zou men meer steekproeven moeten uitvoeren en ook het gewicht van de regenwormen moeten bepalen.

3.6.2 Bovengrondse biodiversiteit

- Om een beter inzicht te hebben in de totale biodiversiteit van een bedrijf - en niet alleen de kansrijke gebieden - kan een vertaalslag gemaakt worden, door de scores van de verschillende transecten niet evenveel zwaarte te geven, maar deze afhankelijk te maken van de oppervlakte van dit onderzochte habitat op het bedrijf. Zo zouden bijvoorbeeld steekproeven kunnen worden genomen in de verschillende aanwezige habitats, bijvoorbeeld ingedeeld in een aantal strata, waarbij de onderzoekslocaties binnen deze strata at random worden bepaald. Afhankelijk van de verschillende oppervlaktes per stratum kan vervolgens worden doorgerekend wat de totale bijdrage aan biodiversiteit op bedrijfsniveau is.
- Om verschillende transecten en telpunten evenwichtiger te laten terugkomen in de eindscore is het aan te bevelen om de resultaten per transect en telpunt uit te rekenen en vervolgens het gemiddelde te nemen van de verschillende transecten en telpunten voor de eindscore per soortgroep. Zo wordt er een gelijke zwaarte gegeven aan de verschillende transecten en telpunten. Door alles samen te nemen verdwijnen verschillen tussen transecten en telpunten waar weinig

wordt waargenomen, zoals bijvoorbeeld het productieve transect (P1 en I1). Een extra waarneming in zo'n transect doet op het totaal niet veel, maar vanuit het transect bekeken doen deze verschillen er wel toe. Voor nieuwere monitoringsprojecten wordt deze rekenwijze wel al toegepast.

- De voorselectie van soorten bij het opstellen van een 150-soortenlijst blijkt niet eenvoudig. Zoals aangegeven in paragraaf 3.5, worden in het veld vaak andere soorten waargenomen dan vooraf verwacht, soorten die wel degelijk van waarde zijn voor de algehele biodiversiteit. De monitoring wordt specifiekker als de 150-lijst wordt losgelaten en alle soorten meegenomen kunnen worden in de bepaling van de biodiversiteitsscore. In plaats van tevoren een selectie te maken, kan beter achteraf een soortselectie gemaakt worden waarmee in het rekenmodel een score berekend kan worden, om bedrijven en transecten met elkaar te kunnen vergelijken.
- In het rekenmodel krijgen waargenomen soorten een weging mee, op basis van landelijke informatie over deze soorten. Gekeken wordt naar wat landelijk bekend is over de mate van voorkomen (abundantie), zeldzaamheid en trend. Een weging aan de hand van provinciale of regionale data zou wellicht beter zijn. Een soort kan het in de ene provincie immers beter doen dan in de andere. De argusvlinder bijvoorbeeld, ooit 'de trots van het boerenland', lijkt te zijn verdwenen in grote delen van Drenthe, Overijssel, Gelderland en Noord-Brabant, terwijl deze nog wel aanwezig is in Noord- en Zuid-Holland, Utrecht en Friesland.¹⁸

3.6.3 Algehele biodiversiteit

Bedrijven en onderzoekslocaties kunnen nu alleen onderling worden vergeleken. Op deze manier kan alleen gezegd worden dat het met de biodiversiteit op het ene bedrijf relatief wat beter gaat dan op het andere bedrijf, of dat bepaalde soortgroepen het op het ene bedrijf of op de ene onderzoekslocatie vaker zijn waargenomen dan op het andere bedrijf, of de andere locatie. In absolute zin is er echter geen graadmeter. Wanneer kun je zeggen dat het goed gaat met de biodiversiteit? Daarvoor is eigenlijk een ijkpunt nodig, een streefbeeld of benchmark. Agrariërs hebben zelf een beeld bij de functionele agrobiodiversiteit die zij nastreven. Het gaat dan vooral om het bodemleven, bestuivers en natuurlijke vijanden, en om kruiden in het grasland die een rol vervullen als groenbemester en tevens bij kunnen dragen aan droogteresistentie en diergezondheid. Voor de algehele biodiversiteit zou het goed zijn om op gebiedsniveau een streefbeeld te hebben. Daarvoor kan

¹⁸ <https://www.vlinderstichting.nl/argusvlinder/>

bijvoorbeeld het concept 'Basiskwaliteit Natuur' gebruikt worden. Basiskwaliteit Natuur is 'de set condities die nodig is om algemene soorten algemeen te laten zijn.' Door de kwaliteit van hun leefgebied te verbeteren, worden en blijven de voor het landschap karakteristieke soorten weer algemeen.¹⁹

¹⁹ Biesmeijer, K. et al. (2021), Op weg naar Basiskwaliteit Natuur. Leiden: Naturalis Biodiversity Centre.



4. CONCLUSIE EN AANBEVELINGEN

In dit hoofdstuk worden de belangrijkste conclusies van de biodiversiteitsmonitoring op zes agrarische bedrijven weergegeven. Vervolgens worden mogelijkheden geschetst om in het agrarische cultuurlandschap maatregelen te nemen om de bestaande biodiversiteit te behouden en, voor zover gewenst, ook te versterken.

4.1 Conclusies

4.1.1 Algehele biodiversiteit

De onderzochte bedrijven laten een gemiddelde biodiversiteitsscore zien van 85,11. De maximaal te behalen score voor de gebruikte methode is circa 300. In theorie zou deze score behaald worden bij waarneming van 5000 individuen uit de diverse soortgroepen. Dit is een fictieve situatie, die op geen enkel bedrijf gehaald wordt, ook niet in andere onderzochte gebieden.

De onderlinge verschillen tussen de zes bedrijven zijn klein. Bedrijf 5 scoort licht bovengemiddeld, met een score van 94,53; bedrijf 6 scoort iets onder het gemiddelde, met 68,41. De verschillen tussen bedrijven zijn voor de bovengrondse biodiversiteit groter dan voor de ondergrondse biodiversiteit.

Bij het vergelijken van de metingen in 2022 (op vier bedrijven) en in 2023 (op twee bedrijven) valt op dat de biodiversiteitsscores voor de bovengrondse biodiversiteit in 2023 iets hoger uitviel dan in 2022. Dit komt vooral door hogere scores voor planten in 2023, op vrijwel alle onderzoekslocaties.

Qua insecten scoren de twee bedrijven die in 2023 gemonitord zijn juist onder het gemiddelde van de zes bedrijven tezamen. Dit lijkt in tegenspraak met de relatie die veelal gevonden wordt tussen planten- en insectendiversiteit (zie ook paragraaf 2.4.4). In het hele land blijkt 2023 echter een slecht insectenjaar te zijn, in ieder geval voor vlinders, hommels, wilde bijen en zweefvliegen.²⁰

²⁰ <https://www.nationalgeographic.nl/natuur-leefomgeving/a44113505/waarom-minder-vlinders-hommels-en-bijen>

Voor vogels/zoogdieren was de gemiddelde score in 2023 iets lager dan in 2022. Bedrijf 2 scoorde echter sterk bovengemiddeld, terwijl bedrijf 4 onder het gemiddelde bleef. Hier lijkt geen sprake te zijn van een jaareffect.

In totaal zijn op de zes bedrijven 91 verschillende soorten waargenomen van de vooraf opgestelde 150-soortenlijst. Met name voor de soortgroepen planten en insecten is deels gewerkt met verzamelcategorieën, waarin een aantal verwante soorten zijn ondergebracht. Ongeveer 60% van de voor het gebied specifieke indicatorsoorten en vooraf geselecteerde (deels verzamelcategorieën) is daadwerkelijk waargenomen.

4.1.2 Ondergrondse biodiversiteit

De onderlinge verschillen in de scores voor bodembiodiversiteit zijn erg klein. Ten opzichte van een gemiddelde bodembiodiversiteitsscore van 29,7 scoort ook hier bedrijf 5 licht bovengemiddeld (34,4) en bedrijf 6 licht ondergemiddeld (28,01). Mogelijk zijn er in werkelijkheid wel grotere verschillen, ook tussen percelen binnen een bedrijf. Daar kunnen echter op basis van de onderzoeksdata geen uitspraken over worden gedaan, omdat gewerkt is met mengmonsters per bedrijf, en Eurofins bovendien heeft gecorrigeerd voor het OS-gehalte bij de PLFA-analyse,

Uit de wormentelling, in voor de bedrijven representatieve gewassen, zijn over het algemeen meer wormen geteld in grasland dan in akkers. In de helft van de bemonsterde akkerpercelen werd geen enkele regenworm aangetroffen. Bedrijf 6, een melkveebedrijf met - naast maïs - uitsluitend gras(klaver)-percelen, laat op gras(klaver) het meest consistente beeld zien: in alle pluggen werden praktisch evenveel regenwormen aangetroffen. Op bedrijf 3 werden de meeste regenwormen geteld. Op dit bedrijf werden echter nauwelijks wormen waargenomen op de graspercelen, wel op natuurgrasland en op een proefperceel met maïs-stokboon. Daarbij moet opgemerkt worden dat bedrijf 3 een gemengd bedrijf is, waar gras in feite geteeld wordt als rust-gewas in rotatie met akkerbouwgewassen, met name aardappels.

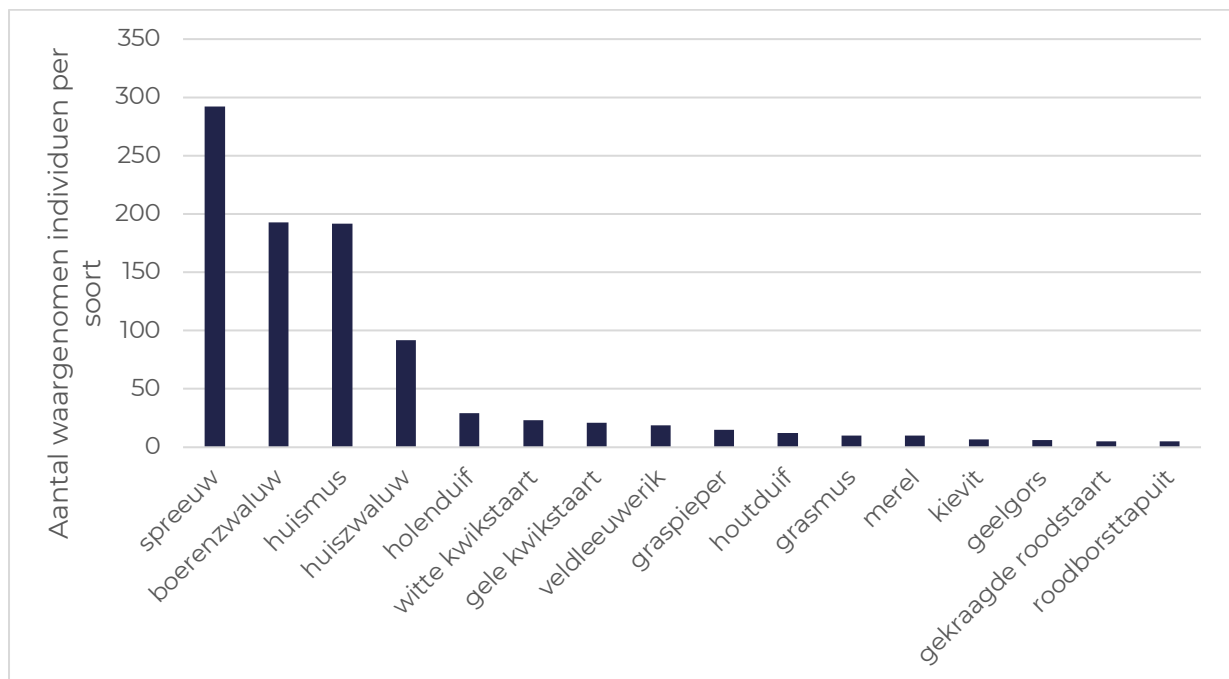
4.1.3 Bovengrondse biodiversiteit

Per soortgroep kunnen de volgende conclusies worden getrokken.

Vogels en zoogdieren

Op de 150-soortenlijst waren 27 karakteristieke soorten opgenomen voor het gebied, waarvan 20 soorten ook daadwerkelijk in het veld zijn waargenomen. In figuur 33 op de volgende pagina is te zien dat de meest waargenomen soorten typische erfbewoners zijn, die veelal in groepen broeden en foerageren: spreeuw, boerenzwaluw en huismus. Ook de holenduif en de

witte kwikstaart werden vrijwel uitsluitend op de erven aangetroffen. In kleinere aantallen werd ook de huiswaluw aangetroffen.



Figuur 33 De acht meest waargenomen vogelsoorten op alle bedrijven tezamen

In de graslanden en op de akkers zijn zowel typische boerenlandvogels als bosvogels aangetroffen. Van de voor het gebied kenmerkende boerenlandvogels werden met name gele kwikstaart, veldleeuwerik en graspieper waargenomen. In kleinere aantallen werden ook geelgors en grasmus gezien. Van andere typische boerenlandvogels, zoals roodborsttapuit, kievit en kwartel, werden slechts enkele individuen gespot.

Andere soorten, zoals patrijs en wulp, werden niet waargenomen, terwijl die in deze omgeving wel verwacht kunnen worden. De gestandaardiseerde methode die nodig is om patrijzen te monitoren (met geluidsbox en lokroep) heeft geen deel uitgemaakt van de monitoring. Voor het waarnemen van wulpen zou de monitoring eerder in het seizoen al moeten plaatsvinden.

Op de erven werd de grootste soortenrijkdom aan vogels aangetroffen. Zoogdieren werden niet op de erven waargenomen. Er is een grote spreiding tussen de erven te zien. Vooral bedrijf 3 scoort bijzonder hoog, verder laat alleen bedrijf 2 een bovengemiddelde score zien.

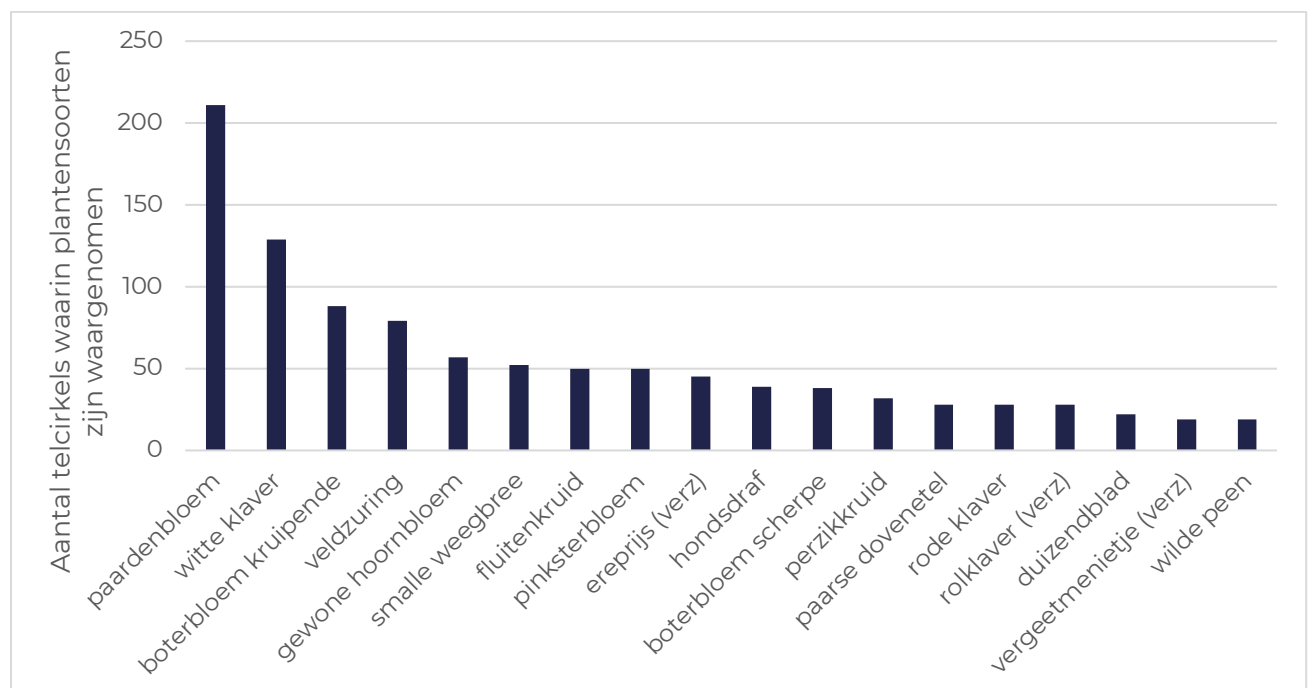
In de telcirkels werden minder individuen aangetroffen, van een kleiner aantal verschillende soorten. Ook hier scoorde bedrijf 3, en in mindere mate bedrijf 2, het hoogst.

In de telcirkels zijn wel zoogdieren waargenomen, met name hazen en reeën en een enkele vos.

Bij de resultaten van vogels en zoogdieren is het goed om te bedenken dat het hier om mobiele soorten gaat. Of een soort op het telmoment wel of niet op de tellocatie wordt aangetroffen is in hogere mate afhankelijk van toeval dan bij planten en insecten het geval is. Vogels en zoogdieren zijn niet continue plaatsgebonden. Tijdens het foerageren en ook bij verstoring, verplaatsen zij zich gemakkelijk van de ene naar de andere plek.

Planten

Op de 150-soortenlijst waren 75 voor het gebied karakteristieke soorten (deels verzamelsoorten) opgenomen, waarvan 44 daadwerkelijk waargenomen zijn. In figuur 34 is te zien dat de paardenbloem de meest waargenomen plantensoort is. Op alle bedrijven is de paardenbloem langs alle plantentransecten waargenomen. In de productieve percelen is deze soort het meest abundant. In iets mindere mate komt een aantal algemene kruiden veel voor. Het gaat met name om witte klaver, kruipende boterbloem, veldzuring, gewone hoornbloem, smalle weegbree, fluitenkruid en pinksterbloem.



Figuur 34 De meest waargenomen plantensoorten op alle bedrijven tezamen

Langs de slootkanten werden de hoogste scores voor planten behaald. Hier was de diversiteit aan planten het grootst. Soorten die beter gedijen op plaatsen die niet worden bemest, zoals pinksterbloem en veldzuring, werden hier het meest waargenomen. Daarnaast zijn verschillende soorten gezien die kenmerkend zijn voor de overgang tussen water en land, zoals moeraswalstro, moerasrolklaver en vergeet-me-nietjes. Op bedrijf 1 kwam ook zwanenbloem

voor, evenals bijzondere planten als holpijp en watertorkruid, die niet op de 150-soortenlijst waren geplaatst.

De resultaten van de plantenmonitoring langs de natte transecten laten een grote spreiding zien tussen de bedrijven en ook tussen de twee telrondes. Bedrijven 1, 2 en 4 behaalden voor dit transect een bovengemiddelde plantenscore. Op bedrijf 3 en bedrijf 5 werd tijdens de tweede telronde een slootkant aangetroffen waar de vegetatie was gemaaid en geklepeld, waardoor tijdens de tweede telronde minder planten (en ook minder insecten) konden worden geteld.

Na de slootkanten was ook op de erven de plantendiversiteit hoog. De plantenmonitoring vond op de erven plaats op zogenoemde “overhoekjes”, waar een meer diverse vegetatie zich kan ontwikkelen, omdat hier minder verstoring is, door onder andere maaien of beweiding.

Bij de monitoring langs de kruidenrijke transecten werden de hoogste scores behaald in de percelen waar zij een kruidenrijk mengsel hebben ingezaaid, en waarmee de ondernemers deelnemen aan de gras-kruidenproeven. De kruidenrijke natuurpercelen lieten minder variatie aan soorten zien, vooral de kruidenranden langs gangbare graslandpercelen.

De transecten op de productieve percelen waren het minst divers en scoorden dan ook het laagst. Op sommige bedrijven werden tussen de grassen maar weinig andere plantensoorten waargenomen. Op andere bedrijven is geteld in een grasklaverperceel, waar, naast witte en rode klaver, enkele andere algemene soorten zijn gezien.

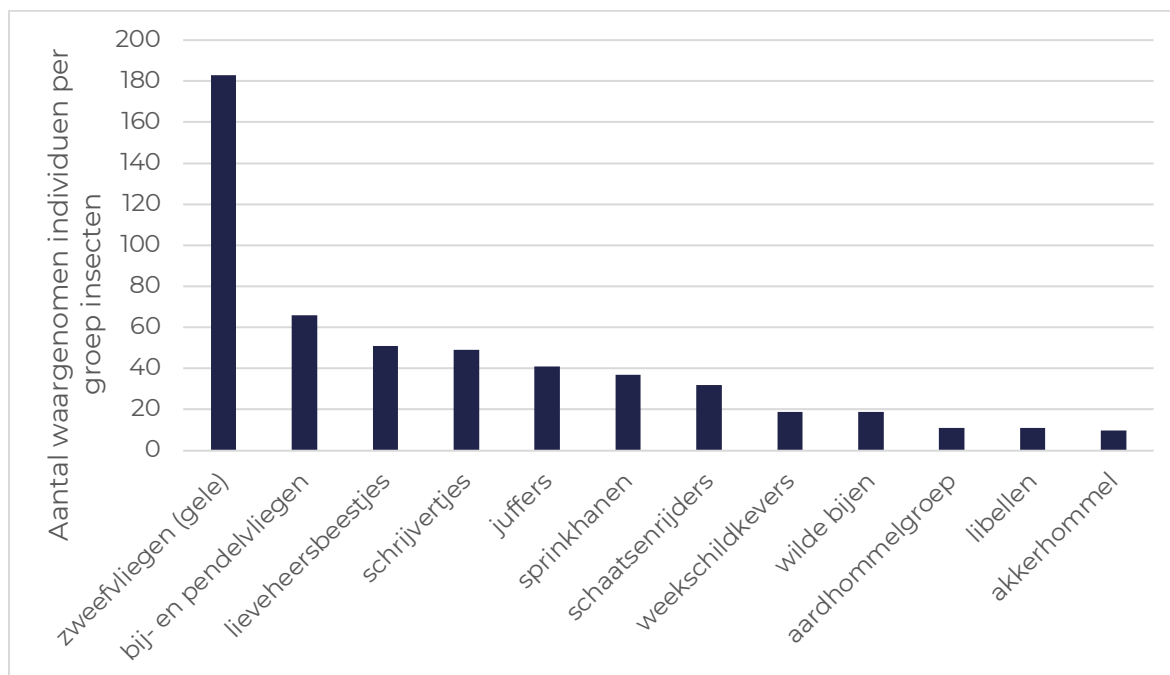
Insecten

Op de 150-soortenlijst waren 35 insectensoorten geplaatst, voor een groot deel verzamelgroepen. 20 daarvan zijn daadwerkelijk waargenomen.

Gele zweefvliegen waren het meest aanwezig langs alle transecten op alle bedrijven (zie figuur 35 op de volgende pagina). In mindere mate zijn ook bij- en pendelzweefvliegen, lieveheersbeestjes, schrijvertjes, juffers, sprinkhanen en schaatsenrijders aangetroffen.

Van wilde bijen en hommels werden in totaal respectievelijk 19 en 22 individuen aangetroffen. Bij de hommels ging het, op een enkele steenhommel na, uitsluitend om individuen uit de aardhommelgroep en akkerhommels.

Van de 16 soorten dagvlinders die op de lijst waren geplaatst, zijn in het veld maar 5 verschillende soorten gezien. Het ging om 8 exemplaren van het groot koolwitje, 5 geaderde witjes en enkele koevinkjes, hooibeestjes en 1 kleine vos. Van de twee nachtvlinders op de lijst werden alleen enkele gamma-uilen waargenomen.



Figuur 35 De meest waargenomen insectensoorten op alle bedrijven tezamen

Net als bij de plantenmonitoring werden de hoogste scores behaald op de natte transecten. De spreiding tussen de bedrijven was groot. De gele zweefvliegen zijn vooral gezien op bedrijf 4 en in iets mindere mate op bedrijf 2. De schrijvertjes zijn het meest waargenomen op bedrijf 5 en in mindere mate op bedrijf 3. Schaatsenrijders en juffers werden in gelijke mate waargenomen op bedrijf 1 en bedrijf 5.

Kikkers zijn over het algemeen maar weinig waargenomen. Negen kikkers werden geteld op bedrijf 1, 5 kikkers op bedrijf zes en 1 kikker op bedrijf 2. De kansen om watergebonden insecten en kikkers waar te nemen waren niet op alle bedrijven gelijk. In het gebied zijn immers veel sloten die in de zomer (bijna) droog staan.

Langs de transecten op de erven werden voor insecten ook redelijk hoge scores behaald. De spreiding tussen de bedrijven was hier groter dan langs de slootkanten.

Langs de kruidenrijke transecten lagen de scores iets lager dan gemiddeld op de erven en was de variatie tussen de bedrijven het grootst; op de productieve percelen waren de scores het laagst.

Relatie planten en insecten

De scores voor planten en insecten blijken op transectniveau sterk te correleren: 96% van de variatie in de insectenscores voor de vier transecten kan verklaard worden door de variatie in de plantenscores.

Op bedrijfsniveau daarentegen, blijkt de relatie tussen planten- en insectenscores juist negatief te zijn. Dit betekent dat de aanwezigheid van gevarieerde

vegetatie niet zonder meer samengaat met een gevarieerde insectenpopulatie. Bedrijf 6 laat bijvoorbeeld zien dat een relatief geringe plantenscore samen kan gaan met een hoge insectenscore. Bedrijf 2 scoort op planten het hoogst, terwijl de insectenscore één van de laagste is.

Op bedrijfsniveau kunnen veel verschillende factoren spelen die van invloed zijn op insecten, zoals maaibeheer en beweiding, gebruik van gbm en aanwezigheid van bronpopulaties in de nabije omgeving. Positieve effecten kunnen worden verwacht waar bronpopulaties van insectensoorten in de nabije omgeving aanwezig zijn en het beheer van gronden en landschapselementen daarop is afgestemd.

Bij vergelijking van de planten- en insectenscores voor 3 verschillende type kruidenrijke transecten, werd ook een negatieve correlatie vastgesteld. De kruidenranden langs gangbare graslandpercelen scoren qua planten het laagst, maar qua insecten het hoogst. Op de kruidenrijk graslandpercelen ging een hoge plantenscore juist gepaard met een lage insectenscore. De natuurpercelen zaten daar qua scores tussenin.

Waarschijnlijk scoorden de kruidenranden voor insecten zo hoog doordat de concentratie aan insecten hoog was, door de geringe omvang van de randen en die bovendien luw gelegen waren, op plekken waar weinig verstoring plaatsvindt.

Reflectie op methode

De Agrobiodiversiteitsmonitor “Light” is als methode geschikt om een beeld te geven van de biodiversiteit op de onderzoekslocaties. De methode is qua opzet en uitvoering echter lichter dan bij monitoring op gebiedsniveau gebruikelijk is.

In deze rapportage wordt dan ook een aantal beperkingen van de gebruikte methode genoemd, evenals een aantal suggesties om het monitoren van biodiversiteit op agrarische bedrijven te kunnen verbeteren.

Voor de bodembiodiversiteit heeft het de voorkeur om monsters op verschillende percelen te nemen en deze afzonderlijk door Eurofins te laten onderzoeken. Bemonstering in het najaar vergemakkelijkt de vergelijking met de referentiedata. Een overweging is ook om in plaats van de PLFA-analyse gebruik te maken van een microscopische bodemlevenanalyse (bijvoorbeeld SOLISCA). Voor de wormtelling zou een grotere steekproef wenselijk zijn.

Voor bovengrondse biodiversiteit zou het goed zijn de onderzoekslocaties op elk bedrijf at random te bepalen, dus niet uitsluitend locaties te kiezen waar de hoogste biodiversiteit verwacht kan worden. Bij keuze van een aantal strata (bijvoorbeeld productieve gronden, natuurmaatregelen en erven) zou, afhankelijk van de verschillende oppervlaktes per stratum, vervolgens

doorgerekend kunnen worden wat de totale bijdrage aan biodiversiteit op bedrijfsniveau is.

Qua soorten zou het beter zijn niet te werken met een beperkte lijst, maar alle soorten te monitoren. Wel lijkt het zinvol om alle waargenomen soorten in te voeren in het rekenmodel na de monitoring, en een weging mee te geven op basis van voorkomen (abundantie), zeldzaamheid en trend. Dit maakt het mogelijk om bedrijven en onderzoekslocaties onderling te kunnen vergelijken. Een weging aan de hand van provinciale of regionale data zou de voorkeur hebben. Een soort kan het in de ene provincie immers beter doen dan in de andere. Voor het meewegen van omgevingsfactoren lijkt nog geen oplossing te zijn.

Om een nog betrouwbaarder beeld van de biodiversiteit op bedrijfsniveau te krijgen, verdient het aanbeveling om de monitoring op een groter aantal bedrijven te laten plaatsvinden en deze bedrijven ook een aantal jaren te volgen. Zo kunnen ontwikkelingen in de biodiversiteit, en de effecten van bepaalde maatregelen, beter worden onderzocht. Wel is het belangrijk te realiseren dat elke verzwaring van de onderzoeksmethode ook extra kosten met zich meebrengt.

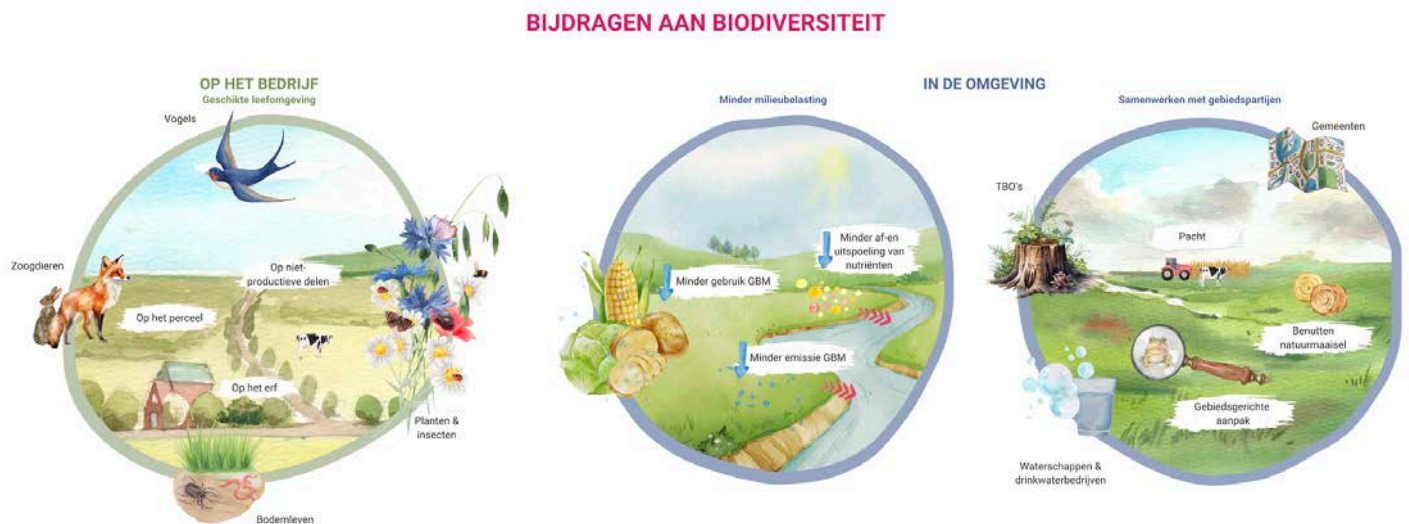
4.2 Aanbevelingen voor het behouden en versterken van biodiversiteit

Gaat het nu goed met de biodiversiteit op bedrijfsniveau of zijn maatregelen nodig om actiever in te zetten op het behouden of het versterken van de biodiversiteit?

Wij bevelen aan om op gebiedsniveau na te denken over streefbeelden, en op basis hiervan een benchmark te ontwikkelen. Welke soorten zouden minimaal moeten voorkomen op een agrarisch bedrijf? Gaat het om Basiskwaliteit Natuur (BKN)? Zo ja, om welke soorten gaat het dan in het gebied en wat hebben deze soorten nodig? Gaat het ook om andere soorten, bijvoorbeeld de vogel- en habitatrictlijnsoorten, die ook doelsoort zijn voor het agrarisch natuur- en landschapsbeheer (ANLb) en/of doelsoort zijn in aangrenzende natuurgebieden? Wat hebben deze soorten nodig? Ook de opgave voor de realisatie van de groenblauwe dooradering (GBDA) kan aanknopingspunten bieden.

Binnen het streefbeeld voor het gebied kan een agrariër zich vervolgens inspannen om de biodiversiteit op bedrijfsniveau te behouden dan wel te versterken.

In onderstaande figuur 36 zijn verschillende manieren weergegeven waarop een agrariër kan bijdragen aan biodiversiteit.



Figuur 36 Verschillende manieren waarop een agrariër kan bijdragen aan biodiversiteit (tekening: G. Clements)

4.2.1 Op het bedrijf

- Op **productieve delen** kan de grootste bijdrage worden geleverd door gewasdiversificatie, gefaseerd beheer en het werken van binnen naar buiten, zodat soorten bij bewerkingen op het land veilig kunnen vluchten. Variatie in ruimte en tijd zijn hierbij sleutelwoorden. Bij het maaien is het voor insecten, vogels en kleine zoogdieren bijvoorbeeld belangrijk dat niet alle vegetatie in één keer gemaaid wordt, maar delen blijven staan. Voor insecten is het essentieel dat kruiden tot bloei komen en nectar en stuifmeel kunnen leveren. Zowel bestuivers als een aantal natuurlijke vijanden (onder andere zweefvliegen) hebben hier baat bij. Voor vlinders is het belangrijk dat zij op waardplanten eieren kunnen afzetten en de ontwikkeling van ei tot rups, pop en een nieuwe generatie vlinders mogelijk is.
- Op **niet-productieve delen**, langs **slootkanten** en op **erven**, is de biodiversiteit vaak bijzonder hoog. Met name het maaibeheer zou beter kunnen worden afgestemd op biodiversiteit. Langs slootkanten verdient maaien en na 2-5 dagen afvoeren van het maaisel de voorkeur, boven klepelen en het maaisel laten liggen. Ook hier biedt gefaseerd maaien betere kansen voor biodiversiteit. Ook kan meer gewerkt worden aan natuurvriendelijke oevers (NVO's) om typische soorten voor land-waterovergangen te stimuleren. Op de erven kunnen meer overhoekjes worden gecreëerd, met kruidige en houtige vegetatie. Ook kan meer

nestgelegenheid worden geboden (bijvoorbeeld door het plaatsen van nestkasten).

Ook **houtige elementen** op erven en langs productieve percelen kunnen, indien goed onderhouden, een geschikte leefomgeving bieden aan veel soorten. Ook geven zij schuilgelegenheid voor soorten van open grasland en open akkerland tijdens bewerkingen op het land. Denk bij houtige elementen aan heggen, hagen en bomenrijen. Het ANLb kan hiervoor een bruikbaar instrument zijn, maar ook de realisatie van de GBDA.

4.2.2 Minder milieubelasting

Ondernemers kunnen ook bijdragen aan biodiversiteit in de bredere omgeving, door de milieubelasting van hun bedrijf verder te verminderen, door:

- minder gebruik van gbm en meststoffen;
- minder emissie van gbm en nutriënten naar de omgeving, door het tegengaan van af- en uitspoeling.

Duurzaam bodembeheer, gewasdiversificatie (in ruimte en tijd) en een slimme gewasvolgorde kunnen mogelijk op grotere schaal preventief ingezet, om ziekten en plagen te voorkomen. Bij het beheersen en bestrijden van onkruiden heeft mechanische bestrijding de voorkeur boven chemische bestrijding. Bij het bestrijden van plaaginsecten kunnen natuurlijke bestrijders nuttig zijn. Met fieldbanks, akkerranden en houtige landschapselementen kan aan deze nuttige insecten een geschikte leefomgeving worden geboden. Waar, als uiterste redmiddel, toch chemie nodig lijkt, kan gekozen worden voor het middel met de laagste milieubelasting en kunnen maatregelen genomen worden om perceel- en erfemissie te beperken.

4.2.3 Samenwerking met gebiedspartijen

Bij het bepalen van een streefbeeld voor het gebied is het goed om te kijken hoe afstemming en samenwerking tussen agrariërs en gebiedspartijen, zoals waterschap, drinkwaterbedrijven, TBO's, landschapsbeheer en particuliere grondeigenaren, kan bijdragen aan het behoud en het versterken van biodiversiteit.

- De biodiversiteit op natuurpercelen kan verder worden ontwikkeld, mogelijk in samenwerking met pachters. Verschrallingsbeheer kan nuttig zijn, evenals het beheersen van planten die zo dominant dreigen te worden, dat doelsoorten in de knel komen.
- Natuurmaaisel kan door TBO's beschikbaar worden gesteld aan agrariërs, die dit kunnen inzetten als bodemverbeteraar.

Natuurmaatregelen die door verschillende partijen genomen worden, kunnen het beste op elkaar worden afgestemd. Bij de realisatie van de GBDA is het

belangrijk om het leefgebied van doelsoorten en hun verplaatsingsmogelijkheden in het landschap veilig te stellen, bijvoorbeeld door lijnvormige elementen op elkaar te laten aansluiten en voldoende stapstenen te realiseren. Bij een gebiedsgerichte aanpak kunnen alle betrokkenen partijen een bijdrage leveren en kan gekozen worden voor maatregelen die elkaar versterken en zo het voor het gebied ontwikkelde streefbeeld haalbaar maken.



BIJLAGEN

Bijlage 1: Telprotocollen

A Telprotocol vogels en zoogdieren

Inleiding

De methode voor vogels en zoogdieren is grotendeels gebaseerd op de 'Handleiding Meetnet Agrarische Soorten'.²¹ Deze MAS-methode is echter iets uitgebreider. De gekozen methode wijkt op de volgende punten af van de MAS-methode:

- De locatie van het telpunt wordt bepaald door diegene die die telling uitvoert en wordt niet automatisch bepaald.
- Elke vogel en elk zoogdier, ook jongen, worden geregistreerd. Daarbij wordt geen onderscheid gemaakt in broedcode.

Verder zijn bij het selecteren van de te monitoren soorten de volgende zaken meegenomen:

- Soorten moeten makkelijk herkenbaar zijn, ook voor een getrainde leek.
- De telling moet met geringe tijdsinspanning uit te voeren zijn.
- Er moet op een gestandaardiseerde manier worden geteld, zodat resultaten van verschillende bedrijven en jaren kunnen worden vergeleken.
- De resultaten moeten representatief zijn voor het bedrijf.

Tijdsinspanning

De verwachte tijdsinspanning is ongeveer 1 uur per telronde, dus in totaal 2 uur (2 telrondes). In totaal dienen er per ronde 2 telpunten te worden geteld, waarbij op elk telpunt 10 minuten wordt geteld. Daarnaast dient er tijdens beide telrondes een ronde te worden gelopen langs de gebouwen/het erf van 10 minuten. Er wordt dus per telronde 30 minuten effectief geteld. Het verplaatsen tussen de verschillende locaties neemt circa 30 minuten tijd in beslag.

Periode

Elk punt wordt per seizoen tweemaal geteld in de perioden: 15 april – 31 mei en 1 juni - 15 juli. Tussen opeenvolgende bezoeken moeten minstens 28 dagen zitten.

Benodigdheden

Tijdens de telling zijn de volgende spullen benodigd:

²¹ Teunissen W.A., Wiersma P., de Jong A., Kleyheeg E. & Vergeer J.W. (2019). Handleiding voor het Meetnet Agrarische Soorten. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.

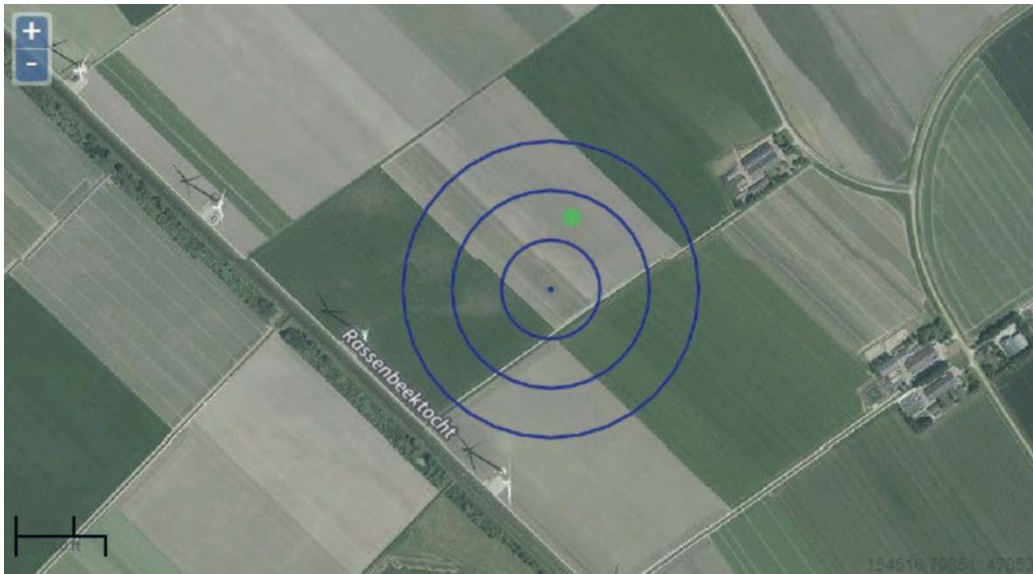
- Verrekijker
- Veldgids voor determinatie, bijv. ANWB Vogelgids van Europa van Lars Svensson
- Kaart met daarop de ingetekende telpunten en betreffende cirkel met een straal van 300m
- GPS
- Potlood + schrijfplankje
- Telformulieren

Algemene telvoorschriften

- Tel vanaf zonsopkomst tot uiterlijk 3 uren daarna.
- Tel per punt gedurende exact 10 minuten. Begin meteen bij aankomst op het punt met tellen. Uitgangspunt is dat de situatie wordt genoteerd zoals deze was zonder invloed van de teller. Vogels/zoogdieren die door de teller zijn opgeschrikt, tel je dus ook mee als de oorspronkelijke plek binnen de telcirkel valt.
- Richt je bij het tellen eerst op de vogels/zoogdieren dichtbij, dan pas op die verder weg.
- Voorkom dubbeltellingen zoveel mogelijk (dus tel een individu 1x mee).
- Hoog overvliegende vogels, die geen binding hebben met het gebied, tellen **niet** mee.
- Tel bij voorkeur bij rustig, zonnig en niet te warm of te koud weer. Tel niet bij harde regen, mist (zicht minder dan 150 m) of bij windkracht 5 Beaufort of hoger.
- Waarnemingen binnen een straal van 150 m van het telpunt worden geteld. Voor een voorbeeld van een telpunt zie figuur B1.
- Wissel per telronde de volgorde waarin de telpunten worden bezocht.
- Een telpunt ligt in principe vast: elk jaar wordt op hetzelfde punt geteld.
- Voor meer achtergrondinformatie lees de MAS-Handleiding met in achtname van de eerder vermelde uitzonderingen (zie toelichting) die gemaakt zijn op deze handleiding.

Selectie te monitoren telpunten

Er worden per bedrijf vooraf 2 telpunten gekozen en ingetekend. Deze punten mogen door teller worden vastgesteld en liggen vervolgens vast. De cirkels van 300m rondom beide telpunten mogen niet overlappen. Kies het punt op zo'n manier dat men de trefkans voor zo veel mogelijk verschillende soorten zo groot mogelijk maakt. Het kan voorkomen het telpunt en de cirkel met een radius van 150 m niet helemaal past op het bedrijf. Men telt dan tot waar de percelen van het betreffende bedrijf ophouden. Als de cirkels elkaar overlappen tel je per punt tot waar de andere cirkel begint. Voorkomt dus dat je hetzelfde gebied tweemaal telt binnen een telronde.



Figuur B1: Voorbeeld van een ingetekend telpunt. De verschillende cirkels geven de afstand tot het telpunt aan: 100m, 200m en 300m (Handleiding MAS, 2019).

Telwandeling langs gebouwen en erf

Het derde “telpunt” betreft feitelijk een rondgang van 10 minuten langs de bedrijfsgebouwen en het woonhuis. Het doel is om de aantallen vogels/zoogdieren te tellen die voorkomen in en om de gebouwen/op het erf. Tel alle individuen en probeer daarbij dubbeltellingen te voorkomen. Juvenielen (in nest) en nesten van vogels tellen hierbij niet mee.

Berekenen totaalscore: Noteer per telpunt alle waarnemingen en tel alle individuen per soort.

- Per telpunt tel je de waarnemingen per soort bij elkaar op en noteer je het totaal.
- De resultaten van de 2 telpunten en de telroute worden per telronde per soort bij elkaar opgeteld. Uiteindelijk wordt het totaal per soort ingevoerd in de Excel sheet. De totaalscores per telronde (2 telrondes) worden gemiddeld, hetgeen resulteert in je totaalscore voor vogels en zoogdieren in het betreffende jaar.

B Telprotocol planten

Inleiding

Het tellen van planten is een belangrijk onderdeel van de monitoring. Planten zijn de primaire producenten binnen een ecosysteem en vormen daarmee de basis voor alle hogere trofische niveaus. We kijken daarbij zowel naar planten die in een terrestrisch als in een aquatisch milieu (o.a. sloot) voorkomen.

Verder zijn bij het selecteren van de te tellen soorten de volgende zaken meegenomen:

- Soorten moeten makkelijk herkenbaar zijn (getrainde leek).
- De telling moet met geringe tijdsinspanning uit te voeren zijn.
- De soorten moeten iets zeggen over de biodiversiteit op het bedrijf.
- Er moet op een gestandaardiseerde manier worden geteld, zodat resultaten van verschillende bedrijven kunnen worden vergeleken.
- De resultaten moeten representatief zijn voor het bedrijf.

Tijdsinspanning

De verwachte tijdsinspanning is ongeveer 4 uur per telronde, dus in totaal 8 uur (2 telrondes). In totaal dienen er per ronde 4 locaties te worden geïnventariseerd. Per locatie wordt er één transect gekozen waarbinnen 6 telpunten worden gekozen. Op elk telpunt worden alle soorten planten worden geïnventariseerd en genoteerd. Per transect/locatie is er ongeveer 50 minuten tijd beschikbaar om alle plantensoorten te identificeren (iets minder dan 10 minuten per telpunt). Het verplaatsen tussen de verschillende locaties en verschillende telpunten kost uiteraard ook tijd. Hiervoor is per locatie 10 minuten gereserveerd. We verwachten dat het de eerste keer meer tijd kost, aangezien de waarnemer het bedrijf en de locaties niet kent.

Periode

Er wordt twee keer per jaar geteld. De eerste ronde vindt plaats in de periode van 15 april t/m 31 mei en de tweede ronde van 1 juni t/m 15 juli. Tussen de twee bezoeken dient minimaal een tijdsperiode van 1 maand te zitten.

Soortenlijst

Zie telformulier.

Benodigdheden

- Tijdens de telling zijn de volgende spullen benodigd:
- Meetlint
- GPS
- Potlood + schrijfplankje
- Telformulieren en zoekkaarten
- Stokjes (om het centrum van het telpunt te markeren)

Selectie te tellen telpunten

Er worden per bedrijf in totaal 4 locaties gekozen waar planten worden geïnventariseerd. Deze locaties dienen verspreid te liggen over het bedrijf en dienen zich in verschillende habitats te bevinden. De locaties/habitats zijn:

- Op een perceel. Hierbij kiezen we voor een grasperceel, waarbij het transect mag liggen in bijvoorbeeld kruidenrijk grasland.
- In een kruidig element. Denk hierbij aan een berm, overhoekje of een kruidenrand langs bijvoorbeeld een akker.
- Langs een nat element. In de praktijk zal dit veelal het de kruidige rand langs een sloot zijn.
- Op het erf. Hierbij zoekt men een ruderaal/kruidig transect. Het transect hoeft daarbij niet 1 rechte lijn te zijn, maar mag in bochten lopen.

Is een van bovenstaande habitats niet aanwezig op het bedrijf, dan kan hier uiteraard ook niet geteld worden. Deze locatie/dit transect komt dan te vervallen. Dit resulteert uiteraard wel in een lagere score.

Binnen deze locaties wordt er een transect uitgezet waarbinnen 6 telpunten worden gekozen. Binnen de gestelde kaders mogen uiteraard de beste locaties door de teller worden geselecteerd. Er dient een GPS-coördinaat te worden genomen van ieder telpunt.

Tellen

Er wordt per locatie een transect uitgezet van ongeveer 100 m. Het transect hoeft niet per se in één rechte lijn te liggen als de locatie zich hier niet voor leent. Bijvoorbeeld op het erf zou men bijvoorbeeld een hoek kunnen maken in het transect. Binnen dit transect kiest men 6 telpunten die op ongeveer dezelfde afstand van elkaar liggen. Op ieder telpunt worden alle soorten die op onze lijst staan genoteerd, indien deze soorten aanwezig zijn. Er wordt geteld tot 5m (dus een straal van 5m en een diameter van 10m) rondom het midden van het telpunt, hetgeen wordt gemarkeerd doormiddel van een stokje. Voor een voorbeeld transect met 6 telpunten langs een sloot zie figuur 1. Uiteindelijk resulteert de telling in een lijst met soorten per telpunt. Per bedrijf gaat het om in totaal 24 telpunten (6 telpunten in 4 verschillende habitats), zie figuur B2 op de volgende pagina.

Aantal telrondes en berekening score

Per telronde worden de resultaten van alle telpunten samengevoegd. We bekijken voor alle soorten die zijn waargenomen op hoeveel telpunten deze soort is waargenomen. Dit is onze maat voor de abundantie van deze soort. Dit getal voeren we in in het rekenmodel. Uiteraard is de maximale score voor iedere soort 24, aangezien er 24 telpunten zijn. Uiteindelijk wordt op basis van al deze gegevens een score berekend voor de categorie “planten”. Deze telling wordt tijdens 2 telrondes in het jaar uitgevoerd. De gemiddelde score over de verschillende telrondes wordt berekend, hetgeen resulteert in de eindscore voor deze categorie in het betreffende jaar.



Figuur B2: Voorbeeldtransect met 6 telpunten langs een sloot. Zoals te zien is op de afbeelding valt veelal zowel de sloot zelf als het talud en de slootkant binnen het telpunt.

C Telprotocol dagvlinders, bijen, zweefvliegen en overige insecten

Inleiding

Het monitoren van insecten is een belangrijk onderdeel van de monitoring. Insecten vormen een belangrijke bron van voedsel voor o.a. vogels en andere insecteneters. De aantallen insecten zijn de laatste jaren teruggelopen, hetgeen zijn weerslag heeft op hogere trofische niveaus. Het is dus belangrijk om een beeld te krijgen van het aantal en de soorten insecten die op een bedrijf voorkomen. Bij het tot stand komen van onderstaande soortenlijst en het onderstaande protocol zijn de volgende aspecten in ogenschouw genomen:

- Soorten moeten makkelijk herkenbaar zijn (getrainde leek).
- De monitoring moet met geringe tijdsinspanning uit te voeren zijn.
- De soorten moeten iets zeggen over de biodiversiteit op het bedrijf.
- Er moet op een gestandaardiseerde manier worden geteld, zodat resultaten van verschillende bedrijven kunnen worden vergeleken.
- De resultaten moeten representatief zijn voor het bedrijf.
- Insecten worden niet tijdens de monitoring gevangen met netjes of vallen (i.v.m. benodigde extra tijd en kennis).

Tijdsinspanning

De verwachte tijdsinspanning is ongeveer 1 – 1,5 uur. In totaal dienen er per ronde 4 transecten te worden geteld x 15 minuten is 60 minuten effectief monitoren. Het verplaatsen tussen de verschillende transecten en het uitzetten van de transecten kost uiteraard ook tijd. Daarnaast verwachten we dat de eerste keer meer tijd kost aangezien de waarnemer het bedrijf en de locaties niet kent.

Periode

De monitoring wordt twee keer per jaar uitgevoerd. De eerste ronde vindt plaats in de periode van 15 april t/m 31 mei en de tweede ronde van 1 juni t/m 15 juli. Tussen de twee bezoeken dient minimaal een tijdsperiode van 1 maand te zitten.

Soortenlijst

Zie telformulier.

Benodigdheden

Tijdens de monitoring zijn de volgende spullen benodigd:

- Meetlint
- GPS
- Potlood + schrijfplankje
- Monitoringsformulieren en zoekkaarten

Selectie transecten

Er worden per bedrijf in totaal 4 transecten uitgezet van 100m lang en 1m breed. Deze transecten dienen verspreid te liggen over het bedrijf en dienen zich in verschillende habitats te bevinden. In de volgende habitats gaan we monitoren:

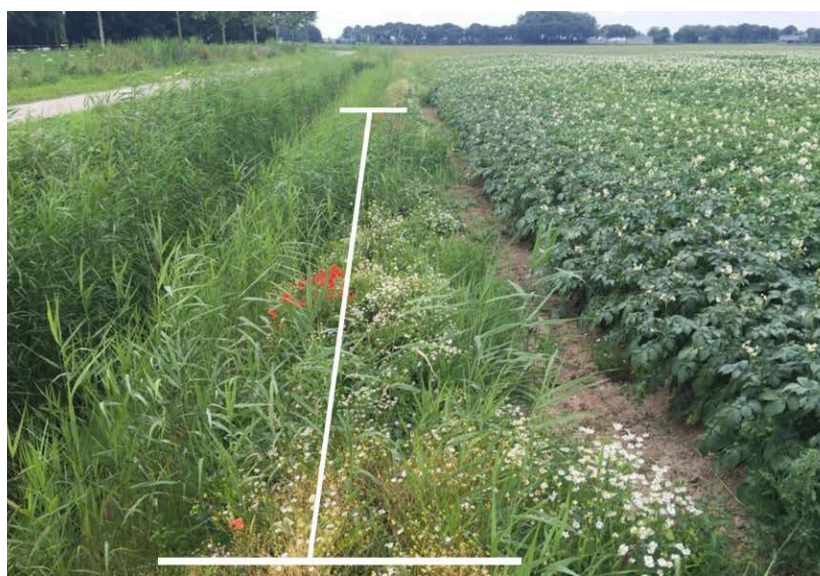
- Op een perceel. Hierbij kiezen we voor een grasperceel, waarbij het transect mag liggen in bijvoorbeeld kruidenrijk grasland.
- In een kruidig element. Denk hierbij aan een berm, overhoekje of een kruidenrand langs bijvoorbeeld een akker.
- Langs een nat element. In de praktijk zal dit veelal het de kruidige rand langs een sloot zijn.
- Op het erf. Hierbij zoekt men een ruderaal/kruidig transect. Het transect hoeft daarbij niet 1 rechte lijn te zijn, maar mag in bochten lopen.

Binnen de gestelde kaders mogen uiteraard de beste locaties door de teller worden geselecteerd. Er dient een GPS-coördinaat te worden genomen van zowel het beginpunt als het eindpunt van het transect. Het is daarbij op het

erf niet noodzakelijk dat een transect recht loopt. Tijdens een nieuwe telronde op het bedrijf, bijvoorbeeld één jaar later, hoeven de transecten niet op exact dezelfde locatie te liggen als tijdens de eerdere telrondes. Dit omdat bijvoorbeeld het bouwplan kan wijzigen tussen jaren. Wel dient er in dezelfde habitats te worden geteld.

Tellen

Na het uitzetten van het transect van 100m lang en 1m breed, dient het transect in 15 minuten te worden doorlopen. Het is aan te bevelen om op de helft of op de kwarten enkele bakens te maken, bijvoorbeeld door het neerleggen van een jas of een rugzak. Zo kan de teller tijdens het doorlopen van het transect beoordelen of hij/zij op het juiste tempo loopt. Tijdens het doorlopen van het transect turft de teller alle individuen van de soorten die op de bovenstaande lijst staan. Voor een voorbeeldtransect zie figuur B3 hieronder.



Figuur B3: Voorbeeld van een transect²². Let op: dit transect is slechts 25m. Wij tellen een transect van 100m.

Aantal telrondes en berekening score

Per telronde worden de resultaten van de 4 transecten bij elkaar opgeteld en ingevoerd in het rekenmodel. Hieruit wordt een score berekend voor de categorie “dagvlinders, bijen, zweefvliegen en overige insecten”. Uiteindelijk wordt deze telling tijdens 2 telrondes in het jaar uitgevoerd. De gemiddelde score over de verschillende telrondes wordt berekend, hetgeen resulteert in de eindscore voor deze categorie in het betreffende jaar.

²² Smit, J.T. (2017), Handleiding bestuiversmonitoring Land van Heusden en Altena. EIS Kenniscentrum Insecten en de Vlinderstichting.

D Telprotocol ondergrondse biodiversiteit

Vorbereiding

Monsterlocatie bepalen:

- Maak een kaartje van de percelen en het in dat jaar te telen gewas met boerenbunder.nl en informatie van de agrariër.
- Bepaal de grondsoort met boerenbunder.nl. Als de verhouding tussen de overheersende grondsoort en de overige grondsoort <10:1 is (overige grondsoort beslaat minimaal 10% van het totale bedrijfsoppervlak) dient de gehele bemonstering ook in de overige grondsoort gedaan te worden. De stappen 3-7 zijn in dat geval per grondsoort. Indien dit niet het geval is mag de plek waar deze grondsoort voorkomt niet bemonsterd worden en worden alle monsters in de overheersende grondsoort genomen.
- Stel de verhouding tussen de in dat jaar geplande gewassen vast, en bepaal het aantal monsters dat per gewas genomen zou moeten worden. Laat grasland hierbij buiten beschouwing. Rond halve monsters af. *Bijvoorbeeld: een agrariër teelt 50ha aardappels, 26ha graan en 24ha bieten op een totaal van 100ha. Er worden dan $50:100*6=3$ monsters in aardappels genomen, $26:4*6 = [1,56 = 2$ na afronding] monster in graan en $24:4*6 = [1,44 = 1$ na afronding] monster in bieten.*
- Leg een raster over de kaart met percelen (bijvoorbeeld via ArcGIS) met cellen van 50*50 meter en nummer de horizontale (x-as) en verticale (y-as) lijnen van het raster.
- Genereer willekeurige nummers tussen 1 en het hoogste getal per as in Excel met de functie ASELETTUSSEN(getal_hoog;getal_laag).
- Selecteer de punten waar de willekeuring gekozen horizontale en verticale lijnen bij elkaar komen. Houd hier rekening met de verhouding tussen het aantal monsterlocaties per gewas en dat het punt tenminste 10 meter verwijderd van de rand van het perceel moet zijn. Selecteer één reservelocatie in het meest voorkomende gewas.
- Achterhaal de GPS-coördinaten van het gevonden punt bijvoorbeeld in boerenbunder.nl of ArcGIS.

Overige voorbereiding

- Verzamel de materialen.
- Label de monsterzakken voor de PLFA-meting met nummer (1-xx) en datum.
- Vul nummer en de locaties voor de wormentelling in op de veldformulieren en op het orderformulier voor Eurofins.

- Markeer de monsterdiepte op de guts en de spade met een stukje tape of gaffa.

Benodigdheden regenwormenbepaling

- Kaart van percelen met monsterlocaties
- Spade
- Zeil
- Potje
- Veldformulier voor het registreren van aantallen regenwormen
- Schrijfplankje en potlood
- GPS
- Meetlint
- Handschoenen (eventueel)

Benodigdheden monsternamen PLFA-bepaling

- Kaart van percelen met monsterlocatie
- Grondmonsterboor (guts)
- Plastic monsterzakken van minstens 1 liter
- Labels voor de monsterzakken
- Emmertje
- Duimspatel
- GPS

Metingen per locatie

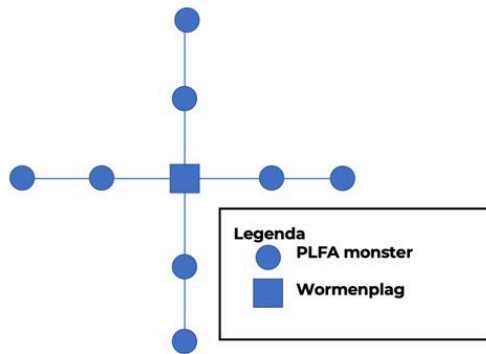
Vind de locatie d.m.v. het invoeren van het GPS-coördinaat met de smartphone of GPS. Loop zoveel mogelijk langs de randen van het perceel naar de locatie toe. Loop in het perceel zoveel mogelijk tussen het zaai- of pootgoed of gewas zonder deze te beschadigen. Verifieer dat de locatie ten minste 10 meter verwijderd is van de rand van het perceel.

Regenwormen

- Steek op de monsterlocatie een plag van 20x20x20 cm uit met een spade.
- Spreid de plag uit op een zeil. Verifieer de grondsoort: klopt het met de verwachting? Zo ja, ga door. Zo nee, sla deze locatie over en gebruik de reservelocatie.
- Doorzoek de plag systematisch op regenwormen.
- Stop de gevonden wormen in een potje, tel de wormen en noteer dit op het telformulier.
- Doe de grond met wormen terug in het gat. Zorg er bij een graszode voor dat het gras bovenop komt.

PLFA

- Neem 8 steken met een guts rondom de wormenplag. In vier richtingen van de zijden van de regenwormenplag twee monsters, met daartussen 1 meter; zie figuur 35.
- Steek de guts in de grond tot 25 cm. en draai de guts een halve slag.
- Trek de guts uit de grond.
- Verwijder eventuele gewasresten en schraap de grond met de duimspatel uit de guts in het emmertje.
- Loop naar de volgende plek rondom de wormenplag.
- Meng de grond door elkaar en doe het monster in de gelabelde plastic zak. Zorg dat alle van dezelfde grondsoort van een bedrijf in één zak komt.
- Stuur of breng de gelabelde plastic zak met het monster naar het lab (Eurofins, Binnenhaven 5, Wageningen, 088-876 1011)



Figuur B4 Schematische weergave van de werkwijze voor de bemonstering van bodembiodiversiteit.

Bijlage 2: 150-Soortenlijst

Vogels en zoogdieren	Insecten en amfibieën	Planten	Vervolg planten
Boerenzwaluw	Argusvlinder	Akkerspurrie	Kromhals
Fazant	Bruin blauwtje	Akkerviooltje	Kroontjeskruid
Geelgors	Blauwtjes (verzamel)	Boterbloem kruipende	Look-zonder-look
Gekraagde roodstaart	Hooibeestje	Boterbloem scherpe	Luzerne
Gele kwikstaart	Koevinkje	Brede wespenorchis	Meidoorn (verzamel)
Grasmus	Landkaartje	Cichorei (wilde)	Melganzevoet
Graspieper	Oranjetipje	Dotterbloem	Munt (verzamel)
Groene specht	Kleine vos	Duizendblad	Paardenbloem
Groenling	Bruine vuurvlinder	Echte koekoeksbloem	Paarse dovenetel
Houtduif	Kleine vuurvlinder	Echte valeriaan	Perzikkruid
Holenduif	Groot koolwitje	Ereprijs (verzamel)	Pinksterbloem
Huismus	Klein geaderd witje	Fluitenkruid	Rode klaver
Huiszwaluw	Bruin zandoogje	Gele ganzenbloem	Robertskruid
Kievit	Oranje zandoogje	Gelderse roos	Rolklaver gewone
Kneu	Groot dikkopje	Gewone brunel	Rood guichelheil
Kwartel	Zwartsprietdikkopje	Gewone duivenkervel	Sleedoorn
Merel	Gamma uil	Gewone hoornbloem	Smalle weegbree
Patrijs	Klaverspanner	Gewone margriet	Smeewortel
Putter	Aardhommelgroep	Gewone raket	Speerdistel
Ringmus	Tuinhommel	Gewone reigersbek	Stinkende gouwe
Roodborsttapuit	Steenhommel	Gewone vlier	Teunisbloem (verzamel)
Scholekster	Weidehommel	Grote kattenstaart	Veldzuring
Spreeuw	Akkerhommel	Herik	Vergeet-mij-nietje (verzamel)
Torenvalk	Boomhommel	Hoenderbeet	Vlasbekje
Veldleeuwerik	Wilde bijen (niet honingbij)	Hondsdraf	Walstro (verzamel)
Witte kwikstaart	Bij- en pendelvliegen	Hondspeterselie	Wikke (verzamel)
Wulp	Zweefvliegen (gele)	Hondsroos	Wilde bertram
Eekhoorn	Groene gaasvlieg	Hulst	Wilde kamperfoelie
Haas	Lieveheersbeestjes	Kaardenbol (grote)	Wilde kardinaalsmuts
Konijn	Weekschildkevers	Kaasjeskruid (verzamel)	Wilde lijsterbes
Ree	Sprinkhanen (verzamel)	Kamille (echte)	Wilde peen
Vos	Libellen (verzamel)	Klaproos (verzamel)	Wilg (verzamel)
Kleine marterachtigen	Juffers (verzamel)	Klaver honing- (verzamel)	Wilgenroosje harig
	Schaatsenrijders	Klaver witte	Wilgenroosje knikkend
	Schrijvertjes	Klimop	Witte dovenetel
	Kikkers (verzamel)	Knoopkruid	Wolfspoot
		Koninginnenkruid	Zwanenbloem
		Korenbloem	

CLM Onderzoek en Advies

Postadres

Postbus 62
4100 AB Culemborg

Bezoekadres

Gutenbergweg 1
4104 BA Culemborg

T 0345 470 700

www.clm.nl

Laat het goede groeien.