



# Agrobiodiversiteitsmonitor light

J.L. Lommen, B. Tinhout, R.J. Gommer en  
P.I. Rietberg



# Agrobiodiversiteitsmonitor Light

**Abstract:** De ontwikkeling van een methode voor het meten van biodiversiteit op akkerbouwbedrijven in de Veenkoloniën

**Auteurs:** Joost Lommen, Bas T'inhout, Roy Gommer en Petra Rietberg

© CLM Onderzoek en Advies, publicatienummer 1088, december 2021

## CLM Onderzoek en Advies

**Postbus:**

Postbus 62  
4100 AB Culemborg

**Bezoekadres:**

Gutenbergweg 1  
4104 BA Culemborg

T 0345 470 700

F 0345 470 799

[www.clm.nl](http://www.clm.nl)

# Inhoud

<b>Samenvatting</b>	<b>4</b>
<b>1 Introductie</b>	<b>7</b>
1.1 Aanleiding	7
1.2 Doel, randvoorwaarden en onderzoeksvragen	8
1.2.1 Doel	8
1.2.2 Randvoorwaarden	8
1.2.3 Onderzoeksvragen	8
1.3 Conceptueel kader	8
1.3.1 Wat verstaan we onder biodiversiteit?	8
1.3.2 Wat meten we?	9
1.3.3 Hoe meten we?	9
1.3.4 Leeswijzer	9
<b>2 Werkwijze</b>	<b>10</b>
2.1 Aanpak	10
2.2 Groslijst soorten	10
2.2.1 Bovengrondse biodiversiteit	10
2.2.2 Ondergrondse biodiversiteit	10
2.3 Opstellen indicatorsoortenlijst	11
2.3.1 Bovengrondse biodiversiteit	11
2.3.2 Ondergrondse biodiversiteit	11
2.4 Rekenmodel: biodiversiteitscore	12
2.4.1 Bovengrondse biodiversiteit	12
2.4.2 Ondergrondse biodiversiteit	12
2.4.3 Boven- en ondergrondse biodiversiteit	12
2.5 Opstellen telprotocollen	13
2.5.1 Bovengrondse biodiversiteit	13
2.5.2 Ondergrondse biodiversiteit	13
2.6 Consultatie soortgroep experts	13
2.6.1 Bovengrondse biodiversiteit	13
2.6.2 Ondergrondse biodiversiteit	13
2.7 Nulmeting 2021	14
2.7.1 Selectie akkerbouwbedrijven	14
2.7.2 Veldwerk	14
2.8 Analyse	14
2.9 Evaluatie van de methode met soortgroep experts	15
<b>3 Resultaten</b>	<b>16</b>
3.1 Selectie indicatorsoorten	16
3.1.1 Stap 1: Groslijst	16
3.1.2 Stap 2: Ingekorte lijst	17
3.1.3 Stap 3: Indicatorsoortenlijst gebruikt tijdens de nulmeting	18
3.2 Weging soorten en score biodiversiteit	20
3.2.1 Bovengrondse biodiversiteit	20
3.2.2 Ondergrondse biodiversiteit	20

3.3	Telprotocollen	21
3.4	Nulmeting: telplan en resultaten	22
	3.4.1 Analyse en rapportage	22
3.5	Evaluatiemethode met experts	24
<b>4</b>	<b>Discussie</b>	<b>25</b>
4.1	Gevoeligheid van de methode	25
	4.1.1 Mate van biodiversiteit	25
	4.1.2 Representatief beeld	25
	4.1.3 Wel biodiversiteitsmaatregelen, toch een lagere score	25
	4.1.4 Kunnen we af met minder soorten?	26
4.2	Factoren die van invloed zijn op de score	26
	4.2.1 Weersinvloeden	26
	4.2.2 Periode van tellen	27
	4.2.3 Kennisniveau van de waarnemer	27
	4.2.4 Invloed uit de omgeving	27
4.3	Rekenmodel	28
4.4	Ondergrondse biodiversiteit	28
	4.4.1 Functionele biodiversiteit	28
	4.4.2 Keuze monsterlocatie	28
4.5	Methode aanpassen voor andere landbouwgebieden en -sectoren	28
4.6	Verhouding tot NEM	29
	4.6.1 Aansluiting bij NEM-tellingen	29
	4.6.2 Wetenschappelijke onderbouwing	29
<b>5</b>	<b>Conclusies en aanbevelingen</b>	<b>30</b>
5.1	Conclusies	30
5.2	Aanbevelingen	30
	<b>Referentielijst</b>	<b>32</b>
	<b>Bijlagen</b>	<b>33</b>
	Bijlage 1: Criteria, opties en definitie	34
	Bijlage 2: Rekenfactoren abundantie, zeldzaamheid en trend	35
	Bijlage 3: Soortenlijst + abundantieclasses	36
	Bijlage 4: Uitleg PLFA-methode	41
	Bijlage 5: Telprotocollen	42
	Bijlage 6: Telformulieren	53

# Samenvatting

## Introductie

Het belang van biodiversiteit op landbouwbedrijven krijgt steeds meer erkenning door de maatschappij. Agrariërs willen hun werkelijke bijdrage aan het behouden en herstellen van biodiversiteit inzichtelijk maken. Provincies en andere gebiedspartijen stellen doelen voor het behoud en verbetering van biodiversiteit. Door het tellen van plant- en diersoorten kan de mate van aanwezige biodiversiteit op een bedrijf uitgedrukt worden in een score.

Dit onderzoek is tot stand gekomen via het Samenwerkingsverband Noord-Nederland (SNN), van de provincies Groningen en Drenthe. De collectieven Agrarische Natuurvereniging Oost Groningen (ANOG) en Agrarische Natuurvereniging Drenthe (AND) hebben CLM gevraagd deze methode te ontwikkelen en een nulmeting te verrichten.

Het rapport beschrijft het ontwikkelingsproces van de Agrobiodiversiteitsmonitor Light. De Agrobiodiversiteitsmonitor Light is een methode om de mate van biodiversiteit in beeld brengen. De methode is getest op akkerbouwbedrijven in de Veenkoloniën. De methode bestaat uit een soortenlijst, een rekenmodel en telprotocollen.

De gestelde randvoorwaarden voor de tool zijn:

1. De tool moet te gebruiken zijn door iemand met beperkte soortenkennis
  2. De tool moet te gebruiken zijn door iemand met beperkte tijd
  3. De tool moet gevoelig genoeg zijn om verschillen in bedrijfsvoering tussen bedrijven en jaren te meten.
  4. Er moet een gestandaardiseerde methode van tellen toegepast kunnen worden.
- De methode meet de aanwezigheid en/of abundantie van een soort of soortgroepen boven- en ondergronds.

## Werkwijze voor het ontwikkelen van de methode

Een literatuurstudie is uitgevoerd en soortgroepexperts zijn nadrukkelijk betrokken. Voor de bovengrondse biodiversiteit hebben we experts betrokken van SOVON Vogelonderzoek Nederland, RAVON, FLORON, EIS Kenniscentrum Insecten, Grauwe Kiekendief - Kenniscentrum Akkervogels, (GKA), RijksUniversiteit Groningen (RUG) en de Zoogdiervereniging. Voor de ondergrondse biodiversiteit hebben we experts betrokken van Eurofins, de Universiteit van Amsterdam (UVA) en Wageningen University and Research (WUR).

Voor bovengrondse biodiversiteit is een soortenlijst samengesteld door soorten of soortgroepen te selecteren met onderstaande criteria:

1. potentieel voorkomen op akkerbouwbedrijven in de veenkoloniën,
2. herkenbaarheid en

3. binding met het bedrijf.

Voor ondergrondse biodiversiteit gelden de volgende selectiecriteria:

1. Uit de literatuur moet een indicatiewaarde voor biodiversiteit blijken.
2. De onderzoeksmethode moet betaalbaar zijn.
3. De onderzoeksmethode moet eenvoudig zijn.

Het rekenmodel berekent de biodiversiteitsscore op bedrijfsniveau op basis van: 1) aan- of afwezigheid, 2) abundantie, 3) zeldzaamheid van de soort in Nederland en 4) populatietrend in Nederland.

Voor ondergrondse biodiversiteit is per soortgroep gekeken naar 1) abundantie of microbiële biomassa en 2) de indicatiewaarde voor biodiversiteit.

De telprotocollen zijn zoveel mogelijk gebaseerd op bestaande protocollen van verschillende soortgroepen uit het Netwerk Ecologische Monitoring (NEM) en bodembiologische labtesten.

Voor de nulmeting zijn vier akkerbouwbedrijven geselecteerd. In 2021 zijn deze bedrijven geïnventariseerd en samen met de soortexperts is de methode geoptimaliseerd.

### **Resultaten van de methode en nulmeting**

De indicatorsoortenlijst bestaat uit 151 soort(groep)en in 6 soortcategorieën. De lijst bestaat uit 81 planten, 6 zoogdieren, 25 vogels, 3 slootfaunasoorten, 30 insecten en 6 soortgroepen voor ondergrondse biodiversiteit.

Voor het rekenmodel zijn soorten gecategoriseerd als: Vogels & Zoogdieren, Planten, Insecten & Kikkers en Ondergrondse biodiversiteit. De gerealiseerde score per soortcategorie wordt gedeeld door de theoretisch maximale score en vermenigvuldigd met 100. Uiteindelijk worden de scores voor de verschillende soortcategorieën gesommeerd, hetgeen resulteert in de biodiversiteitscore op bedrijfsniveau.

Telprotocollen zijn vervolgens ontwikkeld voor deze groepen, die zoveel mogelijk aansluiten bij bestaande NEM-protocollen. Voor bovengrondse biodiversiteit is in twee rondes een dag geteld, te weten: ronde 1 van 15 april – 31 mei en ronde 2 van 1 juni – 15 juli. Monsters voor ondergrondse biodiversiteit worden in één keer genomen in de lente. Op basis van de telprotocollen zijn telplannen gemaakt. Op basis van deze plannen zijn transecten of telpunten op het bedrijf in kaart gebracht. Per bedrijf is op 19 punten geteld, verdeeld over erf, slootkant, perceel, houtige en kruidige elementen en verdeeld over de verschillende soortcategorieën.

De nulmeting is in twee velddagen per bedrijf uitgevoerd. De geplande teldagen in de eerste ronde is twee weken verlaat vanwege een koud voorjaar. Dit heeft geen invloed gehad op de planning van de tweede telronde.

De resultaten van de nulmeting laten verschillen zien in biodiversiteitscore tussen bedrijven. De bedrijven met weinig biodiversiteitsmaatregelen scoren 72 en 70 punten en de bedrijven met veel biodiversiteitsmaatregelen 116 en 89 punten. Dit verschil uitte zich in elk van de vier gemeten soortcategorieën van het rekenmodel. Bij het bedrijf met een biodiversiteitscore van 89 scoren de categorieën Vogels & Zoogdieren en Insecten & Kikkers lager dan verwacht.

## Conclusie

De methode voldoet aan de randvoorwaarde betreffende beperkte kennis en tijd, en een gestandaardiseerde manier van tellen. Daarnaast lijkt de methode gevoelig genoeg om een biodiversiteitscore aan een bedrijf toe te kennen en verschillen in biodiversiteit tussen bedrijven inzichtelijk te maken. Dit kan echter niet statistisch worden onderbouwd door de kleine steekproef. Ook is het onzeker of de methode gevoelig genoeg is om verschillen in tijd te meten. Om verschillen in biodiversiteitscore binnen soortcategorieën tussen bedrijven te vergelijken, en beter te laten aansluiten bij NEM-protocollen, zijn voor de soortcategorieën Insecten én Vogels & Zoogdieren meer telmomenten nodig.

## Aanbevelingen

Om deze methode te optimaliseren hebben wij de volgende aanbevelingen geformuleerd:

1. Voer een grotere, meerjarige steekproef uit.
2. Vergelijk de uitkomsten van Agrobiodiversiteitsmonitor Light met de telresultaten van desbetreffende soortgroepen, uitgevoerd op basis van NEM-protocollen.
3. Laat een getrainde leek tellen en vergelijk deze uitkomsten met de resultaten van een ecooloog.
4. Verhoog het aantal meetmomenten van insecten.
5. Neem de (verandering in) de omgeving van het bedrijf mee in het rekenmodel.
6. Toets of de uitkomsten van Biodiversiteitsmonitor akkerbouw en Biodiversiteitsmonitor veehouderij overeenkomen met de score op de Agrobiodiversiteitsmonitor Light.
7. Pas telprotocollen aan voor:
  - Bekende situaties waarbij het protocol niet geheel uitgevoerd kan worden (bijvoorbeeld als telcirkels niet geheel binnen het bedrijf passen)
  - Het gebruik van plantherkenningsapps.
  - Insecten en kikkers tegelijk tellen langs natte elementen.
8. Voer de methode uit in andere regio's en sectoren om de toepasbaarheid te verifiëren.

# 1

## Introductie

### 1.1 Aanleiding

Door zowel de landbouwsector als de maatschappij als geheel, wordt het belang van biodiversiteit steeds meer erkend. Initiatieven zoals de Biodiversiteitsmonitor Akkerbouw streven naar biodiversiteitsherstel. Hierbij worden kritische prestatie indicatoren (KPI's) met streefwaarden gedefinieerd, om de randvoorwaarden voor biodiversiteit te meten en daarmee potentiële biodiversiteitbevorderende maatregelen te stimuleren. Of de biodiversiteit daadwerkelijk verbetert (voorkomen van aantal soorten en aantallen binnen een soort) wordt niet direct gemeten. Eén van de oorzaken is het ontbreken van inzicht in de soortensamenstelling in het agrarische gebied, in relatie tot landgebruik. Onder landgebruik verstaan we teelttechnische maatregelen (bijvoorbeeld minder bespuitingen) en biodiversiteit bevorderende maatregelen zoals kruidige, natte en houtige elementen.

De provincies Groningen en Drenthe hebben via het Samenwerkingsverband Noord-Nederland (SNN), eind 2019 in de Veenkoloniën een uitvraag gedaan, voor een pilot ten behoeve van de ontwikkeling van de Biodiversiteitsmonitor Akkerbouw. De collectieven Agrarische Natuurvereniging Oost Groningen (ANOG) en Agrarische Natuurvereniging Drenthe (AND) hebben een generiek projectvoorstel ingediend met een negental deelprojecten.

CLM heeft in 2020 en 2021 het 'deelproject 6: biodiversiteitnulmeting' uitgevoerd. Het project heeft als doel een methode te ontwikkelen die de daadwerkelijke boven- en ondergrondse biodiversiteit op een akkerbouwbedrijf in beeld brengt. De methode is ontwikkeld in 2020. Vervolgens is in 2021 op vier akkerbouwbedrijven in de Veenkoloniën een nulmeting uitgevoerd, die is gebruikt om indicatorsoorten, telprotocollen en het rekenmodel te testen, te analyseren en te optimaliseren. Dit rapport beschrijft de stappen die doorlopen zijn en het eindresultaat.



## 1.2

### Doel, randvoorwaarden en onderzoeksvragen

#### 1.2.1

##### Doel

Het ontwikkelen van een methode die de mate van biodiversiteit op akkerbouwbedrijven in de Veenkoloniën vaststelt.

#### 1.2.2

##### Randvoorwaarden

1. Een gestandaardiseerde methode die de mate van biodiversiteit op en tussen bedrijven over de jaren kan meten en vergelijken.
2. Gevoeligheid: de methode dient het verschil in bedrijfsvoering tussen de jaren en tussen bedrijven te meten. De methode schrijft geen drempelwaarde (minimale score) voor.
3. Uitvoerbaar door mensen met beperkte ecologische kennis over diverse soort-categorieën (eventueel na training).
4. Uitvoerbaar binnen een beperkte tijd. De tijdsinvestering die de methode vraagt is maximaal twee volledige velddagen per bedrijf, per jaar. Daarnaast mag het invullen van de gegevens in het rekenmodel geen grote tijdsinvestering zijn, aangezien dit de praktische uitvoerbaarheid beperkt.

#### 1.2.3

##### Onderzoeksvragen

1. Welke soorten (soortenlijst) zijn te tellen binnen een beperkte tijd en met beperkte soortenkennis?
2. Hoe kunnen deze soorten het beste geteld worden (telprotocollen)?
3. Hoe te komen tot een biodiversiteitscore op bedrijfsniveau, die representatief is voor de mate van biodiversiteit (rekenmodel)?
4. Wat is de mate van biodiversiteit in 2021 op vier akkerbouwbedrijven in de Veenkoloniën (nulmeting)?
5. In hoeverre is de methode reproduceerbaar op andere akkerbouwbedrijven en in andere jaren?
6. Is de methode bruikbaar en wat is nodig om de methode toe te kunnen passen op akkerbouwbedrijven in andere regio's en in andere sectoren?

## 1.3

### Conceptueel kader

#### 1.3.1

##### Wat verstaan we onder biodiversiteit?

Onder biodiversiteit verstaan we binnen dit onderzoek een combinatie van:

1. Het aantal soorten dat voorkomt, herkenbaar op uiterlijk en/of geluid (soortenrijkdom);
2. Het aantal individuen binnen een soort (abundantie).

### 1.3.2

#### Wat meten we?

We meten boven- en ondergrondse biodiversiteit. Deze zijn wederzijds afhankelijk. Een gezonde bodem heeft namelijk bodembiodiversiteit, waarvan zowel planten als dieren profiteren.

We beperken ons tot soorten en soortgroepen. We kiezen voor een soortgroep wanneer determinatie op soortniveau niet haalbaar is voor de doelgroep, bijvoorbeeld ganzenbloem. Bij de determinatie maken we ook gebruik van geluiden van soorten, voornamelijk bij vogels. De soorten moeten dus op basis van uiterlijk en/of geluid van elkaar te onderscheiden zijn. Als DNA-analyse nodig zou zijn om uitsluitel te geven, dan zijn deze soorten buiten beschouwing gelaten. We inventariseren geen diersporen, maar wel sporen als vetzuren die verschillende micro-organismen in de bodem achterlaten. Abiotische factoren, zoals zuurgraad, stikstof- en fosfaatgehalte nemen we niet mee als indicator. Dit omdat we met onze metingen zo dicht mogelijk bij de definitie van biodiversiteit willen blijven: verscheidenheid aan en abundantie van soorten en omdat zulke metingen extra tijd en geld kosten. Daarnaast kunnen abiotische factoren een direct gevolg zijn van een maatregel (in de bedrijfsvoering), die een ondernemer heeft genomen om biodiversiteit te verhogen, terwijl nog niet duidelijk is wat het effect van die maatregel is op de biodiversiteit. Een goede habitatkwaliteit, waar abiotische factoren onderdeel van zijn, betekent namelijk niet persé dat er ook veel biodiversiteit is.

We maken geen onderscheid tussen het meten van functionele en begeleidende diversiteit, omdat dit niet relevant is voor het doel van de studie.

### 1.3.3

#### Hoe meten we?

Bedrijven dienen onderling en over de jaren vergeleken te kunnen worden. Daarom werken we met een gestandaardiseerde manier van meten (tellen) en de meting is representatief voor het bedrijf in een specifiek jaar. We sluiten zoveel mogelijk aan bij bestaande protocollen, ontwikkeld door soortgroep organisaties, die we aangepast hebben voor onze doelen.

De doelen/randvoorwaarden sluiten nachtwerk (voor vleermuizen) uit. Net zoals het vangen van vissen, amfibieën met een (schip)net en het werken met muizen-, insecten- of cameravallen.

### 1.3.4

#### Leeswijzer

In hoofdstuk 2 is de werkwijze toegelicht voor het ontwikkelen van de methode en de stappen die gezet zijn. De resultaten van deze verschillende stappen, waaronder de methode, staan in hoofdstuk 3. Hier zijn ook de resultaten van de nulmeting opgenomen. In dit hoofdstuk verwijzen we regelmatig naar de bijlagen; die bestaan uit de ontwikkelde soortenlijst, het rekenmodel en de telprotocollen. In hoofdstuk 4 bediscussiëren we hoe we met verschillende aspecten zijn omgegaan en in hoofdstuk 5 trekken we conclusies en geven we aanbevelingen.

# 2

## Werkwijze

In dit hoofdstuk nemen we u bij de hand door de werkwijze voor het ontwikkelen van de methode stapsgewijs te beschrijven.

### 2.1 Aanpak

Bij het tellen van biodiversiteit is het ondoenlijk om alle soorten mee te nemen, daarom selecteren we indicatoren. Een indicator zegt wat over de mate van biodiversiteit in een bepaald ecosysteem. In ons geval zijn dit indicatorsoorten. We stellen een lijst van soorten vast voor verschillende soortcategorieën (zoals planten, insecten, bodembiodiversiteit) die relevant zijn voor akkerbouwbedrijven in de Veenkoloniën. We ontwikkelen een rekenmodel waarin soorten en hun aantallen binnen een bedrijf tot een totaalscore leiden voor de mate van biodiversiteit. Voor het inventariseren van deze soorten stellen we een telprotocol op.

### 2.2 Groslijst soorten

#### 2.2.1 Bovengrondse biodiversiteit

Op basis van een literatuurstudie is een groslijst van soorten opgesteld. We hebben in de literatuurstudie gekeken naar:

- 1) beleidsdoelen agrarische natuur op Europees, nationaal en provinciaal niveau;
- 2) studies en tools die de mate van biodiversiteit meten in de landbouw met indicatorsoorten.

Hieruit is een groslijst van soorten gemaakt en een opdeling in soortcategorieën. De literatuur (zie referenties in hoofdstuk 3) heeft ons geholpen met het ontwikkelen van de methode.

#### 2.2.2 Ondergrondse biodiversiteit

Het meten van bodemkwaliteit is complex. Er zijn veel parameters voor bodemkwaliteit beschreven, zowel biologische, chemische als fysische. Onderzoek naar bodemkwaliteit heeft zich lange tijd voornamelijk op chemische en fysische kenmerken gericht. Recent is meer aandacht voor biologische bodemkwaliteit en biologische bodemindicatoren. We hebben als vooronderzoek een literatuurstudie uitgevoerd, om de resultaten van enkele

belangrijke studies naar biologische bodemindicatoren mee te kunnen nemen. Daarvoor hebben we ook online gezocht met zoektermen als "indicatoren voor bodembiodiversiteit" en "indicatoren voor ondergrondse biodiversiteit". We hebben ons gericht op in Nederland uitgevoerde studies naar landbouwbodems. De gevonden studies hebben we doorgenomen op meetmethode, geselecteerde indicatoren en selectiecriteria. De bevindingen van het vooronderzoek hebben we gebruikt als de basis voor de selectie van indicatoren en voor het monitoringsprotocol.

## 2.3 Opstellen indicatorsoortenlijst

### 2.3.1

#### Bovengrondse biodiversiteit

De selectiecriteria die we toegepast hebben om tot een ingekorte lijst te komen zijn als volgt (voor een volledige lijst, inclusief de definitie, zie bijlage 1):

- Potentieel voorkomen op akkerbouwbedrijven in de Veenkoloniën in ruimte (locatie) en tijd (periode van de meting)
- Herkenbare soort of soortgroep voor een getrainde leek
- Binding hebben met het bedrijf, dus geen hoog overvliegende vogels, wel vogels die territoriaal gedrag vertonen of aan het jagen zijn. Ook nemen we geen trekkende vlinders op in onze lijst, wel vlinders die foerageren.

Voor het potentieel voorkomen zijn papieren en online verspreidingsatlassen gebruikt: onder andere Flora van Nederland, de website van Sovon, de Verspreidingsatlas, de websites van de Zoogdier-vereniging, de Vlinderstichting en Ravon en waarneming.nl. Voor de herkenbaarheid is expertise gebruikt van ecologen, werkzaam bij CLM en is de uitkomst geverifieerd met experts (zie 2.6). De herkenbaarheid van soorten is in drie categorieën ingeschat en gelabeld: leek, getrainde leek en expert. Alleen de eerste twee categorieën zijn geselecteerd (meegenomen) in de ingekorte lijst. Indien soorten niet van elkaar te onderscheiden zijn, is overwogen om ze te groeperen als verzamelsoort (bijvoorbeeld ganzenbloem en roodkont hommels). Dit kan echter alleen als de waardering in het rekenmodel dezelfde waarden heeft voor de verschillende soorten in die groep (zie 2.4). Daarnaast is het voorkomen van soorten in de verschillende biotopen (akker, weiland, erf, kruidig, houtig en nat element) aangegeven. Dit is geen selectie criterium, wel is gecontroleerd of voldoende soorten per biotoop aanwezig zijn, aangezien we tellen in verschillende specifieke biotopen.

### 2.3.2

#### Ondergrondse biodiversiteit

De ondergrondse biodiversiteit vraagt andere selectiecriteria dan de bovengrondse. In de literatuur staan biologische indicatoren voor bodemkwaliteit beschreven. In deze studie zoeken we specifiek biologische indicatoren voor bodembiodiversiteit. Vandaar onderstaande focus in onze selectiecriteria.

1. De indicator is direct te relateren aan een soort en is dus een biologische parameter. Om zo direct mogelijk soorten te monitoren, zijn chemische en fysische parameters buiten beschouwing gelaten (zie 1.3.2). Soorten, soortgroepen en sporen van soorten (zoals vetzuren) komen in aanmerking als indicator.
2. De indicator wordt in de literatuur beschouwd als een goede indicator voor biodiversiteit.

3. De indicator is via een relatief betaalbare en eenvoudige meetmethode te bepalen.

## 2.4

### Rekenmodel: biodiversiteitscore

#### 2.4.1

##### Bovengrondse biodiversiteit

Zoals gedefinieerd is biodiversiteit de functie van het aantal verschillende soorten en het aantal individuen binnen een soort (abundantie). Voor planten tellen we enkel de aanwezigheid (aan- of afwezig per telpunt, elk transect bestaat uit 6 telpunten), dus niet de abundantie. Plantensoorten kunnen namelijk in grote getalen aanwezig zijn. Individuele tellingen voldoet niet aan de randvoorwaarde voor beperkte tijd. De biodiversiteitscore is berekend op basis van een viertal factoren:

1. Wel/niet aanwezig: soorten die niet aanwezig zijn tellen niet mee en visa versa.
2. Abundantie: in klassen die gescoord worden tijdens de tellingen.
3. Zeldzaamheid: van een soort in Nederland, als factor, in decimalen; gebaseerd op de rode lijst (FLORON 2012; Vlinderstichting 2019, SOVON 2016, RAVON 2007, EIS 2003);
4. Trend: de aantalsontwikkeling van een soort in Nederland, als factor, in decimalen; gebaseerd op de rode lijst (FLORON 2012, Vlinderstichting 2019, SOVON 2016, RAVON 2007, EIS 2003).

De score per soort(groep), variërend tussen 0 en 2, is een functie van de abundantie, de zeldzaamheid en de trend. Per soort(groep) zijn verschillende abundantieklassen gedefinieerd; deze zijn ook besproken met soortexperts en eventueel bijgesteld. Afhankelijk van het getelde aantal, telt de score in een bepaalde mate mee in de totaalscore. Doordat we de soort(groep)en wegen op basis van zeldzaamheid en trend, tellen soorten verschillend mee in de biodiversiteitscore. In principe geldt, overeenkomstig de definitie: des te meer soort(groep)en, des te hoger de biodiversiteitscore.

De waarden van de rekenfactoren staan in bijlage 2. Daarnaast berekenen we ook de maximale theoretische score voor iedere soort. De maximale theoretische score wordt berekend door de maximale score van abundantie, zeldzaamheid en trend te vermenigvuldigen.

#### 2.4.2

##### Ondergrondse biodiversiteit

Om tot een biodiversiteitscore te komen is een tweetal factoren meegenomen:

1. Abundantie of biomassa (in klassen).
2. Indicatie waarde voor biodiversiteit, gevonden in literatuur (Rutgers 2014, Bos & Zanen 2011), zie bijlage 2.

#### 2.4.3

##### Boven- en ondergrondse biodiversiteit

Uiteindelijk tellen we binnen een soortcategorie (bijvoorbeeld vogels en zoogdieren) alle scores van de verschillende soorten bij elkaar op. Ook tellen we de maximale theoretische score binnen de soortcategorie bij elkaar op. Vervolgens delen we de berekende score per soortcategorie, door de berekende maximale score per soortcategorie, en vermenigvuldigen dit met 100. Dat resulteert in een score per soortcategorie. Dan tellen we de score van de

verschillende soortcategorieën bij elkaar op, wat resulteert in de biodiversiteitscore op bedrijfsniveau.

## 2.5 Opstellen telprotocollen

### 2.5.1

#### Bovengrondse biodiversiteit

Voor de gekozen soorten is gekeken wat de meest efficiënte en effectieve manier is om ze te inventariseren. Daarbij is gelet op de meest gunstige periode om te monitoren, waarbij geprobeerd is aan te sluiten bij de bestaande Netwerk Ecologische Monitoring (NEM)-protocollen.

### 2.5.2

#### Ondergrondse biodiversiteit

De monitoringsprotocollen zijn ontwikkeld op basis van de methoden die gevonden zijn in de literatuur, die het meest aansluiten bij ons doel en de selectiecriteria.

## 2.6 Consultatie soortgroep experts

### 2.6.1

#### Bovengrondse biodiversiteit

De soortenlijst, telprotocollen en rekenmodel zijn voorgelegd aan:

- Maurice la Haye – Zoogdiervereniging (voor zoogdieren)
- Jan Schoppers en Erik Kleyheeg – SOVON Vogelonderzoek Nederland (voor vogels)
- Raymond Klaasen – RijksUniversiteit Groningen (RUG) en Kenniscentrum Akkervogels (voor soortcategorieën)
- Popko Wiersma – Grauwe Kiekendief - Kenniscentrum Akkervogels (GKA) (voor akkervogels)
- Rémond ter Harmsel – RAVON (voor amfibieën en reptielen)
- Baudewijn Odé – FLORON (voor planten)
- Johan van 't Bosch – Kenniscentrum voor Insecten - EIS (voor insecten)
- Anthonie Stip – Vlinderstichting (voor vlinders)

Vervolgens heeft CLM met één of meerdere experts op bijeenkomsten uitvoerig de soortgroep besproken. Op basis van die gesprekken is de methode verfijnd en zijn de soortenlijsten, telprotocollen en het rekenmodel (inclusief scores) geoptimaliseerd.

### 2.6.2

#### Ondergrondse biodiversiteit

Na het doornemen van de literatuur, het opstellen van een groslijst en het voorstellen van een monitoringsprotocol hebben we drie experts op het gebied van bodembioïecologie geconsulteerd. Zij hebben commentaar gegeven op de voorgestelde werkwijze en selectie van indicatoren. Het gaat om de volgende experts:

- Natasja Poot – Eurofins
- Jaap Bloem – Wageningen University and Research (WUR)
- Franciska de Vries – Universiteit van Amsterdam (UVA)

## 2.7 Nulmeting 2021

### 2.7.1

#### Selectie akkerbouwbedrijven

ANOG en AND hebben op verzoek van CLM 6 akkerbouwbedrijven aangedragen. De zes bedrijven zijn bezocht door CLM in het vroege voorjaar van 2021 en 4 bedrijven zijn geselecteerd (ANOG 1 & 2 en AND 1 & 2) op basis van:

1. Typerend akkerbouwbedrijf voor het gebied (op basis van bouwplan, grondsoort en ligging van de percelen).
2. Gelijke verdeling van het aantal bedrijven tussen het werkgebied van AND en ANOG.
3. Inschatting van bedrijven met een hoge en lage mate van biodiversiteit. Hierbij is gekeken naar de aanwezigheid van natuurlijke elementen als kruidige, houtige en natte elementen op het gehele bedrijf (inclusief het erf).

De inschatting dat deze bedrijven sterk verschillen in mate van biodiversiteit is van belang, om te testen of de methode gevoelig genoeg is.

### 2.7.2

#### Veldwerk

Het veldwerk is uitgevoerd door een ecooloog van CLM en volgens de opgestelde protocollen. De planning van de teldagen is afgestemd met de ondernemers van de vier geselecteerde akkerbouwbedrijven. Voorafgaand aan het veldwerk zijn telplannen ontwikkeld. Deze bestaan uit het vooraf vaststellen van de tellocaties van telpunt of transect en het bepalen van de bijbehorende gps-coördinaten. Daarnaast is het veldwerk voorbereid, door het verzamelen van materialen die nodig zijn om het veldwerk uit te voeren (bijvoorbeeld verrekijkers, een bodemguts en markeerstokken). Vanwege het koude voorjaar is de start van de eerste telronde twee weken vooruitgeschoven. Dit viel nog binnen de telperiode, zoals aangegeven in de telprotocollen en heeft geen invloed gehad op de planning van de tweede telperiode.

Een expert van FLORON heeft geadviseerd bij het tellen van de plantensoorten. Op basis van de selectiecriteria bleven veel plantensoorten als indicatorsoort over. Om de herkenbaarheid en het voorkomen te verifiëren, was het noodzakelijk om een expert mee te laten kijken. Na de nulmeting zijn de soorten nogmaals geëvalueerd met deze expert, om tot een kortere lijst te komen.

## 2.8 Analyse

De tellingen zijn ingevoerd in het rekenmodel en de resultaten zijn gepresenteerd in staafdiagrammen.

## **2.9**

### **Evaluatie van de methode met soortgroep experts**

Op 14 en 27 oktober 2021 is de methode voor bovengrondse biodiversiteit (bestaande uit de indicatorsoortenlijst, het telprotocol en rekenmodel), geëvalueerd met de eerdergenoemde experts (zie 2.6.1). Deze evaluatie heeft plaatsgevonden via een digitale bijeenkomst. De methode voor ondergrondse biodiversiteit is niet geëvalueerd, omdat we een reeds bestaande methode hebben gebruikt (zie 3.1.3).



# 3

## Resultaten

In dit hoofdstuk hebben we de resultaten van de doorlopen stappen in de werkwijze (beschreven).

### 3.1 Selectie indicatorsoorten

Een overzicht van het aantal soorten, per soortcategorie, per stap is weergegeven in tabel 1. De verdeling in deze soortcategorieën komt uit de literatuur.

Tabel 1: Aantal soorten per soortcategorie na de verschillende selectierondes (stappen)

Soortcategorie	Stap 1: Groslijst	Stap 2: Ingekorte lijst	Stap 3: Indicatorsoortenlijst
Planten	315	140	81
Zoogdieren	20	12	6
Broedvogels	85	40	25
Niet-broedvogels	22	0	0
Slootfauna	18	6	3
Insecten	47	40	30
<b>Subtotaal</b>	<b>507</b>	<b>238</b>	<b>144</b>
Ondergrondse biodiversiteit	31	23	6
<b>Totaal</b>	<b>538</b>	<b>261</b>	<b>151</b>

#### 3.1.1 Stap 1: Groslijst

##### Bovengrondse biodiversiteit

Er zijn 16 beleidsdocumenten, studies en tools geraadpleegd (zie referentielijst). Acht referenties hiervan bevatten lijsten met soorten. Dit waren beleidsdocumenten op zowel

Europees niveau (BIJ12, 2018), Nederlands niveau (BIJ12, 2019) als provinciaal niveau (Provincie Drenthe, 2020; Provincie Groningen, 2019). De tools Natuurmeetlat (Buijs, 1995), het project EchtOverijssel (CLM, 2012) en de Handleiding bestuiversmonitoring (Smit, 2017) bevatten ook soorten die als indicator zijn gebruikt, voor respectievelijk de landbouw in Nederland, Overijssel en het Land van Heusden en Altena. In de studie Broedvogelbalans (SOVON, 2020) worden ook akkervogels gemonitord. Dit alles resulteert in 507 soorten binnen 6 soortcategorieën (zie tabel 1 op de vorige pagina).

De literatuurscan heeft ook geleid tot de selectie van 6 biotopen op een akkerbouwbedrijf, namelijk: akker, weiland, erf (CLM, 2012) en houtige, kruidige en natte landschapselementen.

### **Ondergrondse biodiversiteit**

Er zijn in de afgelopen twintig jaar verschillende studies en projecten geweest waarin een set biologische indicatoren voor bodemkwaliteit is ontwikkeld (zoals Rutgers et al. 2007 en 2014 en Bos en Zanen 2011). Deze studies zijn gebruikt voor het selecteren van zowel indicatoren als het ontwikkelen van een rekenmodel. Eén van de belangrijkste hiervan is de BoBi (bodembioologische indicator; Rutgers et al. 2014). Daarin zijn criteria voor bodembioologische indicatoren ontwikkeld, op basis van literatuur en de inbreng van experts. Daarnaast is gepoogd referentiewaarden voor verschillende indicatoren vast te stellen, voor verschillende combinaties van grondsoort en landgebruik in Nederland (Rutgers et al., 2007).

Bos en Zanen (2011) geven, voor een lijst van 50 bodemindicatoren, aan wat de indicatiewaarde is voor verschillende bodemfuncties en voor bodembiodiversiteit. Deze zijn ook gewaardeerd op indicatiewaarde voor biodiversiteit, in Rutgers et al. (2014). Uit de studies blijkt dat sommige biologische indicatoren een goede indicator zijn voor een bepaalde bodemfunctie, maar weinig indicatoren zeggen iets over de bodembiodiversiteit zelf. De omvang van de potwormengemeenschap is in hun studie bijvoorbeeld beoordeeld als een sterke indicator voor waterretentie, maar niet als indicator voor bodembiodiversiteit. Uit deze beide studies zijn 31 indicatoren geïdentificeerd (zie tabel 1 op de vorige pagina) die direct of indirect met bodemsoorten te maken hebben. Chemische en fysische indicatoren zijn buiten beschouwing gelaten (zie 1.3.2).

#### **3.1.2**

##### **Stap 2: Ingekorte lijst**

### **Bovengrondse biodiversiteit**

De gebruikte selectiecriteria die potentieel voorkomen op akkerbedrijven in de Veenkoloniën (in ruimte en tijd), in combinatie met de mate van herkenbaarheid, hebben geleid tot 238 soorten binnen 5 soortcategorieën. Ten opzichte van de groslijst is de categorie 'niet-broedvogels' afgevallen, omdat de tellingen in de lente en zomer plaatsvinden (zie tabel 1).

### **Ondergrondse biodiversiteit**

Uit de groslijst zijn 23 indicatoren voor biodiversiteit geselecteerd op basis van:

- 1) redelijke tot sterke indicator voor biodiversiteit zijn (Bos en Zanen 2011)
- 2)  $\geq 7$  scoren op de indicatiewaarde voor biodiversiteit (Rutgers 2014).

## 3.1.3

**Stap 3: Indicatorsoortenlijst gebruikt tijdens de nulmeting****Bovengrondse biodiversiteit**

De uiteindelijke indicatorsoortenlijst die gebruikt is tijdens de nulmeting staat in bijlage 3. In deze lijst zijn ook de wijzigingen opgenomen die tijdens de nulmeting zijn gedaan en de lijst bevat 151 soorten. In onderstaande tabel 2 zijn een aantal voorbeelden van keuzes gegeven om tot die lijst te komen.

Tabel 2: Voorbeelden van keuzes die zijn gemaakt om tot de indicatorsoortenlijst voor bovengrondse biodiversiteit voor de nulmeting te komen.

Soortcategorie	Keuze	
	Afgevallen	Toegevoegd
<b>Algemeen</b>	Productieve soorten (gewas)	Blauwborst – werd aangetroffen in de rietkragen langs sloten.
<b>Zoogdieren</b>	Exoten (zoals de Phacelia) uitsluiten	Eekhoorn – heeft redelijke trefkans op het erf Wezel – heeft redelijke trefkans op het erf
<b>Vogels</b>	Kwartelkoning - roept enkel 's nachts  Grauwe kiekendief – gebrek aan indicatieve waarde. De soort kiest namelijk een graanperceel waar het graan het minst hoog en/of dicht staat bij aankomst. Hij jaagt op percelen met bijv. veel veldmuizen, wat verder monotone Engels raaigras percelen kunnen zijn. De buizerd, spreeuw en roodborstapuit zijn ook toegevoegd en de ooievaar is van de lijst verwijderd.	Grasmus – heeft redelijke trefkans op het erf Graspieper – typische akker en boerenlandvogel
<b>Slootfauna</b>	Enkel kikkerplonzen worden geteld, dit betreft de groene kikker (verzamel).	Libellen en juffers zijn als soortgroep opgenomen. Determinatie van specifieke soorten is te complex
<b>Insecten</b>	Trekvlinders zoals de atalanta en distelvlinder zijn van de lijst verwijderd omdat deze soorten te weinig zeggen over de plek waar ze gezien worden.	Dagvlinders en dikkopjes (onderfamilie Hesperinae, Heteropterae en Pyrginae), kenmerkend voor permanent grasland en kruiden.

### Ondergrondse biodiversiteit

Voor de laatste stap in de selectie van indicatoren is betaalbaarheid en eenvoud van de methode een belangrijk selectie criterium. Dit leidt tot de selectie van de volgende zes indicatoren, allen soortgroepen (zie bijlage 3):

- het aantal regenwormen;
- de biomassa van microben (totaal), bacteriën, schimmels, Mycorrhizaschimmels en protozoa

Het aantal regenwormen is met een eenvoudige visuele test in het veld te bepalen. Uit de consultatie met experts kwam naar voren dat het aantal regenwormen tellen het meest laagdrempelig en veelzeggend is. Het op naam brengen van soorten wormen vergt veel tijd en is specialistisch werk, vandaar dat gekozen is alle regenwormen te groeperen.

De biomassa van micro-organismen, die belangrijke indicatoren zijn voor biodiversiteit (Rutgers 2014 en Bos en Zanen 2011, is gemeten door een betaalbare en eenvoudige lab-test (PhosphoLipid Fatty Acid (PLFA, nadere toelichting staat in bijlage 4). Deze labtest is door Eurofins ontwikkeld, om het effect op micro-organismen van de keuzes van de boer, zoals grondbewerking en gebruik van gewasbeschermingsmiddelen op perceelniveau, in kaart te brengen. De huidige perceptie is dat een grotere hoeveelheid micro-organismen beter is.

In onderstaand kader staan de (afgevalen) keuzes vermeld, die zijn gemaakt om tot de indicatorsoortenlijst voor ondergrondse biodiversiteit te komen.

#### AFGEVALLEN KEUZES VOOR ONDERGRONDSE BIODIVERSITEIT

##### **Schimmel-bacterie-ratio.**

Ook de onderlinge verhouding tussen schimmels-bacteriën is belangrijk. Deze verhouding kan echter niet worden meegenomen in ons rekenmodel omdat schimmels en bacteriën al apart worden meegenomen.

##### **Biodiversiteitsindex.**

De geconsulteerde experts merken op over de PLFA Biodiversity parameter (een biodiversiteitsindex, zie 2.4.1), dat het een zwakke indicator is omdat uit hun ervaring blijkt dat weinig spreiding te zien is tussen resultaten, ondanks de statusverschillen van geteste percelen. Dit maakt de parameter een minder goede indicator en daarom niet geselecteerd.

##### **Aaltjes.**

Ondanks dat het voorkomen van verschillende aaltjes iets zegt over de aanwezige bodembiodiversiteit, is deze niet meegenomen als indicator, omdat dit veel microscopisch laboratoriumwerk vraagt en daardoor te veel tijd en geld kost.

## 3.2 Weging soorten en score biodiversiteit

### 3.2.1

#### Bovengrondse biodiversiteit

Zeldzaamheid en trend zijn meegenomen in de berekening van de verschillende soorten; ze zijn in bepaalde mate afhankelijk. Als een soort in aantal afneemt, is de kans groter dat deze soort in de categorie ‘zeldzaam’ valt. Toch is gekozen om beide factoren mee te nemen in ons rekenmodel, aangezien de combinatie van deze twee factoren het beste beeld geeft over de stand van de betreffende soort. Hoe zeldzamer de soort en hoe sterker de afname van de populatie, hoe groter de weging. Het rekenmodel is te vinden in bijlage 2.

Daarnaast hebben we besloten om zowel abundantie als aantallen mee te nemen, in de vorm van klassen. Deze klassen verschillen per soort en zijn besproken met de soortenexperts. Hierbij is rekening gehouden met een realistische streefwaarde voor iedere soort. Meer dan 20 buizerds per bedrijf is onrealistisch, terwijl meer dan 20 huismussen wel voorkomt (zie bijlage 3 voor klassen per soort).

De indices voor abundantie, zeldzaamheid en trend worden per soort met elkaar vermenigvuldigd. Daarnaast wordt ook de maximale score per soort berekend. Dit is de score waarbij wordt gerekend met de hoogste abundantieklasse. Uiteindelijk worden alle soorten per soortcategorie gesommeerd, zowel de werkelijk score als de theoretisch maximale score. Zoals in tabel 4 hieronder is weergegeven, zijn sommige soortcategorieën samengevoegd. De reden hiervoor is dat elke soortcategorie een evenredige invloed heeft op de biodiversiteitsscore van het bedrijf. Een kleine soortcategorie, zoals slootfauna met 3 soorten, zou anders evenveel meetellen als planten met 81 soorten.

Tabel 3.4: Definitieve soortcategorieën met bijhorend aantal soorten voor het rekenmodel.

<b>Soortcategorie</b>	<b>Aantal soorten</b>
Vogels & Zoogdieren	31
Planten	81
Insecten & Kikkers	33
Ondergrondse biodiversiteit	6
<b>Totaal</b>	<b>151</b>

### 3.2.2

#### Ondergrondse biodiversiteit

De indicatoren zijn op twee manieren gewogen: abundantie en waarde voor biodiversiteit. Voor de gebruikte indicatoren voor ondergrondse biodiversiteit zijn namelijk geen zeldzaamheid of trend bekend. Rutgers et al. (2007) geeft referentiewaarden (een bandbreedte) voor abundantie van regenwormen voor akkerbouw en melkveehouderij op klei en op zand. Deze bandbreedte is opgedeeld in 5 gelijke klassen: hoog, vrij hoog, gemiddeld en vrij laag en laag. Voor de biomassa van micro-organismen gebruiken wij de

PLFA-testuitslag met dezelfde klassen. De PLFA-test is geschikt voor het vergelijken van percelen met een soortgelijke organischestofgehalten.

De indicatorwaarden voor biodiversiteit (redelijk en sterk) uit Bos en Zanen (2011) en (cijfers 7-10) uit Rutgers (2014) zijn gebruikt om de indicator te waarderen in het rekenmodel. Het rekenmodel is te vinden in bijlage 2.

De abundantie en waarde voor biodiversiteitscores zijn bij elkaar opgeteld om tot één score te komen. De score voor ondergrondse biodiversiteit wordt met die van bovengrondse biodiversiteit opgeteld om tot één biodiversiteitscore op bedrijfsniveau te komen.

### 3.3 Telprotocollen

Alle telprotocollen voor boven- en ondergrondse biodiversiteit zijn opgesteld. Waar praktisch haalbaar voor de teller zijn soortcategorieën samengevoegd, vaak gebaseerd op standaard NEM-protocollen zie onderstaande tabel 5.

Tabel 5: Soortcategorieën van de verschillende telprotocollen, met bijhorende aantal soorten.

<b>Soortcategorie</b>	<b>Aantal soorten</b>
Vogels & Zoogdieren	31
Planten	81
Insecten & Kikkers	30
Slootfauna	3
Ondergrondse biodiversiteit	6
<b>Totaal</b>	<b>151</b>

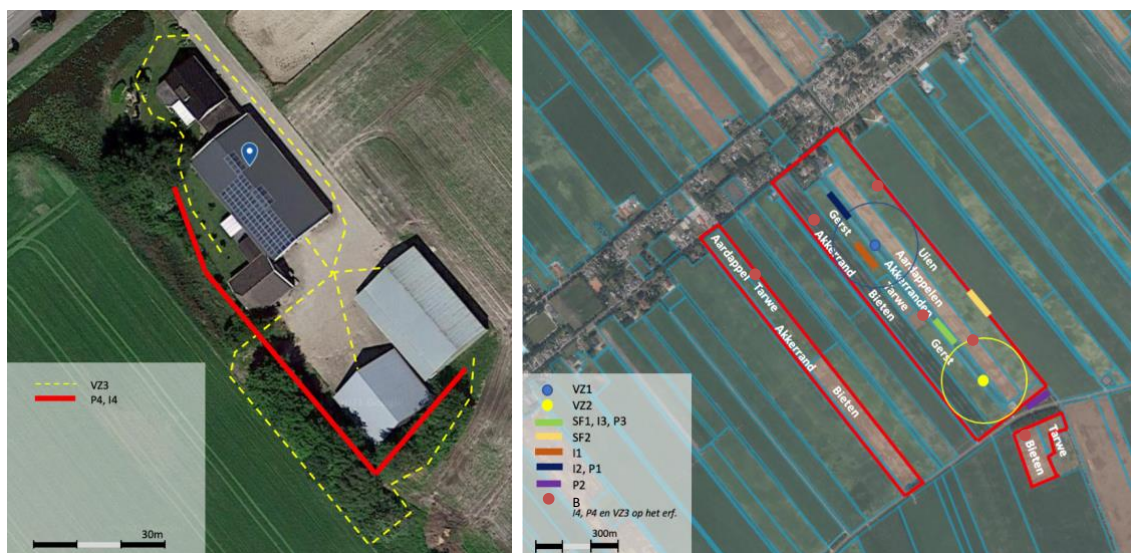
Per soortgroep is gekeken hoe deze het best kon worden geteld binnen de beschikbare tijd. Aangezien we slechts tweemaal per jaar tellen, hebben we besloten de telperiodes te veralgemeniseren, maar wel zo te kiezen dat dit voor alle soortcategorieën gunstig uitkomt. In de telprotocollen zijn de volgende periodes opgenomen:

- Ronde 1: 15 april – 31 mei
- Ronde 2: 1 juni – 15 juli

Daarnaast hebben we als stelregel gesteld dat tussen beide telrondes minimaal vier weken dient te zitten. Voor het telprotocol per soortgroep zie bijlage 5. Voor de gebruikte telformulieren zie bijlage 6.

### 3.4 Nulmeting: telplan en resultaten

De nulmeting is uitgevoerd in de periode mei-juni 2021. Bedrijven zijn binnen in totaal 2 velddagen geteld, zoals voorgeschreven in de telprotocollen. Voorafgaand aan de teldagen is een telplan ontwikkeld, volgens het protocol. Een voorbeeld van een telplan is te zien in figuur 1 hieronder.



Figuur 1: Telplan van een akkerbouwbedrijf.

VZ = vogels en zoogdieren telpunt, P = planten transect, I = insecten transect, SF = slootfauna transect, B = bodemonmonsterlocatie.

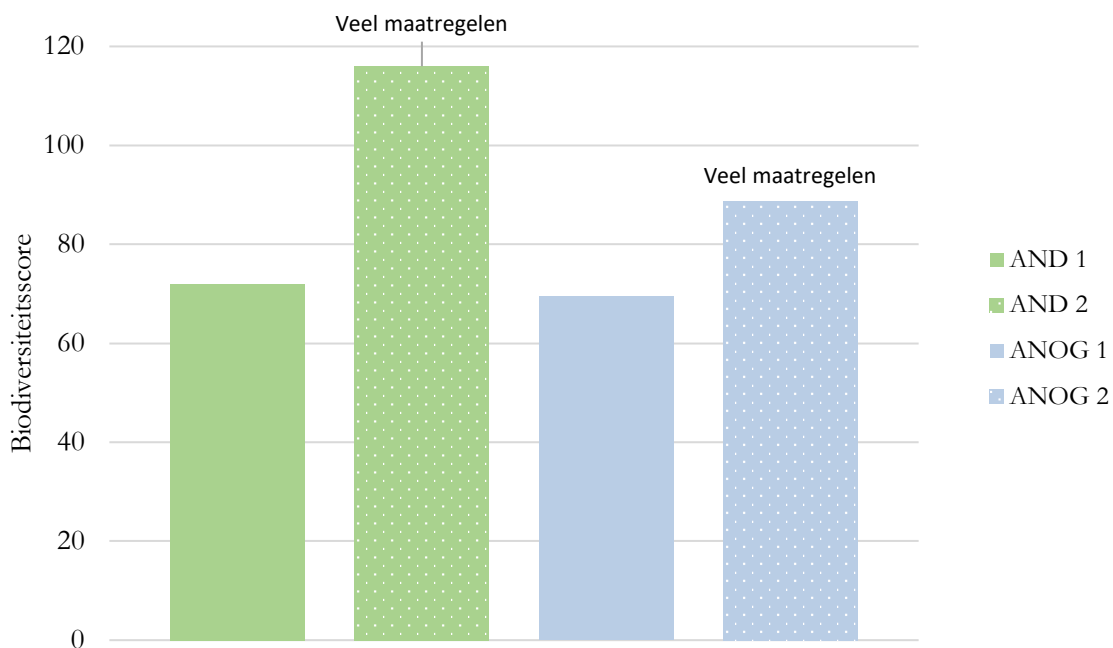
De cijfers staan voor het aantal telpunten voor elke soortgroep.

#### 3.4.1

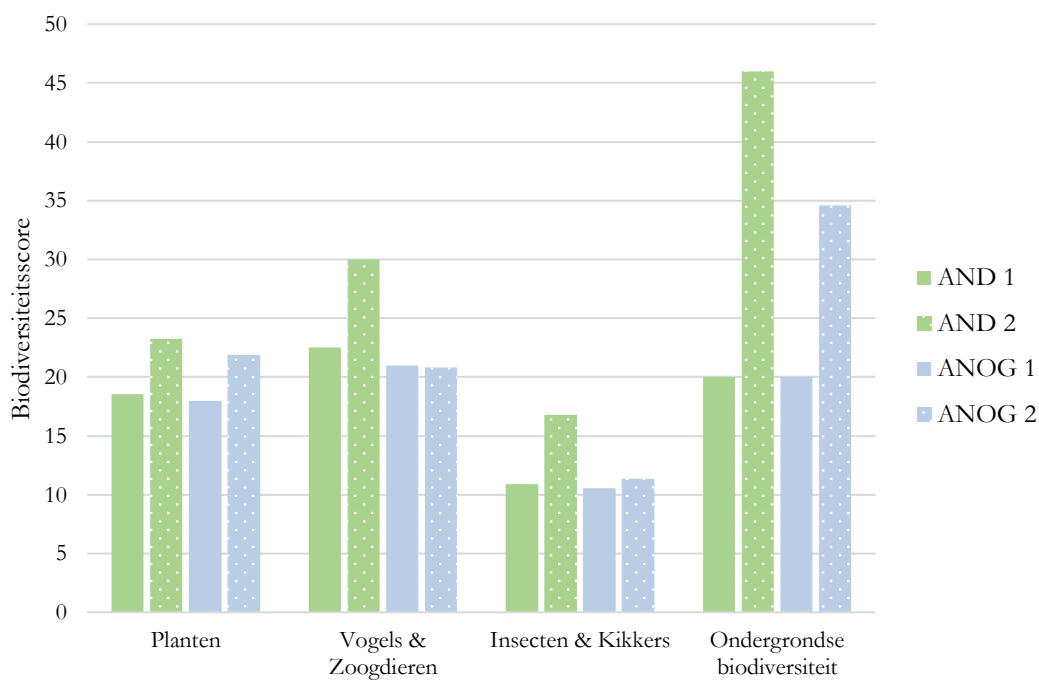
##### Analyse en rapportage

De resultaten van het berekeningsmodel zijn samengevoegd in staafdiagrammen (figuur 2 op de volgende pagina). De biodiversiteitscores per bedrijf zijn 72 punten (AND 1), 116 punten (AND 2), 70 punten (ANOG 1) en 89 punten (ANOG 2). Wat opvalt is dat de twee bedrijven, waarvan we bij de selectie verwacht hadden dat ze hoger zouden scoren (AND 2 en ANOG 2), ook daad-werkelijk hoger scoren. Deze verwachting was gebaseerd op het feit dat deze twee bedrijven enkele maatregelen ter bevordering van de biodiversiteit hebben genomen, ze hebben bijvoorbeeld akkerranden en wintervoedselakkers aangelegd. Het bedrijf AND 2 scoort het hoogst van alle bedrijven en dat geldt voor alle soortgroepen (figuur 3 op de volgende pagina). Het bedrijf ANOG 2 scoort in zijn totaliteit ook hoger dan de twee intensievere bedrijven AND 1 en ANOG 1. Het is echter opvallend dat wanneer we dit uitsplitsen naar soortcategorie, dit enkel geldt voor een aantal soortcategorieën. Zo scoort ANOG 2 hoger op Planten (22 punten) en Ondergrondse biodiversiteit (35 punten) in vergelijking met de twee intensievere bedrijven (respectievelijk AND 1: 19 en 20 punten) en ANOG 1: 18 en 20 punten). Op de categorieën Vogels & Zoogdieren (ANOG 2: 21 punten, AND 1: 23 punten, ANOG 1: 21 punten) en Insecten

& Kikkers (ANOG 2: 12 punten, AND 1: 11 punten en, ANOG 1: 11) is dit verschil niet of minder aanwezig.



Figuur 2: Biodiversiteitsscore per bedrijf. De twee gearceerde bedrijven hebben enkele biodiversiteit bevorderende maatregelen getroffen.



Figuur 3: Biodiversiteitsscore van alle bedrijven, per soortgroep.



### **3.5**

#### **Evaluatiemethode met experts**

De methode is geëvalueerd in het najaar van 2021. Met de inzichten van het veldwerk is de plantensoortenlijst aangepast, in overleg met FLORO. Dat is ook verwerkt in de indicatorsoortenlijst (zie bijlage 3). De evaluatiediscussie met de experts is opgenomen in hoofdstuk 4, maar deze heeft niet geleid tot aanpassing van de methode.

# 4

## Discussie

### 4.1 Gevoeligheid van de methode

#### 4.1.1

##### Mate van biodiversiteit

Bij de keuze van indicatoren is uitgegaan van soorten die een indicatie geven over de aanwezigheid van andere soorten of biodiversiteit op zich. Hiervoor is literatuur en zijn experts geraadpleegd en worden soorten gewaardeerd op zeldzaamheid en trend. Dat de methode ook iets zegt over de mate van biodiversiteit kan niet met zekerheid gesteld worden. Hiervoor zou de methode geïjkt moeten worden, door naast de beperkte indicatorsoortenlijst ook alle soorten te tellen. Dit kan enkel statistisch bepaald worden in een studie met meer bedrijven en met meer meetmomenten in het jaar, bijvoorbeeld door meer aan te sluiten bij NEM-protocollen.

#### 4.1.2

##### Representatief beeld

De methode houdt in dat de keuze van een beperkt aantal meetpunten en -momenten, gedeeltelijk rekening moet houden met het feit dat de metingen een representatief beeld moeten geven van de biodiversiteit op het bedrijf. Om aan de randvoorwaarde voor beperkte kennis en tijd te voldoen, zijn het oppervlak en aantal meetpunten en -momenten verkleind ten opzichte van NEM-protocollen. De resultaten laten zien dat de verwachte verschillen in biodiversiteit tussen bedrijven ook gemeten worden door de methode. Dit kan niet statistisch worden aangetoond. Daarvoor is de steekproefgrootte ( $n=4$ ) te klein. Daarnaast is het voor deze methode niet aangetoond of het aantal meetmomenten voldoende is. Het vermoeden van de experts is dat voor sommige soortgroepen de meting een momentopname is en niet representatief voor het bedrijf. Voor het monitoren van vlinders in de landbouw geeft het standaardprotocol bijvoorbeeld 12 meetmomenten aan en voor vogels 4; in deze “light” methode is het aantal in beide gevallen maar 2. De meting is niet over verschillende jaren herhaald, experts verwachten dat pas na ongeveer 5 jaar tellen een trend waargenomen kan worden. Ook voor het statistisch aantonen van trends moet het aantal meetmomenten omhoog.

#### 4.1.3

##### Wel biodiversiteitsmaatregelen, toch een lagere score

De resultaten komen grotendeels overeen met de verwachting; we hadden vooraf ingeschat op welke twee bedrijven waarschijnlijk veel biodiversiteit te meten was, ten opzichte van de

andere twee bedrijven, op basis van aan- of afwezigheid van natte, kruidige en houtige elementen. Enkel ANOG 2 scoort lager voor soortcategorie Vogels & Zoogdieren (21 punten) en soortcategorie Insecten & Kikkers (12 punten) dan AND 2 (respectievelijk 30 en 17 punten, terwijl soortgelijke biodiversiteits-maatregelen genomen zijn. Een verklaring is dat de percelen bij ANOG 2 allen achter elkaar liggen (150m breed en meer dan 3km lang). Hierdoor zijn de invloeden van naast- gelegen bedrijven mogelijk groter dan bij de andere bedrijven. Ook heeft ANOG 2 een opgeruimd en net onderhouden erf, dat weinig kans biedt voor (on)kruiden en insecten. Voor soortcategorie Vogels & Zoogdieren komt de lagere score waarschijnlijk doordat:

1. De telcirkel niet in zijn geheel binnen de grens van het bedrijf past. De percelen zijn 150 meter breed over een lengte van 3 kilometer. Het midden van de telcirkels kon alleen midden in het perceel liggen. Een oplossing die de experts in de evaluatie aandroegen, is om te meten hoeveel oppervlak van de telcirkel buiten het bedrijf valt en dit oppervlak in een derde toe te voegen telcirkel te tellen.
2. De positie midden in het perceel valt, dus minder mogelijkheden om structuur-elementen mee te tellen. Hierdoor hebben we op deze percelen enkel in de kruidenrijke akker geteld en niet in bijvoorbeeld de sloot (watervogels), slootkant of het struweel.
3. De plaatsing van de telcirkel midden in het perceel verstoring tot het gevolg heeft, als de waarnemer – door het open veld - naar het telpunt loopt. Telcirkels op andere bedrijven waren gemakkelijker via paden of perceelsranden te bereiken.

#### 4.1.4

##### **Kunnen we af met minder soorten?**

Het voordeel van minder soorten tellen is dat de methode makkelijker uitgevoerd kan worden. Het nadeel is dat het de gevoeligheid van de methode in het bepalen van de mate van biodiversiteit vermindert. Samen met soortgroepexperts is een lijst met soorten ontwikkeld die minimaal geteld moeten worden. Minder soorten zou de gevoeligheid van de methode te veel aantasten. De vegetatieve herkenning van planten (dus zonder bloem) is lastig, vandaar dat een expert van FLORON heeft meegeteld. Plantherkenningssoftware zoals de app Obsidentify voor mobiele telefoons geven steeds beter aan om welke soort het gaat, ook als de plant nog geen bloem heeft. Deze apps zijn een uitkomst voor waarnemers met beperkte plantenkennis.

## 4.2

### **Factoren die van invloed zijn op de score**

Trefkans van soorten is afhankelijk van diverse factoren. Het rekenmodel corrigeert voor zeldzaamheid en abundantie. Een veelvoorkomende soort telt minder mee dan een zeldzame. Soorten die in hoge aantallen voorkomen (bijvoorbeeld in kolonies of in hoge dichtheid binnen plantengemeenschappen) hebben hogere aantalklassen dan soorten die solitair zijn of in lage dichtheden voorkomen. Andere variabelen die de trefkans beïnvloeden moeten zo klein mogelijk gehouden worden; deze bespreken we hierna.

#### 4.2.1

##### **Weersinvloeden**

Voor bepaalde soortcategorieën, bijvoorbeeld insecten, wordt de trefkans sterk beïnvloed door weersinvloeden. In het telprotocol van deze soortcategorieën wordt hier rekening mee gehouden, denk aan een benodigde minimumtemperatuur en maximale windsnelheid. Voor

deze soortcategorieën mag enkel onder bepaalde weersomstandigheden worden gemonitord. Het is echter praktisch onmogelijk om de bedrijven onder precies dezelfde weersomstandigheden te monitoren. Insecten worden bijvoorbeeld actiever naarmate de temperatuur stijgt. Bedrijven waar tijdens de eerste telronde insecten in het begin van de middag zijn geteld werden tijdens de tweede telronde aan het eind van de middag geteld, en omgedraaid. Zo is het mogelijk om het effect van weersinvloeden te beperken, maar niet helemaal te voorkomen. Als twee tellers op hetzelfde moment op verschillende bedrijven aan het tellen zijn, is de waarnemer van invloed op de waargenomen soorten.

#### 4.2.2

##### **Periode van tellen**

De datumrange van telronde 1 en 2 bedraagt enkele weken (zie 3.3). Het is van belang dat deze telrondes rekening houden met de late of vroege start van de lente, en ook het feit dat in het noorden van het land het seizoen later op gang komt in vergelijking met het zuiden. Binnen de telperiodes kunnen weersomstandigheden, de zangactiviteit van vogels of mate van herkenbaarheid van planten (bijvoorbeeld de bloeiwijze) variëren. Aan te raden is om de tellingen te verrichten op zoveel mogelijk aaneengesloten dagen, met het liefst vergelijkbare weersomstandigheden. Het is niet onderzocht in welke mate de variatie aan weersomstandigheden binnen de toegelaten periode van invloed is op de uitkomst.

#### 4.2.3

##### **Kennisniveau van de waarnemer**

Het kennisniveau van de teller om soorten waar te nemen, beïnvloedt de uitkomst van de meting. Daarom is het van belang dat tellers een overeenkomstig kennisniveau hebben en/of een groep bedrijven door dezelfde persoon geteld wordt, of op zijn minst iemand met een soortgelijk kennisniveau. Het herkennen van de soorten op de indicatorsoortenlijst is hiervoor leidend. Een persoon moet getraind worden om deze beperkte lijst te kunnen herkennen. De teller bepaalt in grote mate de uitkomst en dus de betrouwbaarheid van de meting en dus van de gehele methode.

#### 4.2.4

##### **Invloed uit de omgeving**

De omgeving is van invloed op de biodiversiteitscore van het bedrijf. De afstand tot bron-gebieden met soorten (bijvoorbeeld andere bedrijven met biodiversiteitsmaatregelen of natuurgebieden) is een belangrijke factor. Hierin kan in de toekomst deels rekening worden gehouden:

1. Een indicatorsoort moet potentieel voorkomen in het gehele gebied waarbinnen bedrijven vergeleken worden. Dit zit al verwerkt in de methode van het selecteren van indicatorsoorten op basis van verspreidingsgebied.
2. Zogenaamde matrixstudies kunnen de (verandering in) de omgeving meewegen in de biodiversiteitscore van een bedrijf.
3. Langgerekte bedrijven of bedrijven met losse percelen staan meer onder invloed van buitenaf dan bedrijven met aaneengesloten percelen. Bij langgerekte bedrijven met relatief veel randen, zou de omgeving meer moeten meewegen dan bij bedrijven met minder randen.
4. Bedrijven vergelijken binnen hetzelfde gebied en niet tussen gebieden.

### 4.3 Rekenmodel

Om twee redenen gebruiken wij geen biodiversiteitsindex of verhoudingen tussen soorten.

- Biodiversiteitindexen hechten een hoge waarde aan een gelijke verdeling van aantal individuen binnen soorten. Stel er zitten 500 patrijzen en ongeveer 10 individuen van een overige algemene vogelsoort, dan zal dit resulteren in een lage indexscore, aangezien het ecosysteem redelijk eenzijdig en niet gelijk verdeeld is. Echter patrijzen zijn in Nederland bedreigd en van hoge ecologische waarde. Om die reden zou je de patrijs hoger willen waarderen en moet het niet zo zijn dat de score lager uitvalt door een extreem hoog aantal patrijzen.
- Ook is het zo dat bijvoorbeeld kruidachtige planten per definitie in hogere aantallen aanwezig zijn dan bomen of struiken en in een biodiversiteitsindex erg veel invloed zou hebben op de score. Hier houdt de methode rekening mee.

### 4.4 Ondergrondse biodiversiteit

#### 4.4.1

##### Functionele biodiversiteit

Door enkele geconsulteerde experts is benadrukt dat het eenvoudig en betaalbaar bepalen van soortenrijkdom in de bodem onmogelijk is. De methoden die aan de criteria eenvoudig en betaalbaar voldoen zijn vaak gericht op het landbouwkundig functioneren van de bodem. Hierbij gaat het om het in beeld brengen van bijvoorbeeld schimmels of bacteriën, die nutriënten beschikbaar maken voor planten door organische stof af te breken. Dan wordt de biomassa en/of de activiteit van deze groepen bepaald. Ondanks dat het uitgangspunt van de Agrobiodiversiteitsmonitor Light methode is om de mate van biodiversiteit in het algemeen te bepalen, geldt voor ondergrondse biodiversiteit dat vooral naar functionele groepen is gekeken.

#### 4.4.2

##### Keuze monsterlocatie

Tijdens de expertconsultatie kwam naar voren dat de keuze van het perceel, de monsterlocatie in het perceel en het gewas van grote invloed zijn op de gevonden resultaten. Daarom schenken we aandacht aan het selecteren van representatieve monsterlocaties, zoals beschreven in het telprotocol in bijlage 5. Daarnaast ondervangt de PLFA-labtest een deel van de variatie, door te corrigeren voor organischestofgehalte. In bijlage 5 staat ook beschreven hoe de aantallen regenwormen worden bepaald en hoe de PLFA-monsters worden genomen. De invloed van de variatie binnen de bemonsterde percelen is hiermee niet ondervangen.

### 4.5

#### Methode aanpassen voor andere landbouwgebieden en -sectoren

De indicatorsoortenlijsten moeten aangepast worden voor toepassing van de methode in andere landbouwgebieden en sectoren in Nederland. Voor de verspreiding kan gebruik gemaakt worden van digitale databanken zoals de Nederlandse Databank Flora en Fauna

(NDFD). Deze is recent openbaar gemaakt. Deze databank levert ook actuele gegevens over de zeldzaamheid en trend van soorten. De Rode lijsten wordt/worden maar één keer in 10 jaar aangepast en zijn daarom soms achterhaald.

De methode kan na aanpassing waarschijnlijk ook benut worden in andere landbouwsectoren, als veehouderij.

## **4.6**

### **Verhouding tot NEM**

#### **4.6.1**

##### **Aansluiting bij NEM-tellingen**

Tijdens de ontwikkeling van de methode is veel kennis en ervaring uit andere ecologische monitoringsmethoden gebruikt, maar met name de telprotocollen zijn aangepast, zodat ze passen in agrarische praktijk (kennis, tijd en fysieke ruimte). Hierdoor verliest de methode de mogelijkheid om agrarische bedrijven te vergelijken met monitoring volgens de NEM-protocollen. Daarnaast is het voor enkele van de NEM-protocollen mogelijk om een gemist telmoment aan te vullen met een telpunt in dezelfde fysiek-geografische omgeving, de zogenaamde TRIM (TRends and Indices for Monitoring data)-methode (Pannekoek & van Strien 2005). Vergelijking met de NEM-methodes waarin experts tellen is wel relevant om statistisch aan te tonen dat de methode de mate van biodiversiteit op akkerbouwbedrijven bepaald. Dit is een langjarig onderzoek, van tenminste vijf jaar.

#### **4.6.2**

##### **Wetenschappelijke onderbouwing**

Het té wetenschappelijk insteken van de Agrobiodiversiteitsmonitor Light kan het doel van de methode voorbijstreven. De methode heeft als doel een breed gedragen, in de agrarische praktijk uitvoerbare methode te zijn, die iets zegt over de mate van biodiversiteit op akkerbouwbedrijven en waarmee bedrijven onderling vergeleken en in de tijd (over jaren) gevolgd kunnen worden. Daarnaast kan de agrariër kennis opdoen over de aanwezige soorten op zijn bedrijf en zo stimuleert de methode de inzet voor verbetering van leefomstandigheden en het behoud van de soort.

# 5

## Conclusies en aanbevelingen

### 5.1 Conclusies

Met Agrobiodiversiteitsmonitor Light is de mate van biodiversiteit bepaald op vier akkerbouwbedrijven in de Veenkoloniën. De biodiversiteitscores variëren onderling sterk en komen overeen met de inschatting die gemaakt is op basis van biodiversiteitsmaatregelen. Twee bedrijven scoren zowel hoog op ondergrondse als bovengrondse biodiversiteit, de andere twee bedrijven relatief laag op beide facetten. Ook op soortcategorieniveau is het beeld consistent, behalve bij ANOG 2 voor Vogels & Zoogdieren en Insecten & Kikkers, door het randeffect. Hiermee lijkt de Agrobiodiversiteitsmonitor Light het verschil in biodiversiteit vast te stellen. Harde conclusies kunnen we echter niet trekken. Hiervoor is onze steekproef op dit moment nog te klein.

### 5.2 Aanbevelingen

Er is veel vraag naar het meten van de mate van biodiversiteit in de landbouw, echter het budget voor dergelijke initiatieven is vaak gelimiteerd. De gekozen randvoorwaarden (gestandaardiseerde methode, maximaal twee velddagen, voldoende gevoelig/representatief, soorten ook herkenbaar voor een getrainde leek) hebben voor- en nadelen die tegen elkaar afgewogen moeten worden. De kans dat het praktisch haalbaar en financieel betaalbaar is om op landbouwbedrijven de biodiversiteit te inventariseren, neemt toe naarmate de methode goedkoper is. Alle soortgroepen jaarlijks inventariseren volgens bijhorende NEM-protocollen is arbeidsintensief, waardoor de kans klein is dat dit daadwerkelijk gebeurt. Mede omdat vrijwilligers liever ook terreinen inventariseren waar de trefkans op bijzondere soorten groter is.

Met onderstaande aanbevelingen denken wij stappen voorwaarts te kunnen zetten:

- Vergelijk de uitkomsten van Agrobiodiversiteitsmonitor Light met de telresultaten van desbetreffende soortcategorieën uitgevoerd op basis van NEM-protocollen. Op deze manier kan de mate van gevoeligheid en representativiteit van de methode getest worden.
- Pas de methode toe over verschillende jaren op dezelfde bedrijven, om variatie tussen jaren en trends in de mate van biodiversiteit te kunnen analyseren.

- Tel een grotere groep aan agrarische bedrijven zodat statistisch aantoonbaar wordt dat de methode het verschil in biodiversiteit tussen bedrijven kan meten.
- Vergelijk de teluitkomsten van een getrainde leek met die van een ecooloog. Hiermee kan onderzocht worden of een getrainde leek alle 151 soorten in het veld herkent.
- Verhoog het aantal meetmomenten van insecten. Twee meetmomenten is te weinig volgens de experts en de veldwaarnemer, aangezien de aanwezigheid van insecten van veel variabelen afhangt en daarmee sterk fluctueert.
- Pas telprotocollen aan voor:
  - Bekende situaties waarbij het protocol niet geheel uitgevoerd kan worden (bijv. telcirkels die niet geheel binnen het bedrijf passen)
  - Het gebruik van plantherkenningssoftware
  - Langs natte elementen, insecten en kikkers tegelijk tellen
- Neem de (verandering in) de omgeving van het bedrijf mee in het rekenmodel.
- Voer de meting uit in andere regio's en in andere sectoren. De methode is ontwikkeld zodat deze is aan te passen voor andere regio's. De methode heeft een gestandaardiseerde basis ('kapstok') waaraan andere geselecteerde data gekoppeld kunnen worden, zoals de indicatorsoortenlijst. Echter dit is nog niet gedaan voor een andere regio dan de Veenkoloniën en ook niet voor andere sectoren.
- Toets de score van Biodiversiteitsmonitor akkerbouw en Biodiversiteitsmonitor veehouderij met de score van de Agrobiodiversiteitsmonitor Light. De biodiversiteitsmonitoren akkerbouw en veehouderij meten de bedrijfsvoering van de boer. Of een hoge score ook daadwerkelijk effect heeft op het voorkomen van soorten op het bedrijf is niet getest. Door scores van de verschillende monitoren te vergelijken kan dit wel getoetst worden.



## Referentielijst

- Bij12 (2018) Kwaliteitsmaatlaten beheertypen natuurnetwerk (bijlage bij Werkwijze Monitoring en Beoordeling Natuurnetwerk en Natura 2000/PAS).
- Bij12 (2019) Beheerpakketten Agrarisch Natuur en Landschapsbeheer (ANLb)
- Bos M. en Zanen M. (2011). Indicatoren voor functionele agrobiodiversiteit (FAB) in de bodem. Bodembreed Interreg
- Buys, J. C. (1995) Naar een natuurmeetlat voor landbouwbedrijven. Centrum voor Landbouw en Milieu
- CLM (2012) EchtOverijssel
- CLM (2012) Gaia Biodiversiteitsmeetlat
- Cool Farm Alliance (2018) Cool Farm Tool for Biodiversity version 2
- EIS (2003) Bedreigde en verdwenen bijen in Nederland (Apidae s.l.) Basisrapport met voorstel voor de Rode Lijst
- FLORON (2012) Basisrapport Rode Lijst Vaatplanten 2012 volgens Nederlandse en IUCN-criteria
- Jagers op Akkerhuis, G.A.J.M., Lammertsma, D.R. & Groot Bruinderink, G.W.T.A. (2004) Een meetnet voor Nederlandse Soortdiversiteit, Alterra (WUR)
- Jansen, P. en M. van Benthem (2008) Bosbeheer en biodiversiteit. Stichting Probos.
- Open Bodem Index (2019) De Open Bodemindex (OBI) 0.2 NMI en WUR.
- Pannekoek, J. van Strien, A. (2005) TRIM 3 Manual (TRends & Indices for Monitoring data), CBS
- Provincie Drenthe (2020) Natuurbeheerplan Drenthe 2021
- Provincie Groningen (2019) Natuurbeheerplan Groningen 2020
- RAVON (2007) Basisrapport Rode Lijsten Amfibieën en Reptielen volgens Nederlandse en IUCN-criteria
- Rutgers M. (2014) Een indicatorsysteem voor ecosysteemdiensten van de bodem
- Rutgers M. Mulder C. Schouten A.J. Bloem J. Bogte J.J. Breure A.M. Brussaard L. De Goede R.G.M. Faber J.H. Jagers op Akkerhuis G.A.J.M. Keidel H. Korthals G.W. Smeding F.W. Ter Berg C. Van Eekeren N. (2007) Typering van bodemecosystemen in Nederland met tien referenties voor biologische bodemkwaliteit, RIVM
- SBB (geraadpleegd: 2020) Catalogus vegetatietypen
- Smit J.T. (2017) Handleiding Bestuiversmonitoring Land van Heusden en Altena. EIS & de Vlinderstichting
- SOVON (2016) Basisrapport voor de Rode Lijst Vogels 2016 volgens Nederlandse en IUCN-criteria
- SOVON (2020) Boerenlandvogelbalans
- Stichting MilieuKeur (2020) On the way to PlanetProof
- Sustainable Agriculture Initiative (2014) Farm Sustainability Assessment 2.0.
- Vlinderstichting (2019) Basisrapport Rode Lijst Dagvlinders 2019 volgens Nederlandse en IUCN-criteria
- WWF, Rabobank, BO Akkerbouw, Provincie Groningen (2020) Set Kritieke Prestatie Indicatoren Biodiversiteitsmonitor Akkerbouw. Versie 7.
- Zoogdierverseniging (2020) Basisrapport Rode Lijst Zoogdieren 2020 volgens Nederlandse en IUCN-criteria

## **Bijlagen**

## Bijlage 1: Criteria, opties en definitie

<b>Criteria</b>	<b>Opties</b>	<b>Definitie</b>
<b>Potentieel</b>	Ja	Potentieel voorkomen gedurende het voorjaar/de zomer
	Nee	Op akkerbouwbedrijven in de Veenkoloniën
<b>Biotoop</b>	Akker	Perceel, akkerland
	Weiland	Perceel, grasland (inclusief kruidenrijk grasland)
	Houtig	Houtige landschapselementen: Houtwal, singel, struweel
	Nat	Natte landschapselementen: sloot, poel, plasdras
	Kruidig	Ruigte, akkerranden
	Erf	Gebouwen, verharding, houtige, natte, kruidige elementen
<b>Herkenbaarheid</b>	Leek	Ondernemer of medewerker collectief zonder training in soorten
	Getrainde leek	Ondernemer of medewerker collectief met training in soorten
	Expert	Veldecoloog met diepgaande kennis van verschillende soortgroepen
<b>Zeldzaamheid*</b>	Ernstig bedreigd	Zeer zeldzaam
	Bedreigd	Zeldzaam tot zeer zeldzaam
	Kwetsbaar	Vrij zeldzaam tot zeer zeldzaam
	Gevoelig	Vrij zeldzaam
	Niet op RL	Vrij algemeen
<b>Trend*</b>	Stabiel/toegenomen	Populatie is stabiel of neemt toe
	Matig afgenomen	Populatie neemt af
	Sterk afgenomen	Populatie neemt sterk af
	Zeer sterk afgenomen	Populatie neemt zeer sterk af
	Maximaal afgenomen	Populatie neemt maximaal af

\* data afkomstig van rode lijst

## Bijlage 2: Rekenfactoren abundantie, zeldzaamheid en trend

**Rekenfactoren****BOVENGRONDS*****Abundantie***

	<b>Rekenfactor</b>
Klasse 1*	0
Klasse 2*	1
Klasse 3*	1,4
Klasse 4*	1,8

***Zeldzaamheid*** (bron categorie is rode lijst)

	<b>Categorie</b>	<b>Rekenfactor</b>
Ernstig bedreigd	x	2
Bedreigd	zzz	1,8
Kwetsbaar	zz	1,5
Gevoelig	z	1,3
Niet op Rode Lijst	a	1

***Trend*** (bron categorie is rode lijst)

	<b>Categorie</b>	<b>Rekenfactor</b>
Stabiel/toegenomen	0/+	1
Matig afgenomen	t	1,3
Sterk afgenomen	tt	1,5
Zeer sterk afgenomen	ttt	1,8
Maximaal afgenomen	tttt	2

**ONDERGRONDS*****Abundantie regenwormen en biomassa  
microbiële-biodiversiteit***

	<b>Categorie</b>	<b>Rekenfactor</b>
Laag		1
Vrij laag		1,2
Gemiddeld		1,4
Vrij hoog		1,6
Hoog		1,8

***Indicatie waarde (Bos & Zanen 2011)***

	<b>Categorie</b>	<b>Rekenfactor</b>
Donkergroen	dg	2
Licht groen	lg	1,6
Geel	g	1,3
Rood	r	1

***Indicatie waarde (Rutgers 2014)***

	<b>Categorie</b>	<b>Rekenfactor</b>
9-10		2
8-8,9		1,6
7-7,9		1,3
<7/geen		1

\*Klasse afhankelijk van soort, waarbij klasse 1 altijd 0 is.

## Bijlage 3: Soortenlijst + abundantieclasses

<b>Insecten</b>		<b>Abundantieclasses (aantallen)</b>
<b>Nummer</b>	<b>Soort</b>	
1	Koninginnepage	0, 1-5, 6-20, >20
2	Argusvlinder	0, 1-5, 6-20, >20
3	Gehakelde aurelia	0, 1-5, 6-20, >20
4	Icarusblauwtje	0, 1-5, 6-20, >20
5	Citroenvlinder	0, 1-5, 6-20, >20
6	Hooibeestje	0, 1-5, 6-20, >20
7	Koevinkje	0, 1-5, 6-20, >20
8	Landkaartje	0, 1-5, 6-20, >20
9	Oranjetip	0, 1-5, 6-20, >20
10	Kleine vos	0, 1-5, 6-20, >20
11	Bruine vuurvlinder	0, 1-5, 6-20, >20
12	Kleine vuurvlinder	0, 1-5, 6-20, >20
13	Groot koolwitje	0, 1-5, 6-20, >20
14	Klein geaderd witje	0, 1-5, 6-20, >20
15	Bont zandoogje	0, 1-5, 6-20, >20
16	Bruin zandoogje	0, 1-5, 6-20, >20
17	Oranje zandoogje	0, 1-5, 6-20, >20
18	Zwartspriet dikkopje	0, 1-5, 6-20, >20
19	Groot dikkopje	0, 1-5, 6-20, >20
20	Gamma uil	0, 1-5, 6-20, >20
21	Klaverspanner	0, 1-5, 6-20, >20
22	Hommel (witkonten)	0, 1-20, 21-100, >100
23	Hommel (roodkonten)	0, 1-20, 21-100, >100
24	Hommel (verzamel)	0, 1-20, 21-100, >100
25	Wilde bijen	0, 1-20, 21-100, >100
26	Bij- en pendelvliegen	0, 1-20, 21-100, >100
27	Zweefvliegen (gele)	0, 1-20, 21-100, >100
28	Groene gaasvlieg	0, 1-20, 21-100, >100
29	Lieveheersbeestjes	0, 1-20, 21-100, >100
30	Weekschildkevers (o.a. Soldaatjes)	0, 1-20, 21-100, >100

**Planten**

<b>Nummer</b>	<b>Soort</b>	<b>Abundantieclasses (% van aantal meetpunten)</b>
1	Akkerspurrie	0, 1-33, 34-67, 68-100
2	Akkerviooltje	0, 1-33, 34-67, 68-100
3	Bitterzoet	0, 1-33, 34-67, 68-100
4	Bosanemoon	0, 1-33, 34-67, 68-100
5	Boterbloem blaartrekkende	0, 1-33, 34-67, 68-100
6	Boterbloem kruipende	0, 1-33, 34-67, 68-100
7	Boterbloem scherpe	0, 1-33, 34-67, 68-100
8	Brede wespenorchis	0, 1-33, 34-67, 68-100
9	Brem	0, 1-33, 34-67, 68-100
10	Dauwnetel	0, 1-33, 34-67, 68-100
11	Doomappel	0, 1-33, 34-67, 68-100
12	Dotterbloem	0, 1-33, 34-67, 68-100
13	Echte koekoeksbloem	0, 1-33, 34-67, 68-100
14	Echte valeriaan	0, 1-33, 34-67, 68-100
15	Fluitenkruid	0, 1-33, 34-67, 68-100
16	Ganzenbloem (verzamel)	0, 1-33, 34-67, 68-100
17	Geel nagelkruid	0, 1-33, 34-67, 68-100
18	Gelderse roos	0, 1-33, 34-67, 68-100
19	Gele lis	0, 1-33, 34-67, 68-100
20	Gele plomp	0, 1-33, 34-67, 68-100
21	Gele waterkers	0, 1-33, 34-67, 68-100
22	Gewone brunel	0, 1-33, 34-67, 68-100
23	Gewone duivekervel	0, 1-33, 34-67, 68-100
24	Gewone eikvaren	0, 1-33, 34-67, 68-100
25	Gewone reigersbek	0, 1-33, 34-67, 68-100
26	Gewone steenraket	0, 1-33, 34-67, 68-100
27	Gewone vlier	0, 1-33, 34-67, 68-100
28	Grote egelskop	0, 1-33, 34-67, 68-100
29	Grote kattestaart	0, 1-33, 34-67, 68-100
30	Grote lisdodde	0, 1-33, 34-67, 68-100
31	Grote muur	0, 1-33, 34-67, 68-100
32	Grote wederik	0, 1-33, 34-67, 68-100
33	Herik	0, 1-33, 34-67, 68-100
34	Hoenderbeet	0, 1-33, 34-67, 68-100
35	Hondsdrif	0, 1-33, 34-67, 68-100
36	Hondspeterselie	0, 1-33, 34-67, 68-100
37	Hondsroos	0, 1-33, 34-67, 68-100
38	Hulst	0, 1-33, 34-67, 68-100
39	Kamille (verzamel)	0, 1-33, 34-67, 68-100
40	Kikkerbeet	0, 1-33, 34-67, 68-100
41	Klaproos (verzamel)	0, 1-33, 34-67, 68-100

**Planten**

<b>Nummer</b>	<b>Soort</b>	<b>Abundantieclasses (% van aantal meetpunten)</b>
42	Klaver goudgele honing-	0, 1-33, 34-67, 68-100
43	Klaver witte	0, 1-33, 34-67, 68-100
44	Klaver witte honing-	0, 1-33, 34-67, 68-100
45	Knopkruid verzamel	0, 1-33, 34-67, 68-100
46	Kompassla	0, 1-33, 34-67, 68-100
47	Koninginnekruid	0, 1-33, 34-67, 68-100
48	Korenbloem	0, 1-33, 34-67, 68-100
49	Kromhals	0, 1-33, 34-67, 68-100
50	Kroontjeskruid	0, 1-33, 34-67, 68-100
51	Kruipend zenegroen	0, 1-33, 34-67, 68-100
52	Luzerne	0, 1-33, 34-67, 68-100
53	Meidoorn (verzamel)	0, 1-33, 34-67, 68-100
54	Moerasspirea	0, 1-33, 34-67, 68-100
55	Munt (verzamel)	0, 1-33, 34-67, 68-100
56	Paarse dovenetel	0, 1-33, 34-67, 68-100
57	Penningkruid	0, 1-33, 34-67, 68-100
58	Robertskruid	0, 1-33, 34-67, 68-100
59	Rood guichelheil	0, 1-33, 34-67, 68-100
60	Sleedoorn	0, 1-33, 34-67, 68-100
61	Speerdistel	0, 1-33, 34-67, 68-100
62	Stinkende gouwe	0, 1-33, 34-67, 68-100
63	Tuinwolfsmelk	0, 1-33, 34-67, 68-100
64	Veldsla gewone	0, 1-33, 34-67, 68-100
65	Vergeet-mij-nietje (verzamel)	0, 1-33, 34-67, 68-100
66	Vingerhoedskruid (gewoon)	0, 1-33, 34-67, 68-100
67	Vlasbekje	0, 1-33, 34-67, 68-100
68	Vogelmelk gewone	0, 1-33, 34-67, 68-100
69	Watergentiaan	0, 1-33, 34-67, 68-100
70	Waterzuring	0, 1-33, 34-67, 68-100
71	Wikke (verzamel)	0, 1-33, 34-67, 68-100
72	Wilde bertram	0, 1-33, 34-67, 68-100
73	Wilde kamperfoelie	0, 1-33, 34-67, 68-100
74	Wilde kardinaalsmuts	0, 1-33, 34-67, 68-100
75	Wilde lijsterbes	0, 1-33, 34-67, 68-100
76	Wilg (verzamel)	0, 1-33, 34-67, 68-100
77	Wilgeroosje harig	0, 1-33, 34-67, 68-100
78	Wilgeroosje knikkend	0, 1-33, 34-67, 68-100
79	Wolfspoot	0, 1-33, 34-67, 68-100
80	Zilverschoon	0, 1-33, 34-67, 68-100
81	Zwanebloem	0, 1-33, 34-67, 68-100

**Slootfauna**

<b>Nummer</b>	<b>Soort</b>	<b>Abundantieclasses (aantallen)</b>
1	Kikker groene (verzamel)	0, 1-5, 6-20, >20
2	Libellen (verzamel)	0, 1-5, 6-20, >20
3	Juffers (verzamel)	0, 1-10, 11-50, >50

**Vogels en Zoogdieren**

<b>Nummer</b>	<b>Soort</b>	<b>Abundantieclasses (aantallen)</b>
1	Blauwborst	0, 1, 2-10, >10
2	Boerenwaluw	0, 1, 2-10, >10
3	Buizerd	0,1, 2-4, >4
4	Fazant	0, 1, 2-5, >5
5	Geelgors	0, 1, 2-5, >5
6	Gele kwikstaart	0, 1, 2-5, >5
7	Grasmus	0, 1, 2-5, >5
8	Graspieper	0, 1, 2-5, >5
9	Groenling	0, 1, 2-5, >5
10	Houtduif	0, 1, 2-5, >5
11	Huismus	0, 1, 2-10, >10
12	Huiswaluw	0, 1, 2-10, >10
13	Kievit	0, 1, 2-10, >10
14	Kwartel	0, 1, 2, >2
15	Putter	0, 1, 2-5, >5
16	Rietgors	0, 1, 2-5, >5
17	Ringmus	0, 1, 2-10, >10
18	Roodborsttapuit	0,1, 2-4, >4
19	Scholekster	0, 1, 2-5, >5
20	Spreeuw	0, 1, 2-10, >10
21	Torenavk	0,1, 2-4, >4
22	Veldleeuwerik	0, 1, 2-5, >5
23	Waterhoen	0,1, 2-4, >4
24	Witte kwikstaart	0,1, 2-4, >4
25	Wulp	0, 1, 2, >2
26	Eekhoorn	0, 1, 2-5, >5
27	Haas	0, 1, 2-5, >5
28	Konijn	0, 1, 2-5, >5
29	Ree	0, 1, 2-5, >5
30	Vos	0, 1, 2-5, >5
31	Wezel	0, 1, 2-5, >5



**Ondergrondse biodiversiteit**

<b>Nummer</b>	<b>Soort</b>	<b>Abundantieclasses (aantallen/m<sup>2</sup> of biomassa)</b>
1	Regenwormen (verzamel)	<24, 25-48, 49-73, 74-97, 98-118, >118
2	Microbiële biomassa	PLFA score
3	Bacteriële biomassa	PLFA score
4	Schimmel biomassa	PLFA score
5	Mycorrhizaschimmel biomassa	PLFA score
6	Protozoa biomassa	PLFA score

## Bijlage 4: Uitleg PLFA-methode

PLFA staat voor phospholipid fatty acids (fosfolipidenvetzuren). Deze vetzuren komen voor in de celmembranen van levende organismen. Verschillende groepen organismen hebben een unieke samenstelling aan deze (PLFA) vetzuren. Door de PLFA's te meten en te kwantificeren kan er een vingerafdruk van het bodemvoedselweb worden gegeven. Zo bestaan de celmembranen van schimmels uit andere PLFA's dan bacteriën. De aanwezige PLFA's worden gemeten en gekwantificeerd met behulp van een gaschromatograaf-MS. De toepassingen van deze methode zijn veelzijdig:

- Het monitoren van percelen door de tijd.
- Het bekijken hoe een bepaald perceel of locatie scoort ten opzichte van andere percelen met een soortgelijk organischestofgehalte (hiervoor kan gecorrigeerd worden).
- Het vergelijken van goede en slechte percelen/plekken; kunnen verschillen in bodemleven de oorzaak zijn van de variatie tussen de percelen?
- Het meten van het effect van behandelingen op het bodemleven:
  - Biostimulanten/bodemverbeteraars
  - Organische meststoffen
  - Gewasbeschermingsmiddelen
  - Niet-kerende grondbewerking
  - Etc.

De PLFA-testuitslag bevat een waardering van de aangetroffen biomassa. De streefwaarden geven aan hoe het monster scoort ten opzichte van soortgelijke gronden of matrixen en zijn gebaseerd op percentielen van praktijkmonsters. De streefwaarden van vollegrond en kasgrondmonsters worden hiernaast gecorrigeerd op basis van het organischestofgehalte. De streefwaarden van gronden met een laag organischestofgehalte zijn lager en liggen dicht bij elkaar in vergelijking tot gronden met een hoog organischestofgehalte. De PLFA test kost ongeveer EUR 100 per monster.

## Bijlage 5: Telprotocollen

### Insecten



provincie Drenthe



#### Telprotocol dagvlinders, bijen, zweefvliegen en overige insecten

##### Inleiding

Het monitoren van insecten is een belangrijk onderdeel van de monitoring die plaats vindt binnen de Veenkoloniën. 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 ogenschouwen 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
- Het vangen van soorten m.b.v. vallen etc. mag niet nodig zijn voor het uitvoeren van de telling (tijdsintensief i.v.m. meerdere bezoeken en extra kennis voor nodig).

##### Methode

##### 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

We gaan in totaal twee keer monitoring per jaar. 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 ook zoekkaart)

- Koninginnepage
- Argusvlinder
- Gehakelde aurelia
- Icarusblauwtje
- Citroenvlinder
- Hooibeestje
- Koevinkje
- Landkaartje
- Oranjetipje
- Kleine vos
- Bruine vuurvlinder
- Kleine vuurvlinder
- Groot koolwitje
- Klein geaderd witje



- Klein geaderd witje
- Bont zandoogje
- Bruin zandoogje
- Oranje zandoogje
- Zwartspriddikkopje
- Groot dikkopje
- Gamma uil
- Klaverspanner
- Hommels (witkonten)
- Hommels (roodkonten)
- Hommels (bruinruggen)
- Wilde bijen (niet honingbij, maar wel honingbijen tellen)
- Bij- en pendelvliegen
- Zweefvliegen (gele/verzamel)
- Groene gaasvlieg
- Lieveheersbeestje
- Weekschildkevers (o.a. soldaatjes)

#### Benodigheden

Tijdens de monitoring zijn de volgende spullen benodigd:

- Meetlint
- GPS
- Potlood + schrijfp plankje
- Monitoringsformulieren en zoekkaarten
- Eventueel vangpotten, om bij twijfel een insect te vangen en goed te bekijken.

#### 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 akker. Hierbij kiezen we voor een graanperceel. Indien iemand geen graan teelt kiezen we een ander gewas.
- In een kruidig element. Dit mag een akkerrand zijn, maar ook een berm of een kruidenrand langs bijvoorbeeld een houtwal.
- 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. Indien een transect niet recht loopt, maar in een bocht, worden op de hoekpunten ook coördinaten genomen. 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.



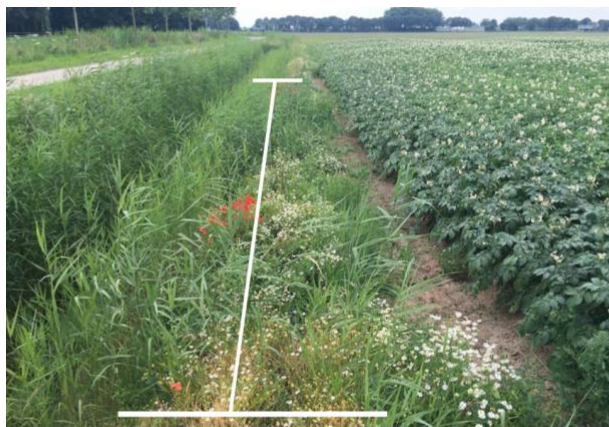
provincie Drenthe



Europees Landbouwfonds voor Plattelandsontwikkeling: Europa investeert in ons platteland

### 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 voorbeeld transect zie figuur 1.



Figuur 1: Voorbeeld van een transect (Smit, 2017). 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 de berekeningstool. 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.

## Planten



### Telprotocol planten

#### Inleiding

Het tellen van planten is een belangrijk onderdeel van de telling die plaats vindt binnen de Veenkoloniën. 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 (geschoolde 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

#### Methode

##### 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

We gaan in totaal twee keer tellen per jaar. 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 ook zoekkaart)

Volgt...

##### Benodigdheden

Tijdens de telling zijn de volgende spullen benodigd:

- Meetlint
- GPS
- Potlood + schrijfpalkje
- 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:



- Akker/akkerrand: Eén transect bevindt zich op de akker of in een akkerrand. Indien er geen akkerrand aanwezig is op het bedrijf wordt er op de akker geteld.
- Houtig element (bijvoorbeeld een houtwal): Eén transect bevindt zich in een houtig element. Dit kan een houtwal zijn, maar ook een ander houtig element.
- Nat element (bijvoorbeeld een sloot): Eén transect bevindt zich in een nat element. Dit kan een sloot zijn, maar ook andere natte elementen mogen worden geteld.
- Erf: Eén transect bevindt zich op het erf. Hierin mag de aangeplante tuin niet worden meegenomen.

**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 **100m**. 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. Over het gehele bedrijf hebben we in totaal 24 telpunten (4 habitats/locaties x 6 telpunten).



Figuur 1: Voorbeeld transect 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.

### 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 en dit getal voeren we in, in onze berekeningstool. 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.

## Slootfauna



provincie Drenthe



### Monitoringsprotocol slootfauna

#### Inleiding

Naast de soortcategorieën planten, vogels en zoogdieren & dagvlinders en overige insecten willen we ook op simpele wijze een beeld krijgen van de biodiversiteit in en rondom de sloot. Hiertoe hebben we besloten om ook de slootfauna op simpele wijze mee te nemen in de monitoring.

#### Methode

##### Tijdsinspanning

De verwachte tijdsinspanning is ongeveer 1 uur. In totaal dienen er per ronde 2 transecten geteld te worden. De verwachte tijdsinspanning per transect is ongeveer 20 minuten.

##### Periode

We gaan in totaal twee keer monitoring per jaar. 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 ook zoekkaart)

- Kikker (verzamel)
- Libellen (verzamel)
- Juffers (verzamel)

##### Benodigdheden

Tijdens de monitoring zijn de volgende spullen benodigd:

- Meetlint
- GPS
- Potlood + schrijfpalkje
- Monitoringsformulieren en zoekkaarten
- Stok om mee door de slootvegetatie te slepen

##### Selectie transecten

Er worden per bedrijf 2 transecten van 100m sloot geselecteerd. Transecten dienen hemelsbreed minimaal **100m** van elkaar af te liggen. Zo zorgen we voor een zekere spreiding over het bedrijf en voorkomen we dat men 2x gaat tellen op de beste plek. Binnen de gestelde kaders mogen uiteraard wel 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. Op basis van deze coördinaten kan worden gecheckt of de transecten inderdaad 100m van elkaar af liggen.

##### Tellen

Tijdens het tellen loopt de teller met een stok langs de sloot en sleept met die stok door de vegetatie in de slootkant. Hij telt tijdens het lopen alle kikkerplonzen, alle opvliegende libellen en alle opvliegende juffers. Juffers en libellen die boven de sloot hangen of ergens in de sloot zitten, op bijvoorbeeld een plant of paaltje) mogen indien ze worden waargenomen ook worden meegeteld.

##### Aantal telrondes en berekening score

Per telronde worden de resultaten van de 2 transecten bij elkaar opgeteld en ingevoerd in de berekeningstool. Hieruit wordt een score berekend voor de categorie "slootfauna". 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.



## Vogels en zoogdieren



provincie Drenthe



### Telprotocol vogels en zoogdieren

#### Inleiding

Ook vogels en zoogdieren ontbreken uiteraard niet in onze monitoring. De methode die we gaan hanteren is grotendeels gebaseerd op de 'Handleiding Meetnet Agrarische Soorten' (Teunissen et al., 2019). Echter is de MAS-methode uitgebreider, dan de uitgangspunten die voor dit onderzoek geformuleerd zijn. De gekozen methode wijkt op de volgende punten af van de MAS-methode:

- De locatie van het telpunt wordt bepaald door degene die die telling uitvoert en wordt niet automatisch bepaald.
- Elke vogel/elk zoogdier (ook jongen) wordt geregistreerd. Er 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 (geschoolde 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

#### Methode

##### 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 14 dagen zitten.

##### Benodigheden

Tijdens de telling zijn de volgende spullen benodigd:

- 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 + schrijflankje
- 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 1.
- 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 achtneming van de eerder vermelde uitzonderingen (zie toelichting) die gemaakt zijn op deze handleiding.



Figuur 1: Voorbeeld van een ingetekend telpunt. De verschillende cirkels geven de afstand tot het telpunt aan: 100m, 200m en 300m (Handleiding MAS, 2019).

### 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.



### 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.

### Referenties

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

## Ondergrondse biodiversiteit



### Telprotocol ondergrondse biodiversiteit

#### Voorbereiding

Monsterlocatie bepalen:

1. Maak een kaartje van de percelen en het in dat jaar te telen gewas met boerenbunder.nl en informatie van de boer.
2. 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 oppervlakte) 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.
3. 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 boer teelt 50ha aardappels, 26ha graan en 24ha bieten op een totaal van 100ha. Er worden dan  $50:100*6=3$  monsters in aardappels genomen,  $26:4*6 = [1,56 = 2 \text{ na afronding}]$  monster in graan en  $24:4*6 = [1,44 = 1 \text{ na afronding}]$  monster in bieten.*
4. 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.
5. Genereer willekeurige nummers tussen 1 en het hoogste getal per as in Excel met de functie ASELECTTUSSEN(getal\_hoog;getal\_laag).
6. 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.
7. Achterhaal de GPS-coördinaten van het gevonden punt bijvoorbeeld in boerenbunder.nl of ArcGIS.

Overige voorbereiding

8. Verzamel de materialen
9. Label de monsterzakken voor de PLFA-meting met nummer (1-xx) en datum
10. Vul nummer en de locaties voor de wormentelling in op de veldformulieren en op het orderformulier voor Eurofins
11. Markeer de monsterdiepte op de guts en de spade met een stukje tape of gaffa.

Benodigdheden regenwormenbepaling

- Kaart van percelen met monsterlocatie
- 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

1. Vind de locatie dmv het invoeren van het GPS-coördinaat met de smartphone of handheld 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.
2. Verifieer dat de locatie ten minste 10 meter verwijderd is van de rand van het perceel.

### Regenwormen

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

### PLFA

9. 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 1.
10. Steek de guts in de grond tot 25 cm. en draai de guts een halve slag.
11. Trek de guts uit de grond.
12. Verwijder eventuele gewasresten en schraap de grond met de duimspatel uit de guts in het emmertje.
13. Loop naar de volgende plek rondom de wormenplag.
14. 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.
15. Stuur of breng de gelabelde plastic zak met het monster naar het lab (Eurofins, Binnenhaven 5, Wageningen, 088-876 1011)

### Legenda PLFA monster

Figuur 1. De PLFA-monsterlocaties ten opzichte van de wormen plag

## Bijlage 6: Telformulieren



### Telformulier dagvlinders, bijen, zweefvliegen & overige insecten

<b>NaamBedrijf</b>	_____
<b>TypeRand</b>	_____
<b>Transectnummer</b>	_____
<b>Coördinaten_Start</b>	_____
<b>Coördinaten_Eind</b>	_____
<b>Datum</b>	_____
<b>Tijd(uur:min)</b>	_____
<b>Temperatuur</b>	_____
<b>Bewolking (%)</b>	_____
<b>Windkracht</b>	_____

Dagvlinders	Aantal
<i>Argusvlinder</i>	
<i>Bont zandoogje</i>	
<i>Bruin zandoogje</i>	
<i>Bruine vuurvlinder</i>	
<i>Citroenvlinder</i>	
<i>Gehakelde aurelia</i>	
<i>Groot dikkopje</i>	
<i>Groot koolwitje</i>	
<i>Hooibeestje</i>	
<i>Icarusblauwtje</i>	
<i>Klein geaderd witje</i>	
<i>Kleine vos</i>	
<i>Kleine vuurvlinder</i>	
<i>Koevinkje</i>	
<i>Koninginnepage</i>	
<i>Landkaartje</i>	
<i>Oranje zandoogje</i>	
<i>Oranjetipje</i>	
<i>Zwartspruit dikkopje</i>	

Nachtvlinders	Aantal
<i>Gamma uil</i>	
<i>Klaverspanner</i>	

Hommels en bijen	Aantal
<i>Hommel (witkonten)</i>	
<i>Hommel (roodkonten)</i>	
<i>Hommel (bruinruggen)</i>	
<i>Bijen (niet honingbij)</i>	

Overige insecten	Aantal
<i>Bij- en pendelvliesen</i>	
<i>Zweefvliesen (gele)</i>	
<i>Groene gaasvliesen</i>	
<i>Lieveheersbeestje</i>	
<i>Weekschildkevers</i>	



### Telformulier Planten

**NaamBedrijf** \_\_\_\_\_

**Adres** \_\_\_\_\_

**Transect** \_\_\_\_\_

**Telpunt** \_\_\_\_\_

**Biotoop** \_\_\_\_\_

**Coördinaten** \_\_\_\_\_

**Datum** \_\_\_\_\_

**Tijd(uur:min)** \_\_\_\_\_

**Temperatuur** \_\_\_\_\_

**Bewolking (%)** \_\_\_\_\_

**Windkracht** \_\_\_\_\_

Planten	Aanwezig	Planten	Aanwezig	Planten	Aanwezig
Akkerspurrie		Grote kattenstaart		Paarse dovenetel	
Akkerviooltje		Grote lisdodde		Penningkruid	
Bitterzoet		Grote muur		Pinksterbloem	
Basterdwederik		Grote wederik		Robertskruid	
Boterbloem (blaartrekkende)		Herik		Rood guichelheil	
Boterbloem (kruipende)		Hoenderbeet		Sleedoorn	
Boterbloem (scherpe)		Hondsdrif		Speerdistel	
Brede wespenorchis		Hondspeterselle		Stinkende gouwe	
Dauwnetel		Hondsroos		Tuinwolfsmelk	
Doornappel		Hulst		Vergeet-mij-nietje (verzamel)	
Dotterbloem		Kamille (verzamel)		Vlasbekje	
Duizendblad		Kikkerbeet		Vogelmelk (gewone)	
Echte koekoeksbloem		Klaproos (verzamel)		Watergentiaan	
Echte valeriaan		Klaver goudgele honing-		Waterzuring	
Fluitenkruid		Klaver witte		Wikke (verzamel)	
Ganzenbloem (verzamel)		Klaver witte honing-		Wilde bertram	
Geel nagelkruid		Knopkruid (verzamel)		Wilde kampefjoelie	
Gelderse roos		Kompassla		Wilde kardinaalsmuts	
Gele lis		Koninginnekruid		Wilde lijsterbes	
Gele plomp		Korenbloem		Wilde peen	
Gele waterkers		Kromhals		Wilg (verzamel)	
Gewone brunel		Kroontjeskruid		Wilgenroosje (harig)	
Gewone duivenkervel		Look-zonder-look		Wilgenroosje (knikkend)	
Gewone margriet		Luzerne		Witte dovenetel	
Gewone reigesbek		Meidoorn (verzamel)		Wolfspoot	
Gewone vlier		Moerasspirea		Zilver schoon	
Grote egelskop		Munt (verzamel)		Zwanebloem	



### Telformulier slootfauna

**NaamBedrijf** \_\_\_\_\_  
**Adres** \_\_\_\_\_  
**Transectnummer** \_\_\_\_\_  
**Coördinaten\_Start** \_\_\_\_\_  
**Coördinaten\_Eind** \_\_\_\_\_  
**Datum** \_\_\_\_\_  
**Tijd(uur:min)** \_\_\_\_\_  
**Temperatuur** \_\_\_\_\_  
**Bewolking (%)** \_\_\_\_\_  
**Windkracht** \_\_\_\_\_

Slootfauna	Aantal
<i>Kikkers (plonzen)</i>	
<i>Libellen</i>	
<i>Juffers</i>	





### Telformulier Vogels & Zoogdieren

**NaamBedrijf** \_\_\_\_\_  
**Adres** \_\_\_\_\_  
**Telpunt/route** \_\_\_\_\_  
**Coördinaat** \_\_\_\_\_  
**Datum** \_\_\_\_\_  
**Tijd(uur:min)** \_\_\_\_\_  
**Temperatuur** \_\_\_\_\_  
**Bewolking (%)** \_\_\_\_\_  
**Windkracht** \_\_\_\_\_

Vogels	Aantal
<i>Boerenwaluw</i>	
<i>Buizerd</i>	
<i>Fazant</i>	
<i>Geelgors</i>	
<i>Gele kwikstaart</i>	
<i>Grasmus</i>	
<i>Graspieper</i>	
<i>Groenling</i>	
<i>Houtduif</i>	
<i>Huismus</i>	
<i>Huiswaluw</i>	
<i>Kievit</i>	
<i>Kwartel</i>	
<i>Putter</i>	
<i>Rietgors</i>	
<i>Ringmus</i>	
<i>Roodborstapuit</i>	
<i>Scholekster</i>	
<i>Spreeuw</i>	

Vogels	Aantal
<i>Torenvalk</i>	
<i>Veldleeuwerik</i>	
<i>Waterhoen</i>	
<i>Witte kwikstaart</i>	
<i>Wulp</i>	

Zoogdieren	Aantal
<i>Eekhoorn</i>	
<i>Haas</i>	
<i>Konijn</i>	
<i>Ree</i>	
<i>Vos</i>	
<i>Wezel</i>	



### Telformulier Bodemmonsters

**NaamBedrijf** \_\_\_\_\_  
**Datum** \_\_\_\_\_  
**Tijd(uur:min)** \_\_\_\_\_  
**Temperatuur** \_\_\_\_\_  
**Grondsoort** \_\_\_\_\_  
**Vochtigheid grond**      **nat**                      **vochtig**                      **droog**

#	Code	Gewas	Coördinaat	#regenwormen	#PLFA steken	Opm.
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						

**CLM Onderzoek en Advies**

**Postadres**

Postbus 62  
4100 AB Culemborg

**Bezoekadres**

Gutenbergweg 1  
4104 BA Culemborg

T 0345 470 700

[www.clm.nl](http://www.clm.nl)