



# Bodembiodiversiteit in de Praktijk

---

**DLV Plant**

Postbus 7001

6700 CA Wageningen

Agro Business Park 65

6708 PV Wageningen

T 0317 49 15 78

F 0317 46 04 00

E [info@dlvplant.nl](mailto:info@dlvplant.nl)

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

---

In opdracht van

Masterplan Mineralenmanagement & Platform Biodiversiteit, Ecosystemen en Economie

Uitgevoerd door: DLV Plant, Louis Bolk Instituut en HLB

*Dit document is auteursrechtelijk beschermd. Niets uit deze uitgave mag derhalve worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch door fotokopieën, opnamen of op enige andere wijze, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van DLV Plant. De merkrechten op de benaming DLV komen toe aan DLV Plant B.V.. Alle rechten dienaangaande worden voorbehouden. DLV Plant B.V. is niet aansprakelijk voor schade bij toepassing of gebruik van gegevens uit deze uitgave.*

## Inhoudsopgave

<b>Projectrapportage</b>	<b>3</b>
<b>1 Inleiding</b>	<b>3</b>
<b>2 De studiegroepen</b>	<b>3</b>
2.1 Geselecteerde groepen:	3
2.2 Karakterisering van groepen	3
<b>3 Indicatoren</b>	<b>5</b>
<b>4 Resultaten metingen</b>	<b>5</b>
<b>5 Regioverslagen</b>	<b>7</b>
<b>6 Bijeenkomsten voor de brede praktijk</b>	<b>14</b>
<b>7 Conclusies en aanbevelingen</b>	<b>15</b>

# Projectrapportage

## 1 Inleiding

Veel akkerbouwers zijn op de hoogte van het belang van bodembiodiversiteit voor de gewasproductie. Hoe zij zelf de bodembiodiversiteit kunnen (laten) meten, interpreteren en benutten is veel minder goed bekend. In dit project is samen met groepen ondernemers, adviseurs/onderzoekers gewerkt aan bodembiodiversiteit in de praktijk. In samenwerking met het project 'Bodembiodiversiteit Kennisontsluiting' is een basis set met de belangrijkste geachte indicatoren voor bodembiodiversiteit vastgesteld. Op praktijkbedrijven zijn vervolgens metingen gedaan. De resultaten zijn besproken met de ondernemers.

Er zijn veel netwerken van akkerbouwers die zich met verschillende aspecten van bodemkwaliteit, ecosysteemdiensten en duurzaam telen bezighouden. Vanwege de korte aanloop en looptijd van het kennisoverdrachtprogramma bodembiodiversiteit is voor de selectie van de groepen gebruik gemaakt van bestaande netwerken. Deze netwerken zijn ook gebruikt voor het verspreiden van de resultaten. De begeleiding van de studiegroepen is uitgevoerd door HLB, LBI en DLV Plant.

## 2 De studiegroepen

### 2.1 Geselecteerde groepen:

- Noordoost Nederland, groep zetmeelaardappeltelers die leveren aan AVEBE, bezig met rendementsverhoging van de zetmeelaardappelteelt, begeleiding van de groep door HLB;
- Flevoland, groep die meedraait in het project Veldleeuwerik, begeleiding van de groep door LBI;
- Zuidwest Nederland, HWODKA, groep voorlopers op het gebied van bodemmanagement en precisielandbouw, begeleiding door DLV Plant in samenwerking met Peter Lerink, die binnen HWodKa PPL projecten en het project Akkerbouw in Groen en Blauw begeleidt;
- Zuidoost Nederland, groep die meedraait in het project Veldleeuwerik, begeleiding door DLV Plant.

### 2.2 Karakterisering van groepen

- In *Noordoost Nederland* zijn rassenkeuze, pootgoedkwaliteit, rooi- en bewaaromstandigheden, ziekten en plaagbestrijding belangrijke onderwerpen. Het thema bodembeheer/bodembiodiversiteit als instrument voor rendementsverbetering komt in deze groep wel aan de orde, maar meer zijdelings. De groep was dus niet geheel onbekend met het thema, maar verdieping van het thema bodembiodiversiteit heeft de belangstelling van de groep: welke indicatoren

zeggen iets over de verschillen en hoe kun je deze verschillen 'managen' ten behoeve van hogere opbrengst en kwaliteit. De gronden waarop deze ondernemers telen zijn overwegend zand- en versleten dalgronden. Het OS-gehalte varieert van 3%-15%, met enkele uitschieters naar 40%. De problemen die men hier tegen komt zijn voornamelijk: verdichting, verstuiving, natte plekken in het najaar, sterke variatie in grond binnen percelen 'bonte percelen', bodemvruchtbaarheid, OS – aanvoer en schade door diverse (quarantaine) aaltjes.

- In de regio *Flevoland* spelen problemen met nematoden maar in beperkte mate. De telers hebben meer interesse in de stand van de regenwormen. Daarom is besloten om in plaats van nematoden het aantal en de soorten regenwormen te bepalen. Bij de ondernemers leven nog veel vragen rondom niet-kerende grondbewerking en het effect daarvan op de bodembiodiversiteit. Daarom heeft deze groep besloten om op vier bedrijven een meetset uit te voeren: twee bedrijven waar al langer (>5 jaar) niet-kerend wordt gewerkt, en twee bedrijven waar wordt geploegd. Op vier bedrijven is een perceel wintertarwe bemonsterd. Het graanpercentage in het bouwplan varieert van 33-50%, telers maken nog weinig gebruik van compost. Vraag van de telers: in hoeverre is het verschil in bodemmanagement tussen verschillende bedrijven te meten met de gekozen indicatoren.
- HWODKA in *Zuidwest Nederland* betreft een groep telers die al een aantal jaren bezig zijn met de toepassing van precisielandbouw. De deelnemers hebben de afgelopen jaren veel metingen verricht in de bodem. Verschillen ten aanzien van structuur en textuur binnen percelen is in beeld gebracht met diverse typen sensoren. Deze informatie is volgens de groep randvoorwaarde voor de ontwikkeling van precisielandbouw. Vraag in de groep welke toegevoegde waarde de biologische indicatoren hebben en of de gemeten chemische en fysische verschillen binnen percelen ook tot uiting komen in de biologische indicatoren. Deze vraag is de basis geweest voor het selecteren van percelen voor de metingen. Telers vragen zich af hoe de verschillen binnen de percelen gemanaged kunnen worden ten behoeve van hogere opbrengst en betere kwaliteit.
- In *Zuidoost Nederland* ervaren veel telers dat de bodemvruchtbaarheid van veel percelen terugloopt. Telers willen meer investeren in de bodemvruchtbaarheid en zouden de effecten ook (snel) meetbaar willen hebben. De indicatoren o.s, PMN, HWC, N-totaal C/N zouden volgens de groep hier een indicatie van moeten kunnen geven. Zo kunnen verschillen tussen percelen zichtbaar gemaakt worden, dit motiveert om investeringen in bodemgezondheid te doen. Sommige telers experimenteren al een aantal jaren met de aanvoer van extra organische stof, door compost aan te voeren of indien mogelijk varkensmest te vervangen door rundveemest. Verder komen veel verschillende soorten aaltjes voor op de zandgronden in deze regio, reden voor deze groep om een extra aaltjesanalyse uit te voeren en de overige indicatoren te meten op een aantal percelen met verschillend historisch management en van een paar percelen die door telers als 'goed' dan wel 'slecht' worden gekwalificeerd. Samengevat: in hoeverre geven bodemindicatoren zicht op bodemvruchtbaarheid, wordt het effect van gekozen maatregelen zichtbaar in de gekozen indicatoren en wordt in 'goede' percelen andere waardes gemeten dan in 'slechte' percelen?

### 3 Indicatoren

Er is een groot aantal bodemindicatoren bekend. De verschillende indicatoren zeggen direct dan wel indirect allemaal iets over bepaalde aspecten van de bodem. Door het project 'Kennissuitwisseling' is een overzicht gemaakt van relevante indicatoren, vervolgens is een selectie gemaakt van indicatoren die in elke groep gemeten zijn. De indicatoren zijn geselecteerd op basis van ingeschatte meerwaarde voor de telers. Door een basis set te kiezen is het mogelijk om bepaalde indicatoren te vergelijken. Het is verder aan de groep overgelaten om eventueel aanvullend nog indicatoren te meten, die van specifiek regionaal belang zijn of de specifieke interesse hebben van de groep ondernemers.

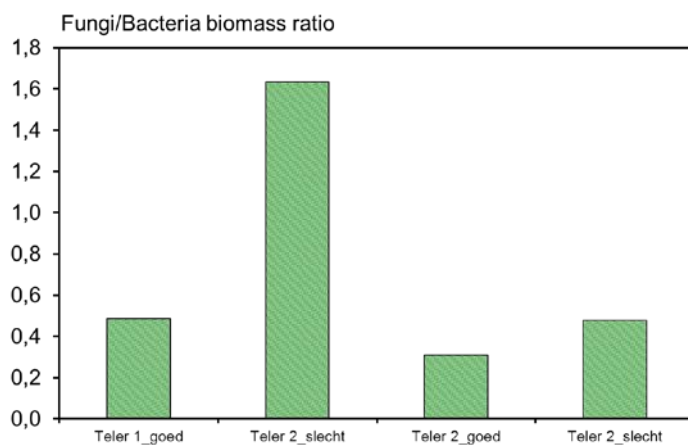
Tabel1: Overzicht gemeten indicatoren per studiegroep

	<b>Indicator</b>	<b>Regio</b>			
		<i>Noordoost</i>	<i>Flevoland</i>	<i>HWODKA</i>	<i>ZON</i>
<b>Basis</b>	Potentiele N-mineralisatie (PMN)	x	x	x	x
	HotWaterExtractable Carbon (HWC)	x	x	x	x
	Schimmel/bacterie ratio	x	x	x	x
	% actieve schimmels	x	x	x	x
<b>Aanvullend</b>	Trofische groepen aaltjes	x			x
	Chemisch	x		x	x
	Regenwormen		x		

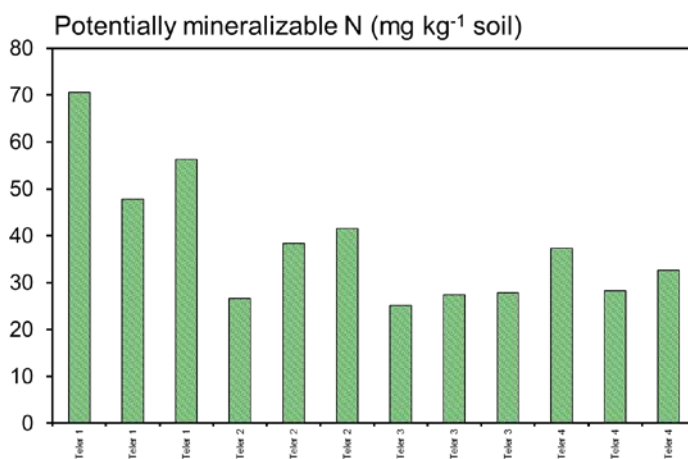
### 4 Resultaten metingen

De metingen zijn uitgevoerd door drie verschillende laboratoria. Wageningen UR heeft PMN, HWC, schimmels en bacteriën gemeten, HLB de diverse soorten nematoden en BLGG de chemische parameters. De regenwormen analyse is door LBI samen met de telers uitgevoerd. De metingen laten flinke verschillen zien tussen percelen en tussen behandelingen die op percelen hebben plaatsgevonden. In onderstaande figuren zijn een aantal voorbeelden te zien van de variatie die tussen percelen in een regio optreedt voor desbetreffende indicator.

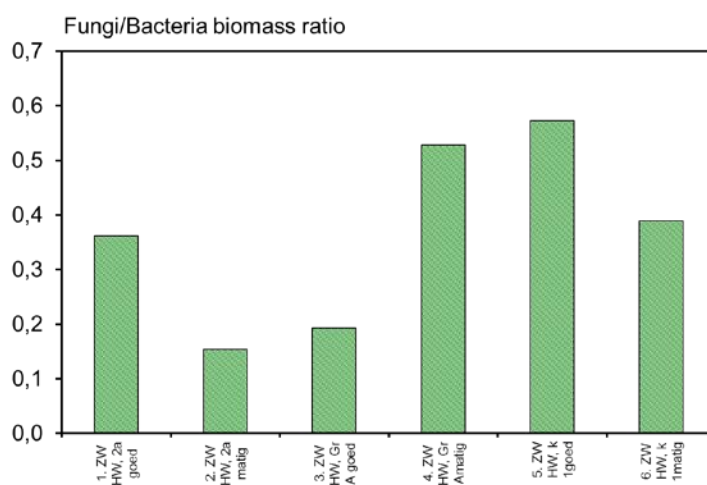
Figuur 1, schimmel bacterie ratio, groep Noordoost Nederland



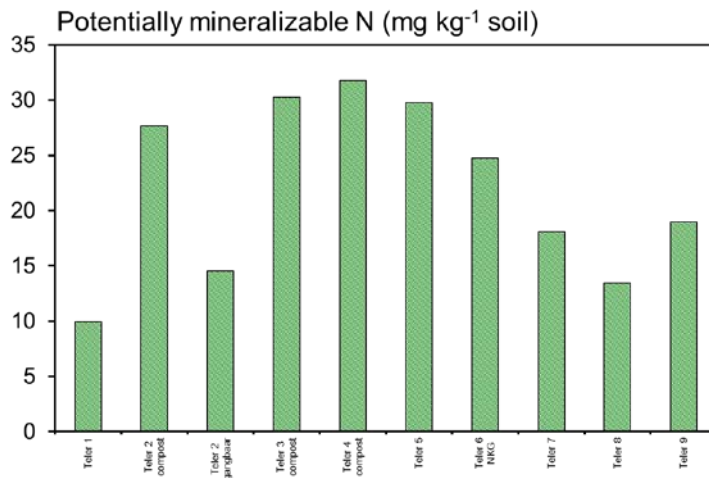
Figuur 2, potentiële mineraliseerbare stikstof, groep Flevoland



Figuur 3, schimmel bacterie ratio, groep Zuidwest Nederland



Figuur 4, potentiële mineraliseerbare stikstof, groep Zuidoost Nederland



## 5 Regioverslagen

### 5.1 Noordoost Nederland, adviseur/onderzoeker: Anita Kikkert (HLB)

#### 1. Startbijeenkomst, 2-6-2013

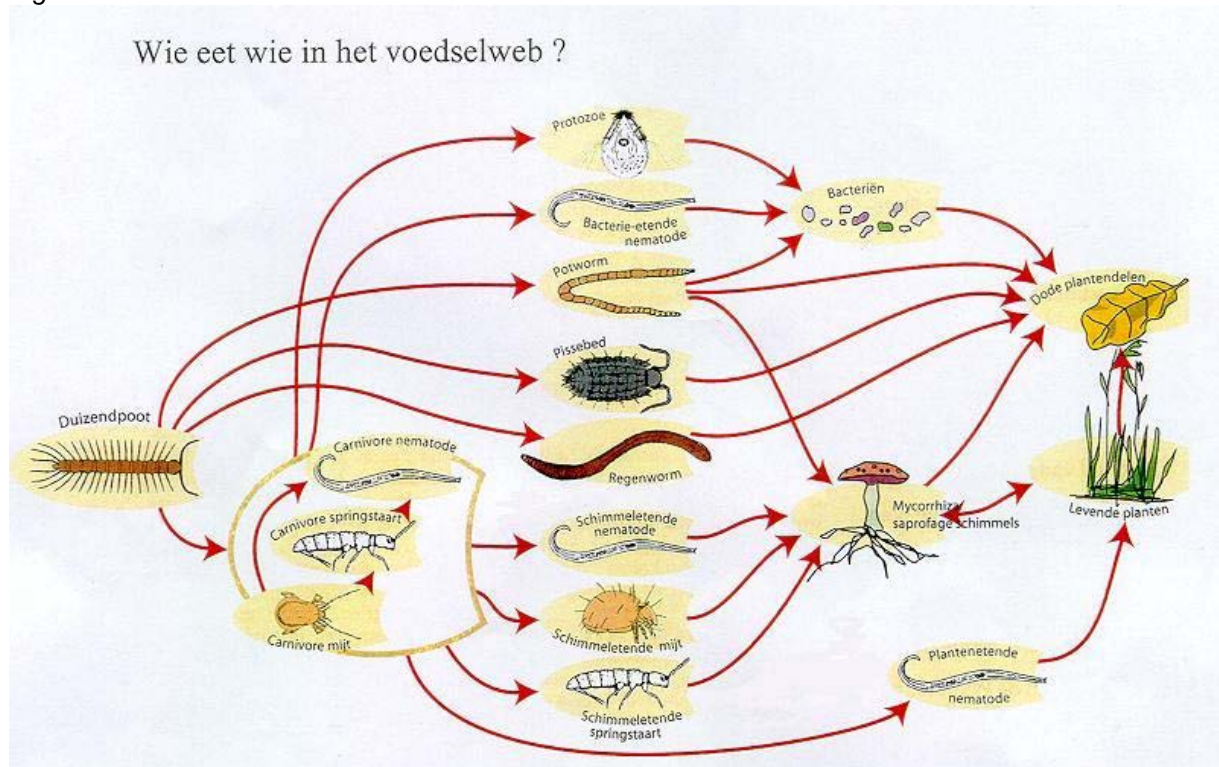
Deze bijeenkomst was een combi: enerzijds het gangbare programma van de AVEBE studiegroep, daarnaast een inleiding over het MMM project (doel, activiteiten etc), korte intro over het bodemleven, kennismaking met de groep en afstemming over de geplande activiteiten. Telers zijn zeer belangstellend en geïnteresseerd in het thema. Ze ervoeren het als een eye-opener. Met betrekking tot de te nemen grondmonsters is afgesproken om bij twee telers te monstern op 1 'bont' perceel (dwz een perceel met veel variatie in bodemstructuur/kwaliteit). Er is afgesproken dat de keuze van de twee monsterlocaties (goed en slecht stuk) gebeurt op aanwijzing van de teler. Bovendien zijn in de volgende bijeenkomsten de 2 geselecteerde percelen bezocht met de groep en is er op de monsterlocaties een profielkuil gegraven.

#### 2. Bijeenkomst presentatie en veldbezoek, 27-6-2013

In Drenthe liggen twee demovelden waar reeds 3 jaar bodembiodiversiteits-onderzoek plaatsvindt. Deze vielen onder het project: 'Beter Boeren met Biodiversiteit'. Het demoveld in Eerste Exloërmond, dat reeds in 2007 is aangelegd laat een onderzoek zien in bouwplanverband: zetmeelaardappelen (1:2), suikerbieten (1:4) en graan (1:4). Doel van het demoveld is om aan te geven hoe de bodemvruchtbaarheid kan worden verbeterd door middel van aanvoer van organische materiaal. De demo laat zien dat voor het behoud van een gezonde bodemvruchtbaarheid (aanvoer en afbraak van organische stof zijn in balans) stro achtergelaten moet worden, compost aangevoerd dient te worden en na graan een groenbemester moet worden geteeld. In een presentatie is de organische stofbalans van beide teeltstrategieën getoond en zijn tevens de opbrengstresultaten gepresenteerd. Aansluitend is in de presentatie het thema "bodemleven" behandeld. Dit is uitgelegd met de afbeelding van het bodemvoedselweb als handvat (Figuur 5). De boodschap is vooral de rol van het bodemleven in het vervullen van ecosysteemdiensten

en de relatie met fysische en chemische parameters. Voeden van bodemleven met organische stof is de sleutel om het bodemleven te stimuleren.

Figuur 5. Het bodemvoedselweb



NA de presentatie is met de groep een bezoek gebracht aan het demoveld 'grondbewerking'. In 2011, 2012 en 2013 werd achtereenvolgens zomergerst, zetmeelaardappelen en zomergerst geteeld. Doel van het demoveld is demonstratie van het effect van vier verschillende grondbewerkingen op opbrengst en bodembiodiversiteit: schijfcultivator, vaste tand cultivator, spitten en ploegen. Op het demoveld ligt ook een verschil in organische stof aanvoer via stro, compost en groenbemester: maximale aanvoer (MAX) en minimale aanvoer (MIN). Er is uitgelegd gegeven over de metingen die zijn uitgevoerd (oa. de biologische parameters: trofische aaltjes, plant parasitaire aaltjes, Pot. N-mineralisatie, Pot. C-mineralisatie, biomassa van schimmels en bacteriën en HWC).

### 3. Bedrijfsbezoek deelnemers, 19-12-2013

Een bedrijfsbezoek bij de twee telers waar de metingen zijn verricht. De percelen zijn bezocht en het bodemprofiel is bekeken.

Teler 1. Profielkuilen gegraven op goede en slechte plek. Slechte plek was niet heel slecht. Op de goede plek was bouwvoor dikker, ca. 30 cm. De ontwatering was goed. Geen problemen met nattigheid. Goede teelaarde. De slechte plek had een veel dunnere bouwvoor: zanderig. Onder de bouwvoor kwam je in geel zand. Conclusie: fysisch is het probleem niet op te lossen. Woelen heeft geen zin. Veel OS aanvoer is de oplossing.



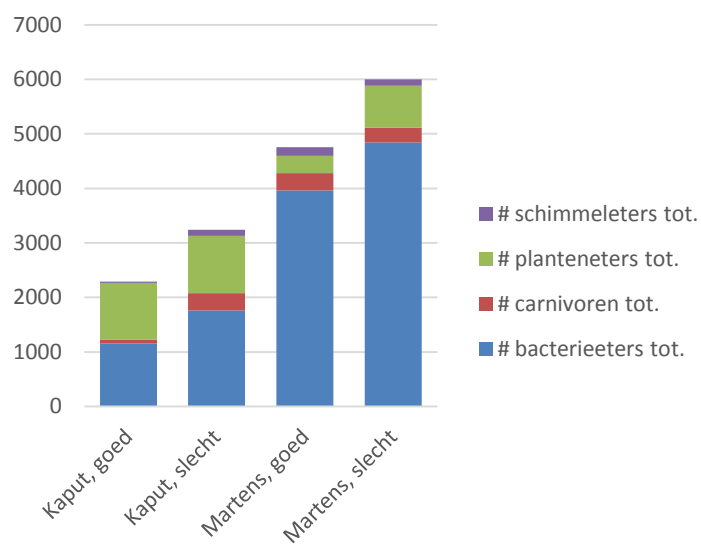
#### 4. Bijeenkomst resultaten metingen, 27-6-2014

Presentatie en evaluatie van de metingen, algemene discussie. Er is gemeten op een perceel met zandgrond en een perceel met dalgrond. Hieronder de resultaten van de metingen.

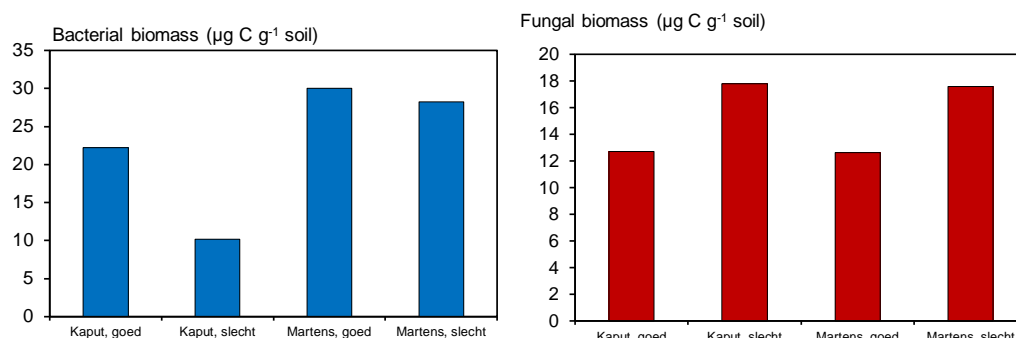
Tabel 2: Chemische analyse van 2 punten, 28-8- 2013 (0-25 cm -mv).

Teler	Variante	OS	N-totaal	CEC	S-totaal	Mg	K	pH	Bodemlev en
		%	mg N/kg	mmol+/kg	mg S/kg	mg Mg/kg	mg K/kg		mg N/kg
Teler 1	'goed'	6.2	2430	110	490	97	109	5.6	36
	'slecht'	3.3	1060	63	230	62	116	5.7	22
Teler 2	'goed'	20.1	6120	320	1280	249	136	5.4	73
	'slecht'	20.0	6340	239	1040	204	72	5.2	100

Figuur 6: Resultaten van de nematodenanalyse (trofische groepen)



Figuur 7: Bacterie en schimmelbiomassa



## 5.2 Flevoland adviseur/onderzoeker: Marleen Zanen (Louis Bolk Instituut)

Als basis voor de regio Flevoland is regiogroep 3 van Veldleeuwerik (Coördinator: Derk van Balen) uitgenodigd. De groep bestaat uit 10 akkerbouwers ten zuiden van Lelystad. De leden van het praktijknetwerk ResttestXL en andere groepen vanuit Veldleeuwerik hebben ook een uitnodiging gekregen voor een deel van de bijeenkomsten. De projectactiviteiten bestonden uit drie bijeenkomsten voor akkerbouwers en meting van een aantal indicatoren voor bodembiodiversiteit op vier locaties. Hieronder volgt een samenvatting van de uitgevoerde groepsactiviteiten in 2013.

### 1. Startbijeenkomst

Tijdstip	Plaats	Betrokken personen	Onderwerp
27-05-2013 13:00-17:00	Lelystad, bedrijf Eric Hooiveld, Meerkoetenweg	- Marleen Zanen - Eric Hooiveld (akkerbouwer) - 9 collega akkerbouwers - Derk van Balen (regio-coördinator)	- Kennismaking - Wat is bodembiodiversiteit? - Waarom van belang? - Hoe te meten? - Inventarisatie maatregelen - Waarmee aan de slag? - Invulling overige bijeenkomsten

Tijdens de eerste bijeenkomst heeft de groep kennis gemaakt met bodembiodiversiteit, wat het is, wat je er aan hebt, hoe je het kunt meten en hoe je erop kunt sturen met maatregelen. De huidige praktijkmaatregelen zijn geïnventariseerd evenals de interesse in nieuwe maatregelen.

### 2. Themabijeenkomst grondbewerking, bodemleven en reststoffen

Tijdstip	Plaats	Betrokken personen	Onderwerp
03-09-2013 14:00-17:00	Lelystad, Broekmahoeve NKG versus ploegen	- Marleen Zanen - Derk van Balen (PPO) - Mirjam Pulleman (WUR) - Leen Janmaat (LBI) - 26 akkerbouwers	- Effecten van grondbewerking op bodembiodiversiteit - Workshop compostkwaliteit - Workshop bodembeoordeling

Naar aanleiding van de startbijeenkomst en de uitgesproken interesse in niet-kerende grondbewerking is i.s.m. de Broekemahoeve (Derk van Balen), WUR (Mirjam Pulleman) en het Praktijknetwerk ResttestXL (Leen Janmaat, LBI) een themabijeenkomst georganiseerd. Centraal stonden praktische maatregelen voor het stimuleren van bodembiodiversiteit en het verbeteren van bodemkwaliteit via grondbewerking en compost. Er waren 26 akkerbouwers uit Flevoland, Brabant, Zeeland, Drenthe en Noord-Holland.

### 3. Evaluatiebijeenkomst metingen op bedrijven

Tijdstip	Plaats	Betrokken personen	Onderwerp
25-11-2013 13:00-15:00	Lelystad, bedrijf Kees de Winter, Vogelweg	- Marleen Zanen - 10 akkerbouwers - Derk van Balen	-Bespreking van de resultaten metingen 2013 -Vervolg activiteiten

In november werden de resultaten van de metingen op de vier percelen aan de regiogroep gepresenteerd. Tevens werden de analyseresultaten in perspectief geplaatst door de data te vergelijken met relevante gegevens uit eerdere projecten van het Louis Bolk Instituut e.a.. De belangrijkste uitkomst voor de telers was dat de verwachtingen vooraf werden bevestigd door de bodembioologische metingen: daar waar je op basis van de bedrijfsvoering en de bodemkwaliteit de meeste bodembiodiversiteit zou verwachten werd het ook gemeten.

Tijdens de bijeenkomst gaf een van de deelnemers aan een proef te hebben liggen met diverse varianten groenbemesters in een systeem van niet-kerende grondbewerking. Vanwege de interesse vanuit de praktijk voor dit onderwerp heeft LBI in 2014 financiering gezocht en gevonden en is deze proef gaan monitoren.

## 5.3 Zuidwest Nederland, begeleider Nelis van der Bok, DLV Plant

### 1. Startbijeenkomst.

Tijdstip	Plaats	Betrokken personen	Onderwerp
19-6-2013	PPO-Westmaas	- HWodKa-groep (11) - Peter Lerink - Nelis van der Bok - Skyvision - Yara	- Kennismaking - Welke bodemindicatoren zijn er en hoe zijn die te meten - eventuele uitbreiding van indicatoren - Welke maatregelen hebben invloed op de indicatoren.

Tijdens de eerste bijeenkomst hebben Skyvision en Yara laten zien hoe de gewassen worden gescand met de octocopter en vanaf de sensor op de trekker. Daarnaast heeft DLV uitleg gegeven over de bodemindicatoren. Van de bodemcomponenten chemisch, fysisch en biologisch worden metingen uitgevoerd. Uiteindelijk zijn er 3 percelen gekozen voor het meten van de indicatoren, percelen waarvan ook door gewas- en bodemsensing informatie beschikbaar is.

## 2. Veldbijeenkomst bespreken bodemindicatoren in relatie tot gewassensing.

Tijdstip	Plaats	Betrokken personen	Onderwerp
16-7-2013	PPO-Westmaas	- HWodKa-groep (14) - Peter Lerink - Nelis van der Bok - NEO	Bodemindicator, gewassensing, opbrengstpotentie en bodemdiensten

Naast een presentatie van NEO over het gebruik van het open dataportaal, met daarin beelden van de Formosat satelliet, zijn de ontwikkelingen over het project bodemindicatoren besproken. Het werd belangrijk gevonden om een proefrooing bij de suikerbieten uit te voeren. Hiervoor is Cosun benaderd om monsterzakken te leveren en de monsterbeoordeling (gewicht en kwaliteit) uit te voeren. De proefrooing is door Peter en Nelis van der Bok worden uitgevoerd.

## 3. Beenkost bespreken ervaringen van de bodemindicatoren

Tijdstip	Plaats	Betrokken personen	Onderwerp
22-1-2014	PPO-Westmaas	- HWodKa (13) - Sparen met precisie West-Brabant (3) - Peter Lerink - Nelis van der Bok - Herman Krebbers	- Ervaringen uitwisselen over de gemeten indicatoren

Op deze bijeenkomst zijn ook ervaringen uit het project Sparen met precisie gedeeld. Verder een presentatie van het project Bodemindicatoren, de presentatie uitgereikt aan de deelnemers en een samenvatting is op de website van HWodKa verschenen.

## 5.4 Zuidoost Nederland, begeleider Geert-Jan van Roessel, DLV Plant

De deelnemers van de groep in Zuidoost Nederland zijn geselecteerd uit de Veldleeuwierik groep in deze regio. De deelnemers kwamen grotendeels uit Noord Brabant. Hieronder een samenvatting van de 3 gehouden groepsbijeenkomsten in 2013 voor het project.

### 1. Startbijeenkomst.

Tijdstip	Plaats	Betrokken personen	Onderwerp
14-05-2013 13:00-17:00	Soerendonk, T vd Heijden	- Geert-Jan van Roessel - 10 akkerbouwers	- Kennismaking - Welke bodemindicatoren zijn er en hoe zijn die te meten - Met welke indicatoren gaan we aan de slag - Welke maatregelen hebben invloed op de indicatoren

Bij de eerste bijeenkomst is de interesse vanuit de groep geïnventariseerd. Aan welke bodemindicatoren hebben we in de praktijk iets. Belangrijke voorwaarden:

- o Begrijpelijk en makkelijk te vertalen naar de praktijk.

- o Geen moeilijke kengetallen zonder referentiewaarden.
- o Betaalbaar.

De telers zijn goed bekend met de chemische en fysische bodemindicatoren. De biologische bodemindicatoren zijn veelal nieuw voor de telers en dermate divers en daarmee complex. Wat zijn de meest relevante indicatoren en wat de referentiewaarden om op te sturen? Hoe kunnen we hieruit een concrete aanpak destilleren? De Fysische indicatoren heeft men wel onder controle.

## 2. Veldbijeenkomst bodemindicatoren

Tijdstip	Plaats	Betrokken personen	Onderwerp
19-06-2013 19:00-22:00	Luyksgestel M Bax,	- Geert-Jan van Roessel - Leendert Molendijk PPO	- Invloed van aaltjes op bodemgezondheid.

Op deze bijeenkomst zijn de 'overige' bodemindicatoren aan bod gekomen die meer over het bodemleven en bodembioïologie gaan. Leendert Molendijk (WUR-PPO) heeft in het veld een uitleg gegeven over oa de invloed van nematoden op bodemgezondheid. Hier kwamen zowel de schadelijke als nuttige soorten aan bod. Telers beseffen dat een diversiteit aan bodemleven zeer belangrijk is voor een goed presterende grond. Advies: De bodem blijven voeden met diverse mogelijkheden van oa organische stof plus een ruim bouwplan met liefst ook granen.

## 3. Veldbijeenkomst bodemindicatoren bij telers.

Tijdstip	Plaats	Betrokken personen	Onderwerp
21-08-2013 19:00-22:00	Reusel, Jacob vd Borne	Geert-Jan van Roessel en Arjan Straaver (Agrometius)	Bodemindicator en meetinstrumenten (oa ook de Verus scanner)

Presentatie van de gekozen basis set en aanvullende indicatoren en een selectie van interessante percelen om te meten. Tevens is tijdens de bijeenkomst een bodemscanner gepresenteerd (Agrometius), de indicatoren die je hiermee kunt meten en bediscussieerd of en hoe de resultaten te gebruiken zijn in de praktijk.

Jacob van de Borne, een van de deelnemers in de groep en voorloper op het gebied van precisielandbouw, heeft een uitgebreide toelichting geven over de mogelijkheden van diverse bodemscanners en hoe hij hiermee aan het werk is op z'n eigen bedrijf.

## 4. Evaluatiebijeenkomst

Tijdstip	Plaats	Betrokken personen	Onderwerp
18-12-2013 11:00-13:00	Hapert "Den Tref"	- Geert-Jan van Roessel	Bespreking uitslagen monitoring 2013

In een zaaltje zijn in de groep de resultaten en ervaringen van de metingen gepresenteerd, toegelicht en besproken. Aansluitend waren alle leden van de studiegroep in de regio uitgenodigd om de ervaringen en resultaten mee te delen, zie verder bij 'Bijeenkomsten voor de brede praktijk'.

## 6 Bijeenkomsten voor de brede praktijk

- 3-9-2014. Themabijeenkomst Broekemahoeve, Lelystad, vergelijking tussen niet kerende grondbewerking en ploegen.
- 22-05-2013 vanuit LBI een workshop over het beoordelen van bodemkwaliteit georganiseerd tijdens een bijeenkomst van dit project voor de regio Zuid-Oost. Hierbij waren akkerbouwers uit de Kempen en telers vanuit het project Boeren en AgroBiodiversiteit aanwezig.
- 28-12-2013, Hapert, bijeenkomst met deelnemers en leden van studiegroep De Kempen. Resultaten van de metingen zijn besproken en er is gediscussieerd over de aanknopingspunten die de resultaten bieden voor akkerbouwers.
- Het onderwerp bodembiodiversiteit is via projecten, lezingen, studiegroepbijeenkomsten en keukentafelgesprekken door de uitvoerende projectorganisaties met boeren breed uitgedragen.
- Op de KANON praktijkdag welke op 29 augustus 2013 werd gehouden te Valthermond heeft HLB met een stand gestaan op de bedrijvenmarkt. Er is een presentatie gemaakt over de opzet van het project waarbij tevens resultaten zijn getoond van de bouwplandemo. De presentatie werd continu afgespeeld op een groot flat-screen en mondeling toegelicht door Albert Wolfs of Anita Kikkert. Bezoekersaantal ca 85. De samenstelling was divers: o.a. regionale telers, onderzoeksinstituten, gewasbeschermings- en meststoffenindustrie en pers (Nieuwe Oogst).

### Overige communicatie

- Nieuwsbrief Veldleeuwrik, 25-9-2013: themabijeenkomst NKG en bodembiodiversiteit
- Nieuwsbrief Bodemacademie, 19-12-2013: metingen aan bodembiodiversiteit vergroten inzicht in bodemprocessen.
- Nieuwsbrief Veldleeuwrik, 20-12-2013: regiogroep III verdiept zich in bodembiodiversiteit.
- Nieuwsbrief Niet-Kerende-Grondbewerking, december 2013: Effect NKG op bodemleven.
- inform@il no.2. in september 2013. De inform@il is een nieuwsbrief die wordt uitgebracht onder alle leden van AVEBE.
- Artikel over nut en rol van het bodemleven in relatie tot bodemgezondheid en bodemvruchtbaarheid. Dit artikel is gepubliceerd op de website: MIJNAVEBE.nl. Deze website is voor alle leden van de AVEBE.
- Artikel op website HWODKA met een toelichting op bodemindicatoren in relatie tot bodemdiensten: [http://www.hwodka.nl/nieuws\\_detail.php?nieuws\\_id=126](http://www.hwodka.nl/nieuws_detail.php?nieuws_id=126)

## 7 Conclusies en aanbevelingen

### Algemeen

- Biologische indicatoren gaven in een aantal situaties meerwaarde ten opzicht van de chemische indicatoren omdat de gemeten 'biologische' verschillen niet zichtbaar werden in de chemische indicatoren.
- Een effect van de niet-kerende-grondbewerking is dat er meer organische stof in de toplaag blijft. Dat leidt tot een grotere spreiding in microbiologische indicatoren dan na ploegen.
- PMN en HWC zijn indicatoren voor de labiele fractie van de organische stof en geven een betere indicatie van de stand van het bodemleven dan de chemische analyse van het organische stof percentage. Het vergelijken van data met landelijke streefwaarden of vergelijkbare percelen geeft duidelijk meerwaarde bij de interpretatie.
- Er zijn grote verschillen tussen waarde van de indicatoren tussen percelen en grondsoorten. Het is nog niet duidelijk hoe hoog de waarde van een bepaalde indicator op een perceel dient te zijn. Bijvoorbeeld de bacterie biomassa op een 'goed' perceel op locatie X is lager dan op een 'slecht' perceel op deze locatie. Maar de biomassa op een 'goed' perceel op locatie Y kan duidelijk hoger zijn dan die op het 'slechte' perceel op locatie X. De gemeten indicatoren, zoals biomassa van bacteriën en schimmels, kunnen wel iets zeggen over de kwaliteit van een perceel, maar de absolute streefwaarde is niet aan te geven.
- Vanuit de praktijk is er veel interesse in de bodembiodiversiteit en hoe je die als teler kunt benutten. De kennis erover staat echter nog in de kinderschoenen, zeker als het gaat om de vraag hoe je erop kunt sturen met teeltmaatregelen. Het is daarom van groot belang dat als er met groepen boeren aan gewerkt wordt, er inbreng van deskundigen met praktijkervaring is die de gevonden waarden in de context kunnen plaatsen.

### Specifiek Noordoost Nederland

- De relatie tussen de aantallen bacterie- en schimmel-etende aaltjes en de resultaten van de schimmel- en bacteriebiomassa metingen zijn lastig te interpreteren. De "goede" locatie van van beide telers laat een hogere CEC zien, een hogere bacteriebiomassa en een lagere schimmelbiomassa dan de 'slechte' locatie. Bij 1 teler is het OS gehalte hoger op de goede locatie en ook de N- en S-totaal. Bij tweede zijn de verschillen kleiner tussen de beide locaties wat betreft de chemische bodemvruchtbaarheidsparameters.
- De resultaten blijven generalistisch en lijken moeilijk te koppelen aan concrete teelthandelingen: een nematodengemeenschap die gedomineerd wordt door bacterie-etters is bijv. kenmerkend voor een akkerbouwperceel. Op een bosperceel worden bijv. veel meer schimmeleters aangetroffen.

### Specifiek Flevoland

- De belangrijkste uitkomst voor de telers was dat de verwachtingen vooraf werden bevestigd door de metingen: daar waar je op basis van de bedrijfsvoering en de bodemkwaliteit de meeste bodembiodiversiteit zou verwachten werd het ook gemeten.

- Dit beeld werd versterkt doordat de uitslagen overeen kwamen met eerdere metingen waarbij NKG met ploegen werd vergeleken binnen het project BASIS en een database van het Louis Bolk Instituut (percelen in de Hoeksche Waard, het Old ambt en België). In regio Zuid-Oost (verslag van Roesel) bleek ook dat percelen met NKG hogere waarden voor PMN en HWC gaven.
- Op de kleigrond rondom Lelystad lijkt NKG gunstig voor de N- en C-mineralisatie die werd bepaald via HWC en PMN.
- NKG lijkt op deze grond gunstig voor de strooiselbewonende regenwormen, met name *Lumbricus rubellus*. In totaal werden vijf soorten regenwormen gevonden. Geen pendelaars. De spreiding in regenwormen is vaak groot, dus bemonstering van vier kluiten per perceel is geen overbodige luxe.

#### Zuidwest Nederland

- De conclusie uit de groep was dat de interpretatie van bodemindicatoren nog maar aan het begin staat en er meer ervaring mee moet worden opgedaan.
- Gedeeltelijk overeenkomsten tussen de gemeten labiele OS met de praktijkervaringen, maar de verklaring werd dan vooral ondersteund door m.n. structuur en profielbeoordelingen.
- De structuur en bewortelingsdiepte zijn doorslaggevende factoren in het opbrengend vermogen.

#### Specifiek Zuidoost Nederland

- Sturen op basis van bodembioologische indicatoren staat nog in de kinderschoenen. Belangstelling van de telers is echter groot, indicatoren die een goede bodemvruchtbaarheid karakteriseren zijn zeer welkom. Referentiewaarden zijn belangrijk, de spreiding van indicatorwaarden tussen percelen is soms groot, ook van goede percelen;
- Percelen met een ruim bouwplan + granen + groenbemesters + aanvoer compost geven duidelijk hoger waarden voor PMN en HWC en N-totaal. Dit is verklaarbaar door de hogere aanvoer van organische stof. Meer aanvoer organische stof geeft meer afbraak van stikstof dus meer beschikbaar voor de plant. Een investering in de grond met organische stof is via deze parameters is dus meetbaar! Aangezien het percentage organische stof op korte termijn niet of nauwelijks te verhogen is kunnen deze indicatoren mogelijk wel een tendens aantonen;
- Percelen met NKG geven hogere waarden voor PMC en HWC. Op deze percelen is vaak meer organische stof aanwezig in de bovenste bodemlaag (door niet te ploegen blijft de organische stof bovenin, en in NKG systemen wordt meer gebruik gemaakt van groenbemesters.