



BETER
BODEMBEHEER

15 JAAR KENNIS UIT BDGZ

De systeemproef Bodemgezondheid op het WUR-proefbedrijf in Vredepeel richt zich op de beheersing van de meest voorkomende en meest schadelijke nematoden en bodemschimmels voor de teelten op lichte zandgronden. De onderzoekers volgen de langjarige effecten van bodemaatregelen voor deze ziekteverwekkers. Het onderdrukken van de pathogenen, het verhogen van de bodemweerbaarheid en het stimuleren van positief bodemleven staan centraal in de proeven. Het betreft onderzoek in gangbare en biologische teeltsystemen met voor de regio kenmerkende gewassen.

Binnen de Bodemgezondheidsproef volgen de onderzoekers de effecten van groenbemesters, organische toevoegingen en manieren van grondontsmetting. De groenbemesters zijn grasklaver, Tagetes, Sarepta mosterd voor biofumigatie en mengsels van groenbemesters. De organische toevoegingen betreffen compost, chitine en haarmeel. Als grondontsmetting gebruikte het team anaerobe grondontsmetting (ASD), ontsmetten met zaadmeel en Monam (chemisch).

De proef heeft een wetenschappelijke opzet (split-plot blokkenproef) waarbij de biologische en gangbare systemen geward op één perceel zijn aangelegd. Dankzij deze opzet, van systemen en maatregelen, levert de proef contrast in bodemeigenschappen-biologie op. De onderzoekers kunnen daardoor indicatoren ontwikkelen waarmee ze de bodemkwaliteit kunnen meten en waarop ze een advies voor de teelt kunnen baseren.

Wat leren we uit de Bodemgezondheidsproef Vredepeel?

De belangrijkste punten uit het langjarig onderzoek zijn tot op heden:

- **De combinatie-behandeling, Tagetes, ASD en chitine** >>> Deze maatregelen hebben een langjarig onderdrukkend effect op plantparasitaire aaltjes. Het effect is vaak sterker en langduriger dan chemische grondontsmetting. www.handboekgroenbemesters.nl. In verschillende regio's is de toepassing van Tagetes toegenomen en gebruik van nematiciden afgenomen.

- **Biofumigatie** >>> Dit blijkt niet effectief voor de beheersing van aaltjes en bodemschimmels. De besmetting met het wortellesieaaltje nam toe en de gewasopbrengst licht af. Biofumigatie wordt nu op waarde geschat (Flyer Biofumigatie; <https://edepot.wur.nl/388919>).
- **ASD en chitine** >>> Deze maatregelen hebben een onderdrukkend effect op de schimmels *Verticillium dahliae* en *Rhizoctonia solani*. ASD bestrijdt daarnaast diverse wortelonkruiden.
- **Groenbemesterkeuze** >>> De juiste, bij de aaltjesbesmetting passende keuze van groenbemesters levert telers opbrengstverbeteringen van 10 tot 15 procent. Een foute keuze leidt tot schadelijke dichtheden plantparasitaire aaltjes.
- **Biologisch** >>> Dit teeltsysteem levert goede resultaten bij opbrengsten die iets lager liggen dan het gangbare systeem en heeft inmiddels een diverser microbioom en een aantal ecosystemendiensten die beter scoren: o.a. nutriënten-levering en bodemweerbaarheid
- **Bodemaatregelen** >>> Aandacht voor de bodem loont. Het toepassen van bodemaatregelen levert onder gangbare en biologische systemen (meerjarig) betere gewasopbrengsten dan niets doen (braak). Opbrengstverbeteringen tot meer dan 10%.
- **Plantparasitaire aaltjes in biologische teelt** >>> Binnen dit systeem neemt de populatie van deze schadelijke aaltjes in sommige jaren minder sterk toe dan in gangbare teelt. De schadedrempel voor het wortellesieaaltje lijkt in biologische teelt hoger te liggen dan in gangbare teelt. Welke mechanismen hierbij een rol spelen is nog onduidelijk.
- **HWC** >>> Hot Water Carbon-parameter blijkt een goede maat voor de activiteit van het bodemleven. ASD, de teelt van groenbemestermengsels en organische stofaanvoer hebben een positief effect op de HWC-waarde. Er is een positieve relatie met gewasopbrengsten gevonden.
- **De combinatie ASD, haarmeel en compost** >>> Dit heeft een groot effect op het microbioom, de samengestelde microbiologie in de bodem. Een hogere diversiteit in het microbioom wordt verondersteld gunstig te zijn voor bodemweerbaarheid, nutriëntenopname en plantgezondheid.



15 JAAR
KENNIS
UIT BDGZ

BETER
BODEMBEHEER

BODEMGEZONDHEID

Onderzoekresultaten zijn opgenomen in beslissingsondersteunende systemen als www.best4soil.eu en www.gezondgewastool.nl. en de bodem-indicatoren voor landbouwgronden in Nederland en komen zo beschikbaar voor voorlichters en telers. De Bodemgezondheidsproef levert een belangrijke bijdrage aan de ontwikkeling van indicatoren voor de biologische bodemkwaliteit. HWC is opgenomen als biologische parameter in de Bodemindicatoren voor Landbouwgronden in Nederland. Het onderzoek stimuleert de samenwerking tussen onderzoeksgroepen en bedrijfsleven. Door de wetenschappelijke opzet is de proef uniek (wereldwijd), levert positieve PR voor de sector en wordt de proef door diverse onderzoekers gebruikt voor meer fundamenteel onderzoek aan bodemkwaliteit.

Doorgaan

De Bodemgezondheidsproef levert antwoorden op veel vragen die in de regio leven. Nieuwe inzichten zijn bruikbaar op de Boerderij van de Toekomst Zuidoost Nederland en voor het zetmeeltelend gebied op het noordoostelijk zand en dalgrond. Vervolgonderzoek richt zich op:

- Bodemgebonden ziekten – Dit blijft een belangrijk knelpunt voor telers. Er is al veel kennis, maar er is behoefte aan nog veel meer handvatten. Welke aanvullende maatregelen zijn effectief tegen andere ziekten en plagen (plant parasitaire aaltjessoorten bodemschimmels en bodeminsecten)?
- Weerbaarheid- In het biologische teeltsysteem lijkt de populatie aaltjes minder sterk toe te nemen en de schadedrempel wat hoger te liggen. Welke mechanismen zijn de oorzaak van deze betere “weerbaarheid” en hoe zijn die bruikbaar te maken voor de telers? Is dit voornamelijk de organische bemesting of spelen andere aspecten van de biologische teelt (ook) een rol?
- Organische stof – Hoe draagt die bij aan de bodemweerbaarheid en de biodiversiteit? Hoe zijn verschillende hoeveelheden en typen organische stof (reststromen) te gebruiken (kringloop)? En wat zijn de effecten op de bodem-fysische weerbaarheid (bv vochtvasthoudend vermogen) en op uitspoeling van nutriënten?
- Groenbemesters – Wat dragen groenbemesters, met name mengsels, bij aan de bodemkwaliteit (en beperken van uitspoeling van nutriënten)? Hoe is die bijdrage te verbeteren en sommige negatieve effecten te reduceren? Indicatoren voor bodemkwaliteit – HWC wordt gezien als indicator voor bodemkwaliteit. Welke (biologische) parameters zijn bruikbaar voor analyse

- van de bodemkwaliteit? Wat zijn de referentiewaarden? Wat kunnen we meer leren over de interacties tussen fysische, chemische en biologische bodemparameters en bodemprocessen? Hoe kunnen kennis van mechanismen en indicatoren daarvoor de teelt verder helpen?

Bodemgezondheidsproef Vredepeel

Bodemgezondheidsproef op WUR-proefbedrijf Vredepeel is in 2006 aangelegd. Het onderzoek maakte tussen 2017 en 2022 deel uit van de Publiek-Private Samenwerking Beter Bodembeheer. Het unieke aan het onderzoek is dat het de langjarige effecten van individuele bodemaatregelen en combinaties daarvan volgt. Veranderingen in de bodem verlopen traag. De proeven sluiten aan op de boerenpraktijk, omdat ze gebeuren op semipraktijkschaal en met machines die op praktijkbedrijven gebruikt worden. Het onderzoek kiest voor gewassen die in de regio veelvuldig voorkomen. De onderzoekers gebruiken bij de uitvoering van de Bodemgezondheidsproef de laatste kennis en inzichten. De proeven zijn bij uitstek geschikt als platform voor open dagen en studiegroepen. De bodemgezondheidsproef levert praktische kennis en is tevens een inspiratiebron voor fundamentele kennisontwikkeling. Interactie tussen praktijk, toegepast- en fundamenteel -onderzoek is een krachtige motor voor kennisontwikkeling.

15 JAAR
KENNIS
UIT BDGZ

BETER
BODEMBEHEER

BODEMGEZONDHEID

De tabel geeft een overzicht van resultaten uit de Bodemgezondheidsproef Vredepeel per maatregel, voor de verschillende ecosysteemdiensten.

- Negatief ■ Neutraal positief ● Sterk onderbouwd
■ Negatief neutraal ■ Positief ○ Zwak onderbouwd
 Neutraal ■ Onbekend

Maatregelen	Productiviteit	Waterregulatie- en zuivering		Recycling van nutriënten	Koolstofvastlegging	Habitat voor biodiversiteit
		Klimaat adaptatie	Waterkwaliteit			
Groencompost	●	○	●	●	○	■
Chitine	●	■	■	■	○	■
Anaerobe grondontsmetting	●	■	■	■	○	○
Monam	●	■	■	■	○	■
Cultivit	●	■	■	■	■	■
Biofumigatie	●	■	■	■	■	■
Grasklaver	●	■	■	■	○	○
Tagetes	●	■	■	■	○	■
Combinatie - tagetes, chitine en compost	●	■	■	■	○	●
Groenbemestermengsel	●	■	■	■	○	■
Combinatie - ASD, compost en haarmeel	●	■	■	■	○	●
Haarmeel	●	■	■	■	○	■

BODEMGEZONDHEID

15 JAAR
KENNIS
UIT BDGZ

BETER
BODEMBEHEER



Voor meer informatie | Auteurs | Marie Wesselink
| leendert.molendijk@wur.nl
| Johnny Visser
| Gerard Korthals

| marie.wesselink@wur.nl
| leendert.molendijk@wur.nl
| johnny.visser@wur.nl
| gerard.korthals@wur.nl

