

## Werkgroep Nematologie

Presentaties gehouden op de voorjaarsvergadering van de werkgroep op 25 april 2022.

### Best4Soil Aaltjesschema voor het ontwerpen van slimme bouwplannen

Leendert Molendijk &  
Paulien van Asperen

Wageningen University &  
Research, Open teelten,  
Lelystad

Gezonde bodems zijn van groot belang voor de toekomst van de Europese tuinbouw- en akkerbouwgewassenproductie. Vooral in intensieve productiesystemen zijn nematoden en bodemziekten een belangrijke factor met een negatieve impact op de bodemgezondheid. Nieuw ontwikkelde *best practices* en gezonde vruchtwisselingen maken het mogelijk de bodemgezondheid in Europa te handhaven, te verbeteren of te herstellen.

Het Best4Soil-project ([www.best4soil.eu](http://www.best4soil.eu)) stelt informatiebladen, databanken en video's samen en organiseert netwerkactiviteiten. Dit netwerk bevordert gebruiksklare kennis over de beste methoden voor de bestrijding van nematoden en door de bodem overgedragen schimmels: 1) het ontwerpen van geoptimaliseerde vruchtwisselingen als basis om de opbouw van bodemgebonden ziekten te voorkomen, 2) maatregelen die een preventieve werking hebben, zoals het gebruik van compost, organische stof, groenbemesters en 3) maatregelen die bodemgebonden ziekten terugdringen, zoals (bio)solarisatie en anaerobe grondontsmetting (ASD). In 22 Europese talen biedt Best4Soil open-access databases met

informatie over de verschillende nematoden en bodempathogenen die groentegewassen, akkerbouwgewassen en groenbemesters aantasten. Voor de nematodendatabank is het Nederlandse nematodenschema [www.aaltjesschema.nl](http://www.aaltjesschema.nl) als uitgangspunt gebruikt. Voor 20 akkerbouwgewassen, 29 groenten en 21 groenbemestingsgewassen heeft een uitgebreid literatuuronderzoek geresulteerd in een geactualiseerde databank voor 32 aaltjessoorten en 77 schimmelpathogenen. Landbouwers en adviseurs kunnen de gewassen van hun interesse selecteren. De tool laat zien met welke aaltjes en bodempathogenen rekening moet worden gehouden en geeft achtergrondinformatie over biologie en mogelijkheden om deze aaltjes en bodempathogenen te voorkomen of te bestrijden. De informatie vormt de input voor het ontwerpen van slimme gewasrotaties.

In de bijdrage op de bijeenkomst van de KNPV-werkgroep Nematoden zijn de functionaliteiten van de informatietools gedemonstreerd en de mogelijkheden voor implementatie en verdere ontwikkeling besproken.



### Beheersing bodempathogenen met de Gezondgewastool

Johnny Visser, Paulien  
van Asperen, Joeke  
Postma & Leendert  
Molendijk

Wageningen University &  
Research

Met deze online tool kunnen akkerbouwers en adviseurs eenvoudig zien welke bodemmaatregelen effectief zijn tegen bepaalde bodempathogenen. Binnen de PPS Beter Bodembeheer is een uitgebreid literatuuronderzoek uitgevoerd naar effect van bodemmaatregelen op bodempathogenen. Dit heeft een meer dan 100 pagina's tellend rapport opgeleverd (Beheersing van bodempathogenen via bodemgezondheidsmaatregelen, A. Termorshuizen, L. Molendijk & J. Postma, <https://edepot.wur.nl/513197>). Om de kennis in dit rapport beter toegankelijk te maken voor telers en adviseurs heeft Wageningen University & Research de Gezondgewastool (<https://maatregelen.gezondgewastool.nl/>) ontwikkeld. Kennis uit het onderzoeksrapport komt met deze tool samen in één schema op maat.

De tool is op dezelfde manier opgebouwd als het veel gebruikte aaltjesschema maar heeft anders dan aaltjesschema niet gewas maar maatregel en bodempathogenen als insteek. Er kan een selectie gemaakt worden uit 13 plantparasitaire aaltjessoorten, 12 pathogene bodemschimmels en 8 bacteriën/oömyceten/protisten. De nadruk ligt op de gewassen aardappelen, cichorei, granen, kool- en raapzaad, peen, peulvruchten, suikerbiet en ui. Maatregelen die de teler kan nemen zijn onder meer biologische bestrijding, groenbemesters, inundatie, grondbewerking en vruchtwisseling. In totaal zijn 11 potentiële bodemmaatregelen in de tool opgenomen. Als bodempathogeen en maatregelen zijn geselecteerd genereert de tool een schema met gekeurde vakjes. Het schema geeft aan of de bodemmaatregel bewezen effectief (groen), perspectiefvol (geel), niet effectief (paars) of onbekend (wit) is. Bij de gekleurde vakjes kan de gebruiker doorklikken naar relevante

achtergrondinformatie. Wanneer “vruchtwisseling” als een van de effectieve bodemmaatregelen wordt genoemd kan met behulp van het aaltjes- en bodemschimmelschema in Best4Soil ([www.best4soil.eu](http://www.best4soil.eu)) de meest geschikte gewasrotatie worden samengesteld. Binnen het Europese project Best4Soil werkt Wageningen University & Research aan een nieuwe

verbeterde versie van het aaltjesschema in 22 talen voor heel Europa. Dat schema omvat de 32 belangrijkste aaltjessoorten, meer dan 100 bodemschimmels en 70 meest geteelde gewassen.

Dit onderwerp is ook gepresenteerd in de werkgroep Bodempathogenen (zie pagina 68)

## Werkgroep Plantweerbaarheid

Verslag van de excursie die de werkgroep Plantweerbaarheid organiseerde op 21 april.

### Weerbaar telen in de praktijk

Frank Hoeberichts

[frankhoeberichts@eurofins.com](mailto:frankhoeberichts@eurofins.com)

**De werkgroep Plantweerbaarheid organiseerde op 21 april een excursie naar potplantenkweker Willemsen & Weijs in Gendt. Deze kweker van sierplanten, waaronder Kalanchoë, Pachypodium, Calceolaria en Echeveria, is al enige jaren bezig met het inpassen van weerbaar telen in de bedrijfsvoering.**

Dit betekent dat er binnen Willemsen & Weijs gebruik wordt gemaakt van middelen zoals compost-thee, huminezuren, en gesteentemeel van zeoliet (silicaten) of diatomeën (eencellige algen). Deze middelen worden met regelmaat toegepast, hetzij via fertigatie of door applicatie op het gewas, als onderdeel van een integrale aanpak. Tijdens een rondleiding legde gastheer en mede-eigenaar René Willemsen aan de deelnemers van de werkgroep uit dat deze aanpak inmiddels resulteerde in een sterke

afname van bijvoorbeeld meeldauwaantasting in Kalanchoë en trips in Echeveria. Hierdoor is hij in staat het gebruik van chemie sterk te verminderen, en synthetische gewasbeschermingsmiddelen alleen nog maar in incidentele gevallen in te zetten. Ook besteedt Willemsen veel aandacht aan het optimaliseren van de voeding van zijn gewas want “voeding is de basis van alles”.

Na de rondleiding waren er twee korte presentaties door Jantineke Hofland (over het gebruik van huminezuren) en door Frank Hoeberichts (over het gebruik van compost-thee en streptomyceten) om de zaken vanuit een theoretisch perspectief te belichten. Een levendige discussie tussen de deelnemers over weerbaar telen in de praktijk vormde het slot van een interessante en zeer geslaagde middag.



*De werkgroep Plantweerbaarheid op excursie naar potplantenkwekerij Willemsen & Weijs.*

# Werkgroep Bodempathogenen en bodemmicrobiologie

Samenvattingen van de presentaties gehouden op de online voorjaarsvergadering van de werkgroep op 14 april 2022.

## Beheersing van bodempathogenen via bodemgezondheidsmaatregelen – van desk study naar interactieve tool

Joeke Postma, Johnny Visser, Paulien van Asperen & Leendert Molendijk

Wageningen Plant Research, Wageningen UR

In 2020 is een literatuuronderzoek naar het effect van bodemmaatregelen op bodempathogenen afgerond (Termorshuizen et al., 2020; <https://edepot.wur.nl/513197>). In dit rapport staat zeer veel informatie over 35 belangrijke bodempathogenen (aaltjes, bodemschimmels, oömyceten, bacteriën), en over welke maatregelen bewezen effectief zijn of juist niet, en wat nog in ontwikkeling is. Dit rapport is echt een soort naslagwerk, en dus vooral interessant voor specialisten. Om de kennis voor een bredere groep bereikbaar te maken, is besloten om de kennis ook beschikbaar te maken via een interactieve tool: de “gezondgewas-tool” (<https://maatregelen.gezondgewastool.nl/>). Deze tool werkt als volgt: voor de geselecteerde aaltjes, bodemschimmels, oömyceten, en bacteriën geeft het schema aan of de bodemmaatregel bewezen effectief

(groen), perspectiefvol (geel), niet effectief (paars) of onbekend (wit) is. Maatregelen die de teler kan nemen zijn onder meer vruchtwisseling, grondbewerking, toediening organische stof, biologische bestrijding, groenbemesters en inundatie. Bij de gekleurde vakjes kan de gebruiker doorklikken naar relevante achtergrondinformatie. De nadruk ligt op de gewassen aardappelen, cichorei, granen, kool- en raapzaad, peen, peulvruchten, suikerbiet en ui. De Gezondgewastool komt voort uit de PPS Beter Bodembeheer en Kennis op Maat Plantgezondheid en is gefinancierd door BO Akkerbouw en TKI Agri & Food. De tool draagt bij aan het Actieplan Plantgezondheid.

Dit onderwerp is ook in de werkgroep Nematoden gepresenteerd (zie pagina 67).



### Bodemmaatregelschema 2022

Datum : vrijdag 6 mei 2022  
Naam schema :

Klik op een gekleurd vakje voor achtergrondinformatie over de pathogeen / maatregel combinatie

Bodemmaatregelen		Anaerobe grondontsmetting	Biologische bestrijding	Groenbemesters	Grondbewerking	Hygiëne	Inundatie	Niet-specifieke organische stof	Onkruidbestrijding	pH	Specifieke organische stof	Vruchtwisseling
<b>Aaltjes</b>												
	<i>Meloidogyne chitwoodi</i> Maiswortelknobbelaaltje											
	<i>Pratylenchus penetrans</i> Worteltesiaaaltje											
<b>Bodemschimmels</b>												
	<i>Rhizoctonia in biet</i> Rhizoctonia solani AG 2-2IIIB											
	Verwelkingsziekte <i>Verticillium dahliae</i>											
<b>Bacteriën, oömyceten, protisten</b>												
	<i>Streptomyces scabies</i> Gewone schurft of aardappelschurft											
	<i>Pythium ultimum</i> groep Omvalziekte en wortelrot											

©2022. Dit schema is gecreërd via Gezondgewastool.nl, een samenwerking tussen BO Akkerbouw, Topsector Agri & Food, en Wageningen University & Research



## *Biodiversity Ecosystem Functioning: from above to below ground using protists as a model*

Alejandro Berlinches  
de Gea

Laboratory of Nematology,  
Wageningen UR  
alejandro.berlinchesdegea@  
wur.nl

Biodiversity and ecosystem functioning (BEF) are often positively linked as evident in plants, with higher species richness of plants providing more biomass and suppressing pests. However, it remains elusive if such a positive BEF relation exists for soil communities. Lack of knowledge on soil BEF (sBEF) stems from the immense diversity of soil life, particularly that of bacteria and fungi that underlie most soil functions. Among soil biodiversity are also microbial predators such as nematodes or protists, which play an important role in shaping microbial communities, controlling pests, and catalyzing nutrient cycling in soils via predation.

I aim to uncover the importance of BEF in soils (sBEF), and whether this relation is the same as in aboveground ecosystems. Using microbial predators assemblages as models consisting of more than

30 protist and nematode species, I test whether an increasing soil biodiversity affects plant performance. I also evaluate the importance of an increased diversity of microbial predators under different nitrogen fertilizer concentrations and drought. Preliminary results from a first experiment indicate that under drought, an increasing number of protists appears to negatively affect plant growth, while the combination of both predators (protists and nematodes) increased it. Additionally, in a second experiment we showed that by adding nitrogen inputs into the soil plant growth was enhanced, but when nematodes and protists are also added, plant growth was maximized already at low nitrogen input. This result could open a new door of research to determine whether an increasing microbial predator diversity could help to reduce nitrogen inputs while keeping a high level of plant production.



*Experiment met Cannabis sativa als modelplant: nematoden en protisten in de bodem beïnvloeden het effect van stikstofbemesting op de plantengroei.*

## Reducing the microbiomes of beetroot and spinach seeds can increase infection by *Pythium ultimum*

Makrina Diakaki <sup>1</sup>,  
Wietse de Boer <sup>2</sup>,  
Joeke Postma <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Wageningen Plant  
Research, Wageningen UR  
<sup>2</sup> Dept. Microbial Ecology,  
NIOO-KNAW/Chairgroup  
Soil Biology, Wageningen  
University  
makrina.diakaki@wur.nl

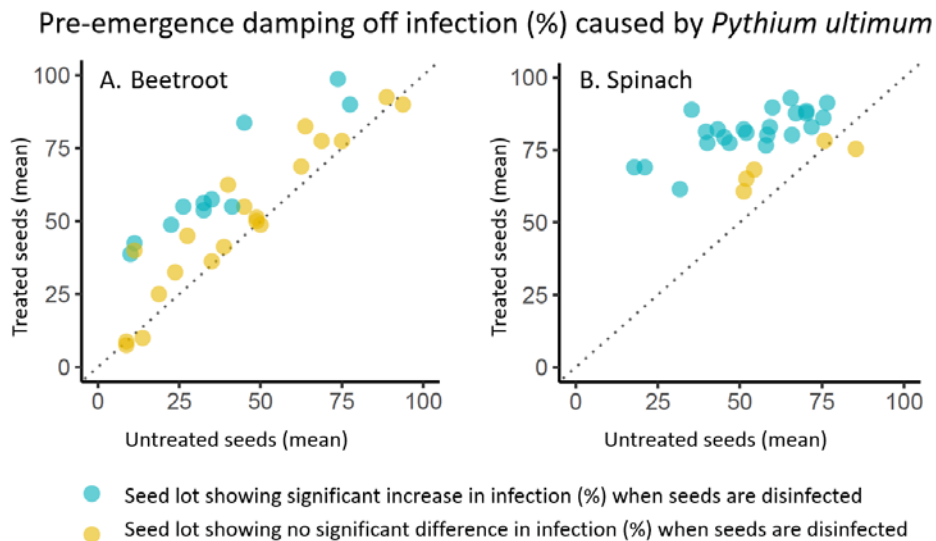
Seed health is an indispensable prerequisite of food security. While the toolkit of plant protection products is currently limited, evidence suggests that the seed microbiome could protect seeds from pathogens. Thus, given its possible disease suppressive potential, we tested eleven different pathosystems to achieve the following proof-of-concept: seed microbiomes are beneficial for seed health through conferring disease suppression. This study focused on beetroot, onion, spinach, pepper, coriander, red fescue and perennial ryegrass seeds, with each crop being challenged with one or two from a total of six pathogens, namely *Pythium ultimum* (or *Pythium* sp.), *Setophoma terrestris*, *Fusarium oxysporum*, *Phytophthora capsici*, *Laetisaria fuciformis* and *Puccinia* sp.. We found disease suppression in two pathosystems. Part of the beetroot and spinach

seed lots were able to suppress disease by *Pythium ultimum* when their microbiomes were intact, but this protection was reduced after seed disinfection. We speculate that this relates to the microorganisms selectively residing on and in the seed. A holistic understanding of the types of seeds that harbour suppressive microbiomes as well as the pathogens that are sensitive to suppression, could lead to more targeted and informed seed processing and treatment and consequently to the sustainable management of seedling diseases.

This research is part of the PPS project 'Changing the system of seed health; An initiative of industry and research towards a paradigm shift' (LWV19097) financed by the Top Sector Horticulture and Propagation Materials and several companies.



Scan the QR code or enter  
[bit.ly/3yKCH5i](https://bit.ly/3yKCH5i) to watch  
a 10-minute presentation  
on the project.



## BIOSIS – A framework and a tool for assessing soil multifunctionality

Giulia Bongiorno,  
Rachel Creamer,  
Marie Zwetsloot,  
Janna Barel & Paolo  
di Lonardo

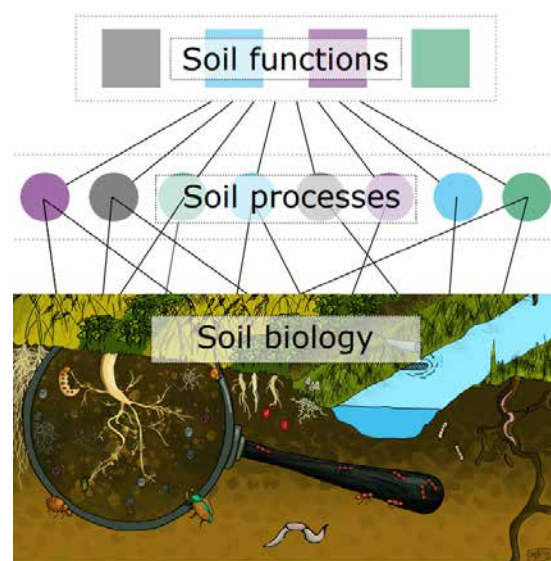
Soil Biology, Wageningen  
University

Soils play an important role in sustaining life, and they are also full of life! These soil biota can be beautiful and have intrinsic value, but for a long time now they have been recognised for their important role in supporting range of soil functions, and therefore soil quality. Soil quality is defined as the capacity of soil to perform multiple functions, such as water regulation and nutrient cycling. However, defining the who contributes to multifunctionality and how, still remains a challenge. When assessing these functions for soil quality determination, soil biological data are rarely included, as they are often considered difficult to measure, to interpret, and less usable by farmers. The most often used biological parameters are, therefore, few simple and relatively cost-effective measurements, but don't necessarily provide much information on functionality. But is this sufficient to understand the role of soil biology in soil quality? With a team of scientists from the Soil Biology group at WUR and with collaboration with soil biologists across Europe we have tried to unravel some of this complexity and suggest a way forward which allows us to understand this complexity across a range of scales. In Creamer et al., (2022), we developed a framework to help us defining the role of soil biota in four soil function models relating to agricultural systems: Water Regulation and Purification, Nutrient Cycling, Disease and Pest Management and Carbon and Climate Regulation. We start with the function, which can be broken down into sub-functions, which are supported by a range of soil processes, which are supported by a range of biological actors. But how to select biological methods for assessing soil functions? In some cases we can measure the process directly and in others we can measure the biological actor as a proxy of the process. Zwetsloot et al., (2022) combined the soil functional models described earlier which define the who and how of multifunctionality with the 'Logical sieve concept' from Ritz et al., (2009) and develop a flexible selection tool which applies filters on pertinence to the soil functions, applicability of the method to the land-use system under assessment and logistical criteria based on the users requirements. We need to ensure to understand and take into account the context of assessment and the users requirements to make sure that the adoption of soil biological measurements is a success as different context require different methods. This new selection tool is available at the BIOSIS (Biological Soil Information System website) platform (<https://biosisplatform.eu/>) and is freely available to use. We invite you to come and collaborate with us by using the tool and sharing your experiences with us.

It is important to underline that soil biological measurements should never be taken in isolation and it is the ambition of the BIOSIS platform to also define the chemical, physical, management and wider environmental parameters that should also be assessed to ensure we understand and can truly assess the functions which our soils deliver to support life on land.

### References

- Zwetsloot, M. J., Bongiorno, G., Barel, J. M., Di Lonardo, D. P., & Creamer, R. E. (2022). A flexible selection tool for the inclusion of soil biology methods in the assessment of soil multifunctionality. *Soil Biology and Biochemistry*, 166. <https://doi.org/10.1016/j.soilbio.2021.108514>
- Creamer, R. E., Barel, J. M., Bongiorno, G., & Zwetsloot, M. J. (2022). The life of soils: Integrating the who and how of multifunctionality. *Soil Biology and Biochemistry*, 166. <https://doi.org/10.1016/j.soilbio.2022.108561>
- Karl Ritz, Helaina I.J. Black, Colin D. Campbell, Jim A. Harris, Claire Wood, Selecting biological indicators for monitoring soils: A framework for balancing scientific and technical opinion to assist policy development, *Ecological Indicators*, Volume 9, Issue 6, 2009, Pages 1212-1221, ISSN 1470-160X. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2009.02.009>.





## Werkgroep Praktijk gaat expertise KNPV-leden inventariseren

Aleid Dik

[aleiddik@xs4all.nl](mailto:aleiddik@xs4all.nl)

**Dit is een samenvatting van de presentatie die Aleid Dik op 12 mei gaf namens de Werkgroep Praktijk ter afsluiting van de KNPV-voorjaarsbijeenkomst 'Ziektebestrijding (bijna) zonder fungiciden in 2030 in open teelten. Hoe dan?'**

De nieuwe werkgroep Praktijk van de KNPV wil graag dat de KNPV en de telers dichter bij elkaar komen. Uiteindelijk zijn de telers toch de 'klanten' van de meeste leden van de KNPV. Telers zijn uiteindelijk degenen bij wie onze inspanningen op het gebied van onderzoek en voorlichting het verschil moeten maken. In het verleden was Ritzema Bos, één van de oprichters van de KNPV, altijd in nauw contact met de telers. Hij ging bij hen op bezoek om te zien wat de problemen waren, deed vervolgens onderzoek en keek daarna hoe implementatie in de praktijk uitpakte.

Juist die verbintenis met de praktijk is voor de KNPV als vereniging minder zichtbaar geworden en daar wil de werkgroep Praktijk wat aan doen. De KNPV leent zich goed voor het zijn van een eerste aanspreekpunt voor de praktijk, omdat er zoveel kennis, disciplines en sectoren in onze vereniging zijn vertegenwoordigd. Hoe wil de werkgroep dit nu bereiken? Daar hebben we uitgebreid over gesproken en wij stellen het volgende voor: de werkgroep organiseert onder de KNPV-leden een inventarisatie van de expertise, zowel op het gebied van belagers als van gewassen als van oplossingsrichtingen. Als

veel leden meedoen levert dit een grote database op voor de vereniging. Vervolgens wil de werkgroep Praktijk de KNPV naar de praktijk toe promoten als eerste aanspreekpunt voor boeren en tuinders. Wanneer die een vraag hebben, zoekt de werkgroep in de database wie wellicht al een pasklaar antwoord heeft of een oplossingsrichting weet. Het is uitdrukkelijk niet de bedoeling dat we de database publiceren of uit handen geven. Maar we denken, dat bij een nieuwe vraag of een nieuw probleem het kan helpen wanneer we als KNPV weten bij wie we het kunnen neerleggen om naar te kijken. Dat kan ofwel tot een snel antwoord leiden ofwel tot een nieuw onderzoeksproject. Maar door juist in onze vereniging de schotten weg te halen tussen sectoren, tussen oplossingsrichtingen, tussen groepen belagers en tussen onderzoek en voorlichting, hopen we dat we kunnen bijdragen aan snellere oplossingen voor de praktijk. Zowel onze Rijksoverheid als de EU streven naar drastische vermindering van het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen in 2030, dat is al over zeven teeltseizoenen. Er zijn nu oplossingen nodig, dus wij roepen een ieder op mee te doen aan de inventarisatie, die we deze zomer willen houden. Wij garanderen geheimhouding van uw gegevens en uw gegevens zullen ook niet voor iets anders worden gebruikt.

Heeft u vragen, dan kunt u mailen naar [aleiddik@xs4all.nl](mailto:aleiddik@xs4all.nl).



*Aleid Dik licht de plannen toe van de nieuwe Werkgroep Praktijk.*