

Geven we de bodem voldoende speelruimte?

Wim van der Putten

Nederlands Instituut voor Ecologie
Wageningen University & Research
Centrum voor Bodemecologie



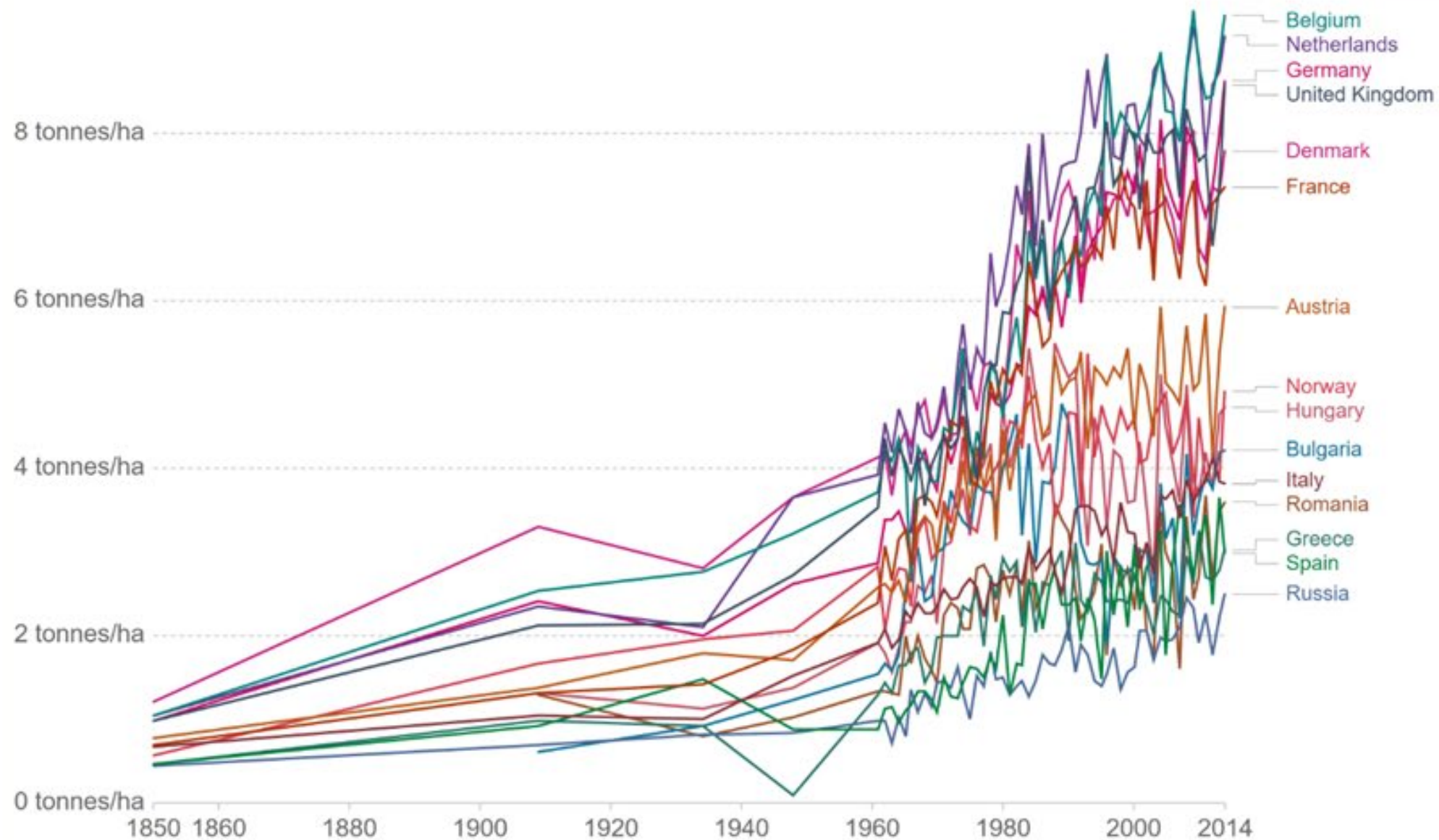




Long-term wheat yields in Europe

Wheat yields across selected countries in Europe, measured in tonnes per hectare.

Our World
in Data



Source: Bayliss-Smith (1984) and Food and Agriculture Organization of the United Nations

OurWorldInData.org/crop-yields • CC BY

Farming for the future: why the Netherlands is the 2nd largest food exporter in the world

By **Jesse Rintoul** - August 20, 2020  7



The US is the biggest agriculture exporter in the world, but which nation takes second place? Thanks to decades of innovation and hard work, it's the Netherlands! Farming without unnecessary waste, toxins and with conscious anticipation of our changing planet, the Dutch make farming in 2020 feel like farming in 3019.

Dutch agriculture is a major player globally and is currently **the biggest exporter** of agricultural goods after the United States. How did such a small country become such a top dog when it comes to exporting?

The Earth's Soil Is at Risk. How Can We Save it?

02 DECEMBER 2016

After the oceans, soil is the planet's next-largest reserve of carbon. In fact, one third of all living species are found under its surface. But today, this common good is at risk in many countries around the world.

A European petition is asking for a law to safeguard our soil. But we need a million signatures. You can help! [Sign here](#).

The soil provides nutrients and water needed to produce food. It filters rainwater and returns it into circulation, clean and drinkable. It regulates the climate. After the oceans, it is the planet's next-largest reserve of carbon. More carbon is stored in the subsoil than in the atmosphere and all the forests in the world.

The soil is also a great reserve of biodiversity, with a third of all living species making their home under its surface.

Focus on

Agriculture

Animal welfare

antimicrobial resistance

Bees

Biodiversity

CAP

Central Europe

Ceta

Climate change

Common Food Policy

Cooperation

Coronavirus

ECI

Europe

European Citizens'

Initiative

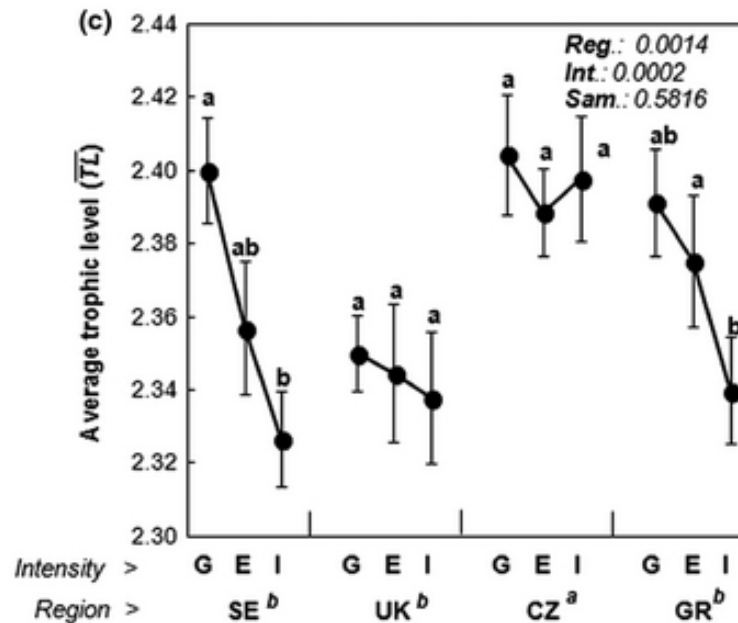
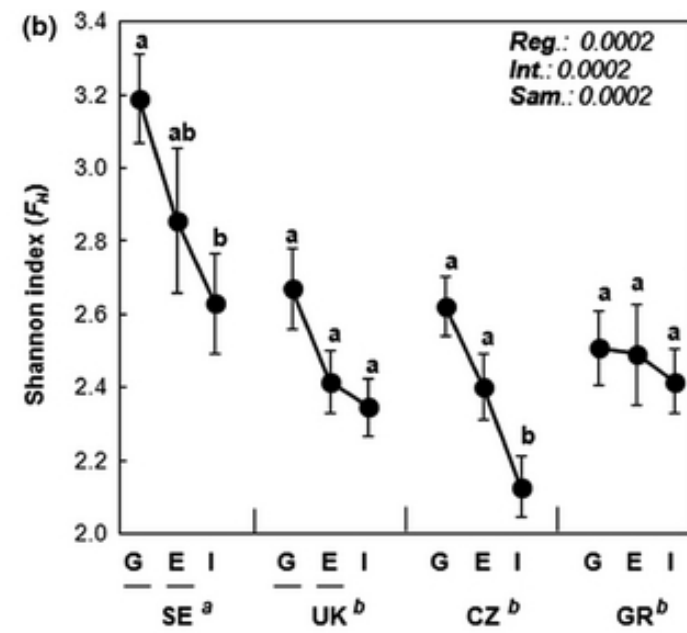
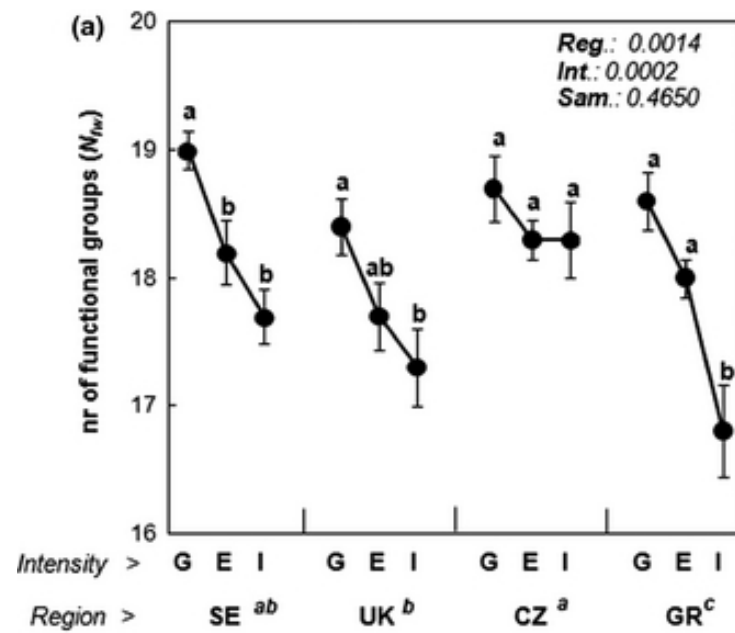
European Days of Action

European Elections

European

Union

[Learn more](#)



Countries:

SE Sweden

UK United Kingdom

CZ Czech Republic

GR Greece

G=grassland

E=extensive agriculture

I=intensive agriculture

Verlies aan bodembiodiversiteit in Europa door intensivering van de landbouw



Begin eens met een handje grond:

- meer dan 5000 soorten
- Meer bacterie-cellen dan mensen op aarde (7 miljard)
- honderd meter schimmeldraad
- Meer dan honderd nematoden



Mycorrhizaschimmel, schimmel, bacteriën, nematode (=aaltje), beerdiertje

Springstaart, mijt, potworm, miljoenpoot, duizendpoot

Regenworm, mijt, pissebed, platworm, mol

Theme	MA nomenclature and, where appropriate, the corresponding final service at the CICES Group level ()	Type of service
Soil organic matter recycling and fertility, including soil formation	Decomposition (Mediation by biota), nutrient cycling, soil formation (Soil formation and composition) , primary production, erosion regulation (mass flow regulation)	Supporting and Provisioning
Regulation of carbon flux and climate control	Climate regulation (Atmospheric composition and climate regulation)	Regulating
Water cycle regulation	Water regulation and water purification (Water condition)	Regulating
Decontamination and bioremediation	(Mediation by biota)	Regulating
Pest control	Diseases regulation (Pest and disease control)	Regulating
Human health	Diseases regulation (Pest and disease control)	Regulating

Ecosysteemdiensten die door het bodemleven worden geleverd

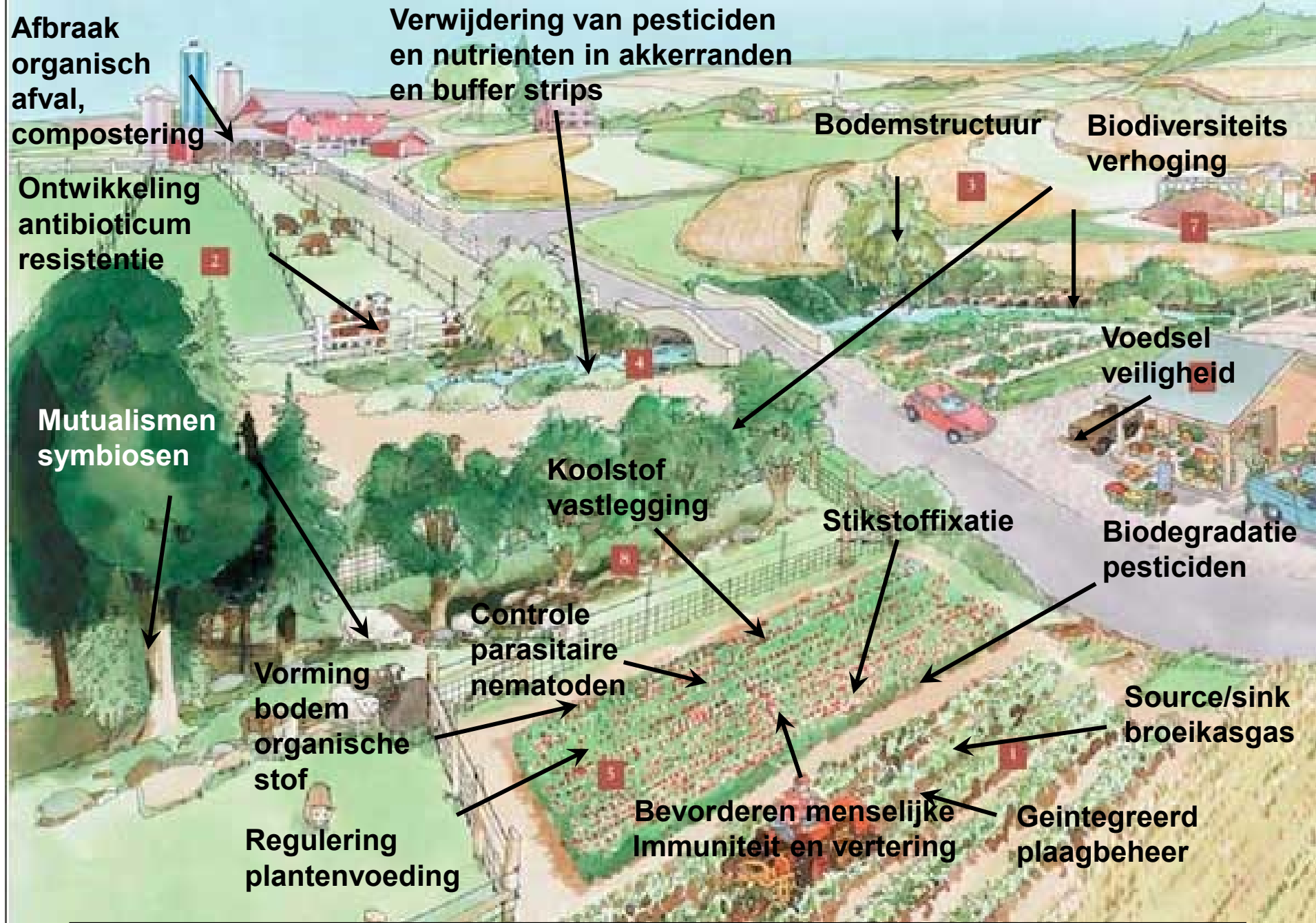
verlies aan bodembiodiversiteit

=

verlies aan ecosysteemdiensten

Van der Putten & Wall (2016)
in: Routledge Handbook of Ecosystem services

<http://images.google.com/imgres?imgurl=http://www.sare.org/publications/explore/images/scenewide2.jpg>



Bodemorganismen en ecosysteemdiensten (bron: Kate Scow)



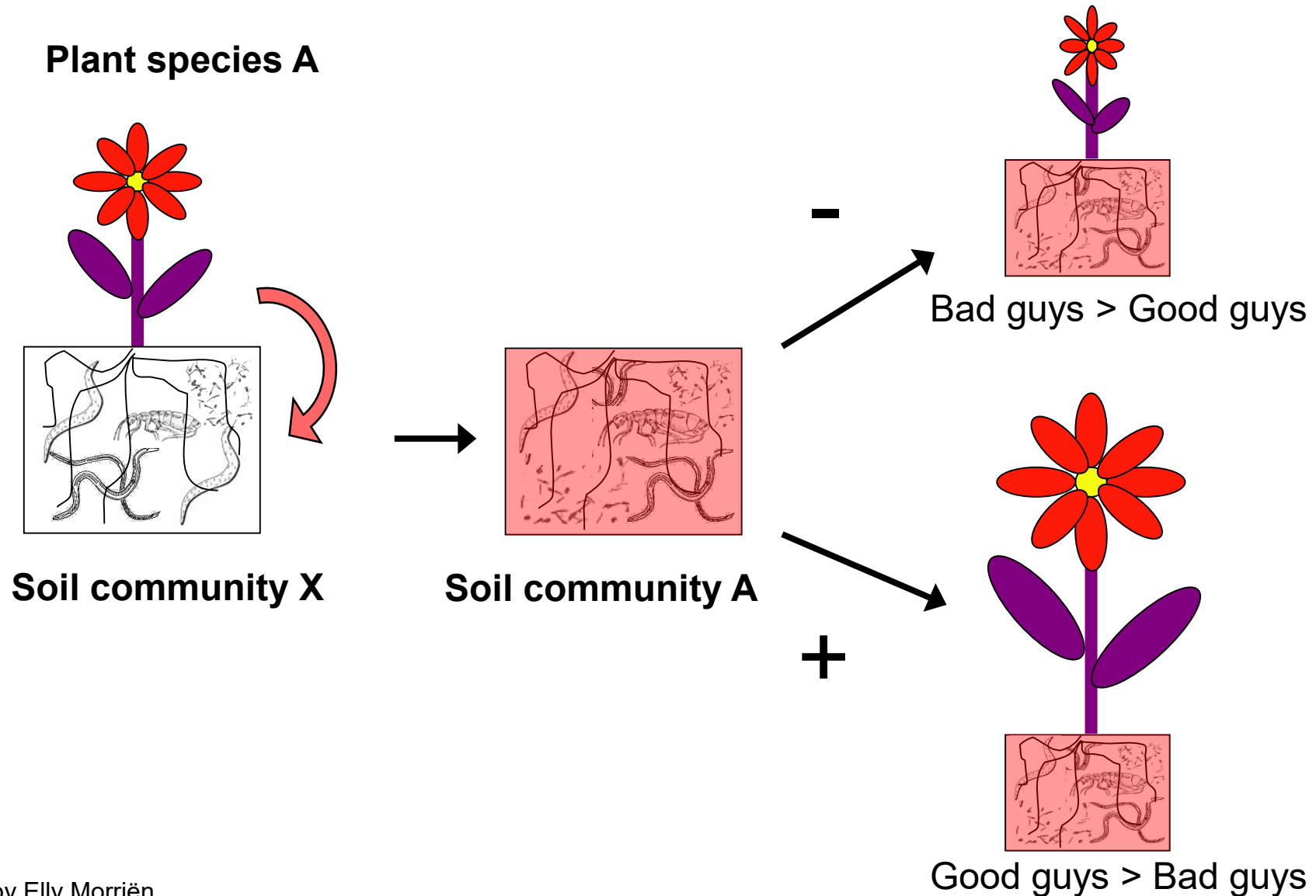
Probleem met veel landbouwgewassen is dat ze afkomstig zijn van snel groeiende vroeg-successie plantensoorten



Experiment:

Plant-bodem terugkoppeling tijdens successie

Proefondervindelijke test van plant-bodem terugkoppeling





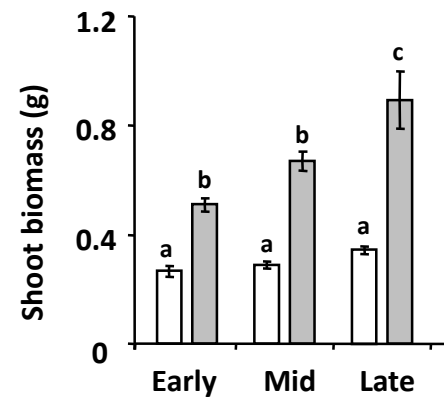
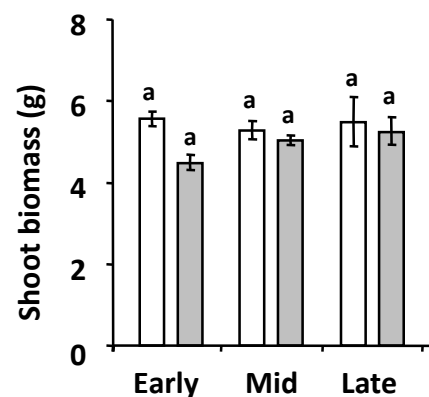
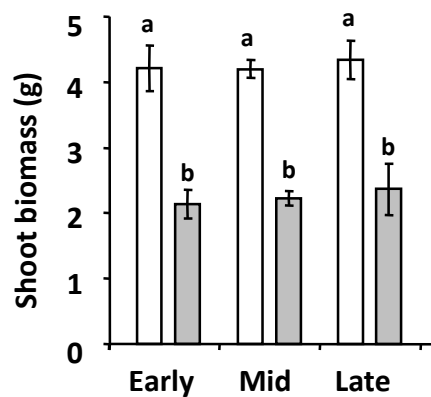
Early species



Mid species



Late species



Early



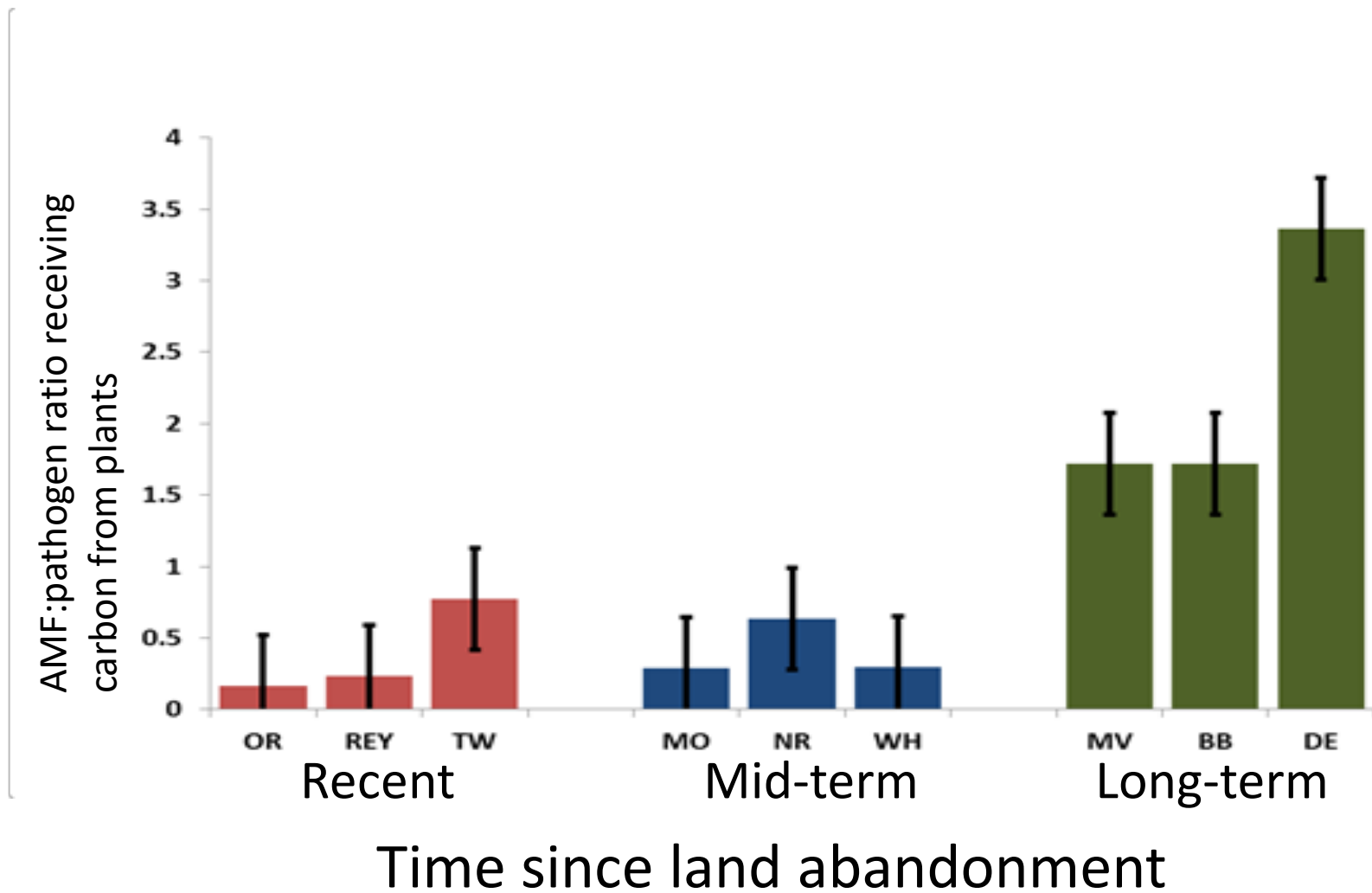
Mid



Late

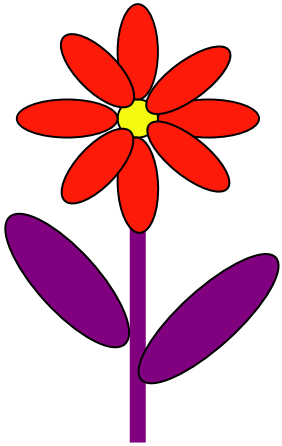
 Soil conditioning phase
 Feedback phase

Herkomst van de bodems (vroeg, midden, laat successie)



De arbusculaire mycorrhiza (AMF) / pathogen verhouding neemt af naarmate de landbouw langer geleden gestopt is

Vroege successie
plantensoorten: groei



- snelle groei
- ziekten- en plaaggevoelig
- inefficiënt bodemvoedselweb



Late successie
plantensoorten: verdediging

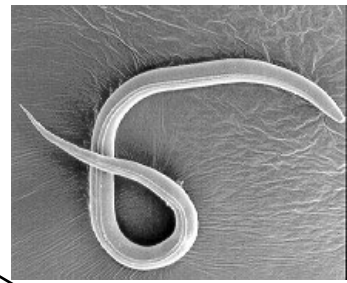
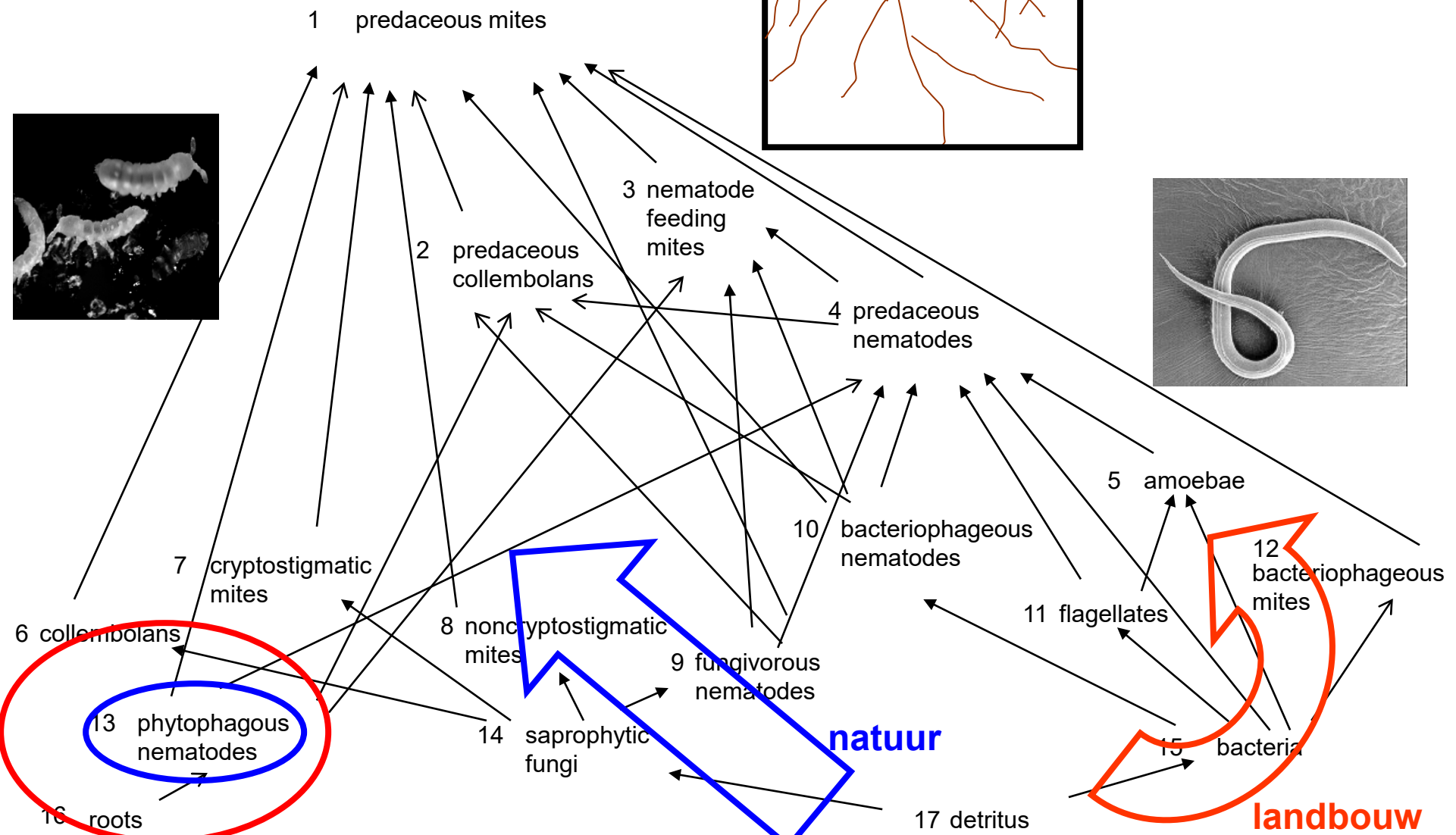
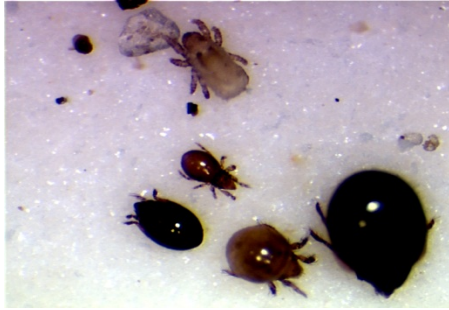


- langzame groei
- ongevoelig ziekten plagen
- efficiënt bodemvoedselweb



Heilige Graal: hoogproductief landbouwsysteem dat efficiënt nutriënten gebruikt, ziekten- en plaag-ongevoelig is en positief effect op andere ecosysteemdiensten heeft.

Bodemvoedselweb in landbouw versus natuur





***Ammophila arenaria* (helmgras) in buitenduinen**



Zonder aanvoer van vers zand degenereert het helmgras



Sand burial: vigorous



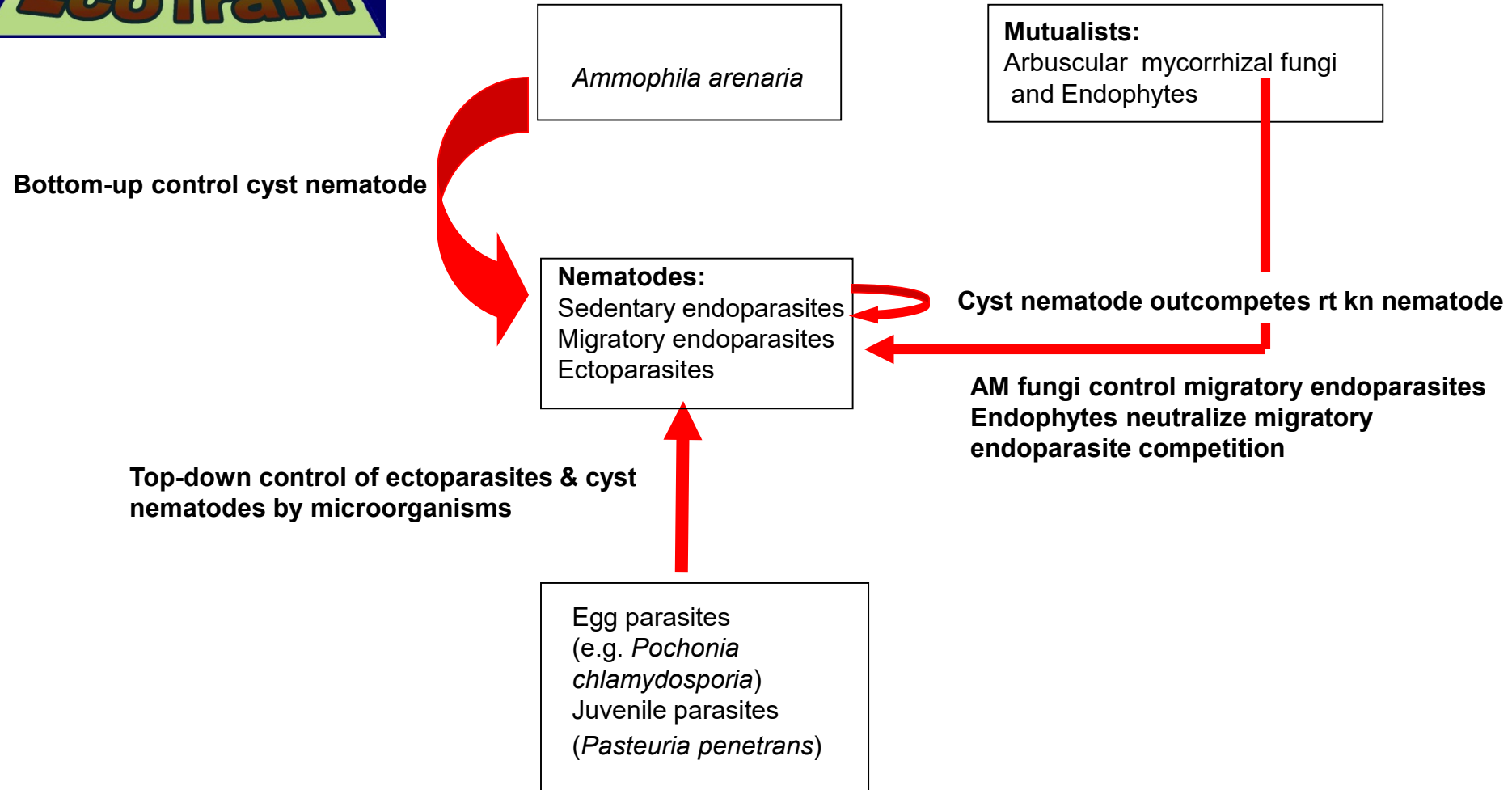
No sand burial: degenerate



Ammophila arenaria (helmgras): overstuving met vers strandzand stelt planten in staat te ontsnappen aan bodemziekten en plantenparasitaire nematoden



EU-EcoTrain rtn-project: Conclusions nematode control in dunes



HELP OOK MEE AAN HET HERSTEL VAN HET BODEMLEVEN IN NEDERLAND

ONDER HET MAAIVELD

Ruim een kwart van de biodiversiteit op aarde leeft in de grond. Microben, springstaarten, regenwormen, mollen: allemaal leven ze in de

zuiveren van water, opslaan van koolstof, natuurlijke plaagbestrijding en het recycleren van nutriënten. Maar het bodemleven staat in Nederland



PARTNERS

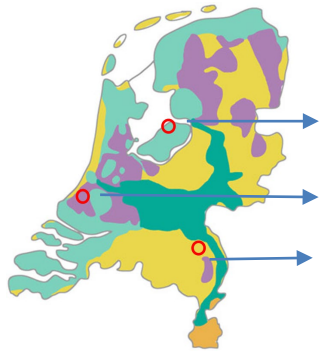
Onder het Maaiveld is een driejarig programma van IUCN NL, De Vlinderstichting, NIOO-KNAW en het Centrum voor Bodemecologie. Samen met andere organisaties werken wij aan een structurele verandering in de omgang met onze waardevolle bodem. Ons doel? Herstel van het bodemleven in Nederland, als basis voor een gezonde natuur en een gezonde maatschappij. Onder het Maaiveld wordt mogelijk gemaakt door de Nationale Postcode Loterij.



IJkcentrum Lelystad-Wageningen



Lelystad: boerderij van de Toekomst, Tiny Forest en andere velddemonstraties



Databases
IJkcentrum

Intensief

Omvormend

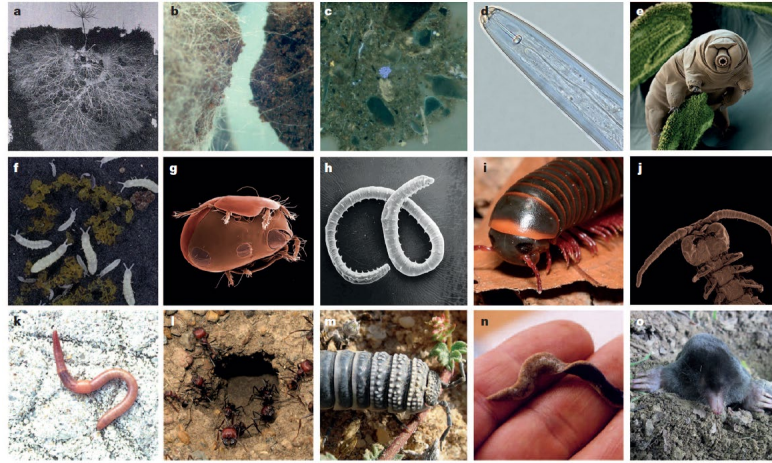
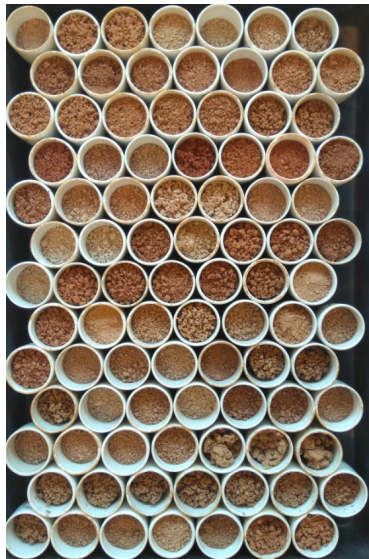
Natuurlijk

Wageningen: bodem-ecotron, (moleculaire) biodiversiteitanalyses

Veldebemonsteringen



Bodem fysische & chemische condities



Bacteriën

Protozoën

Mijten

Potwormen

Archaea

Schimmels

Nematoden

Springstaarten

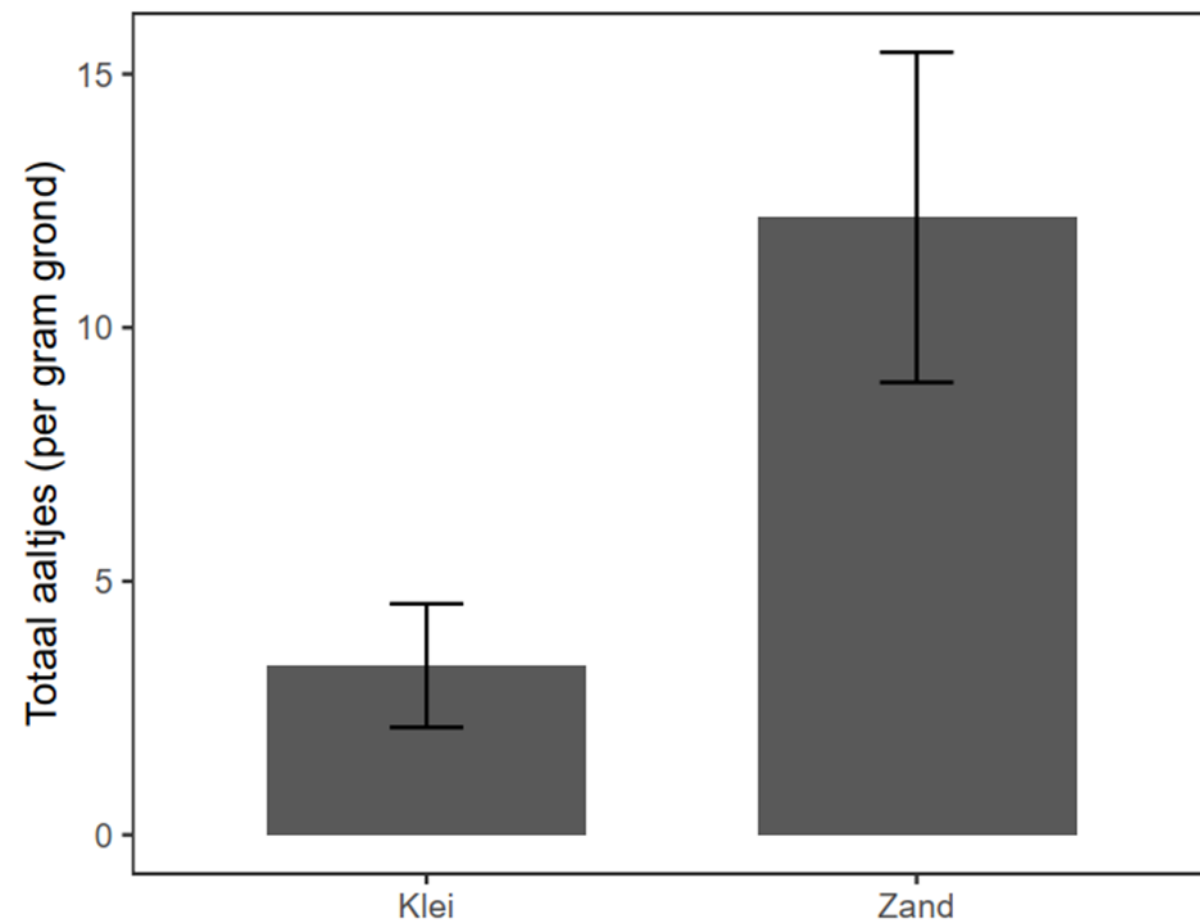
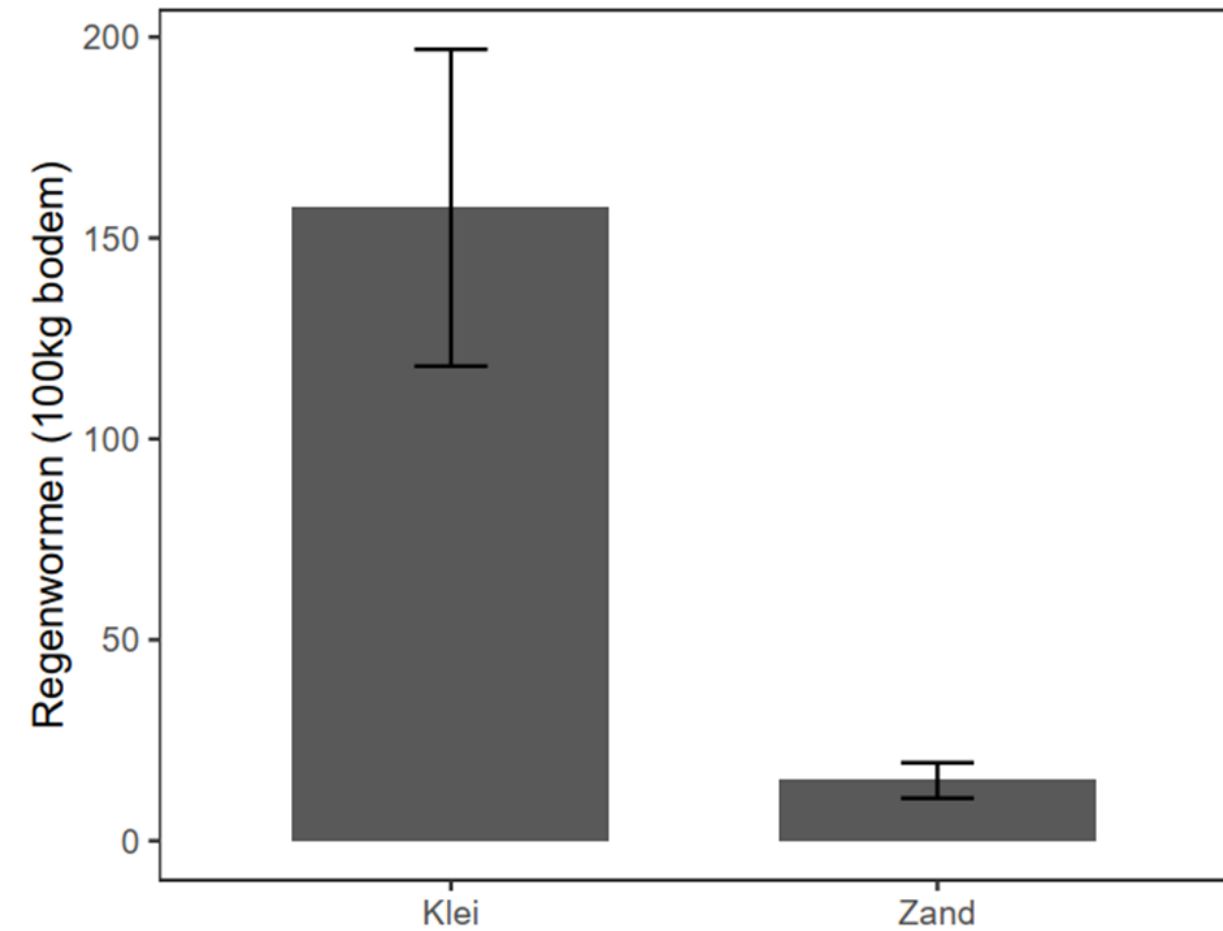
Regenwormen

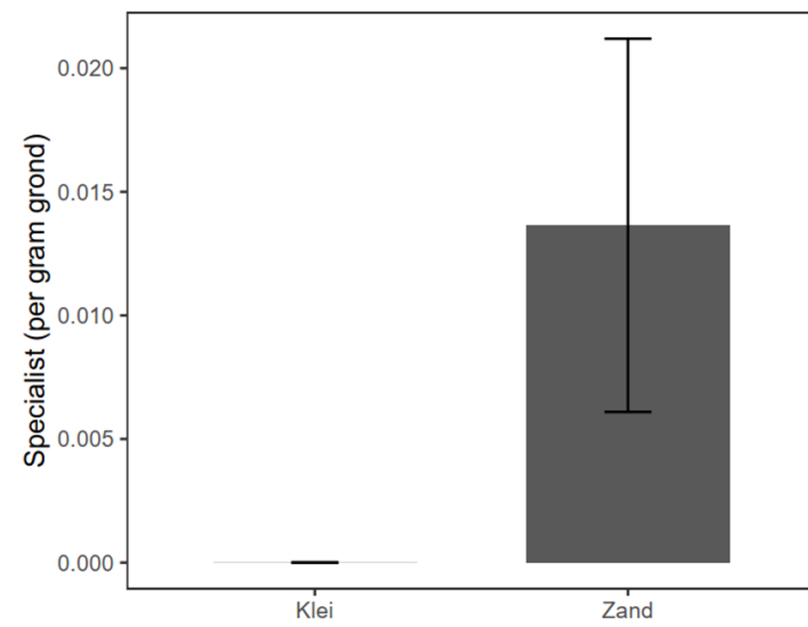
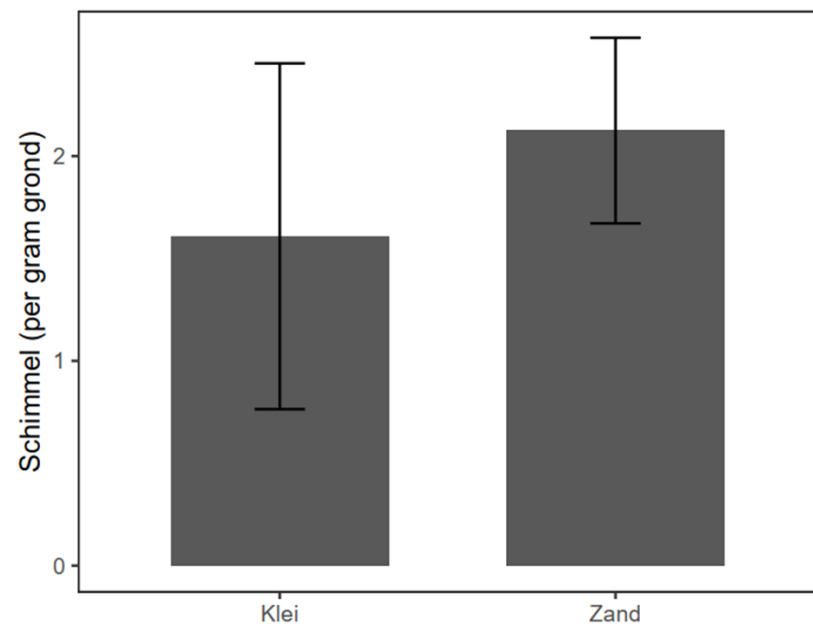
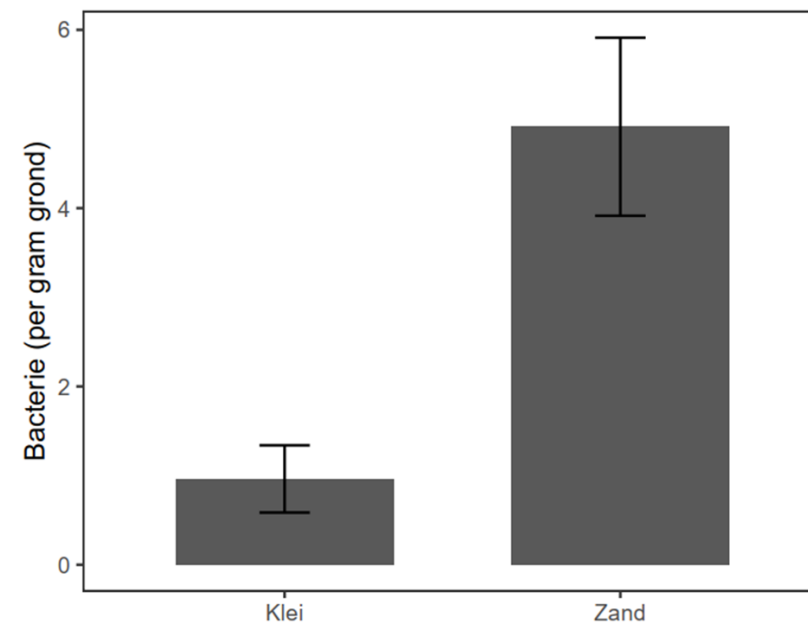
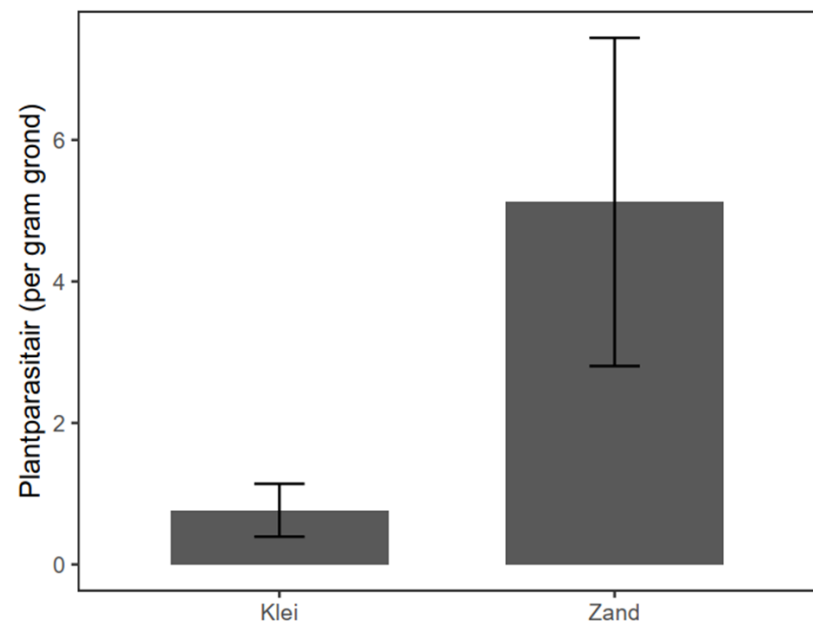


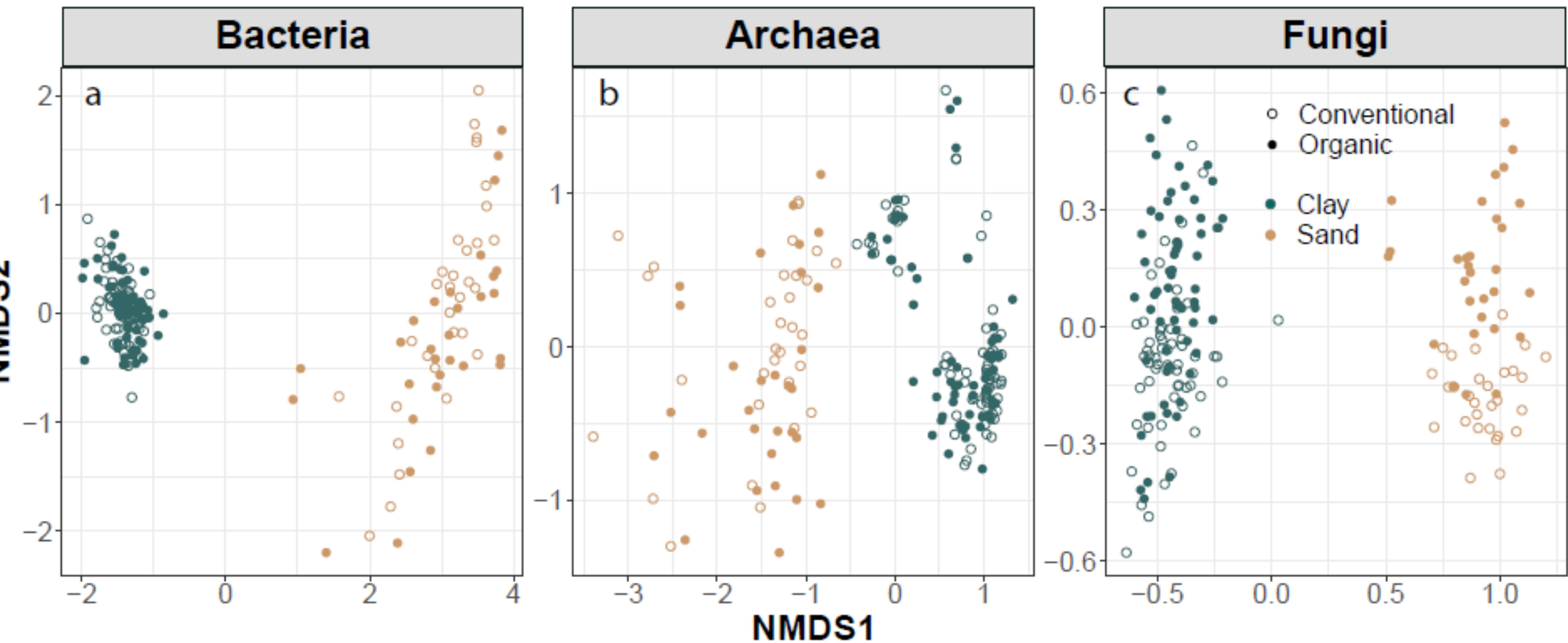


klei	bieten	Kruidenmengsel
zand	boom opkweek (ik geloof esdoorn)	Boom (esdoorn)
zand	boom opkweek (ik geloof esdoorn)	Boom (esdoorn)
zand	vaste planten	Braak
zand	leliegras	Braak
zand	lelies	Groenbemester
zand	bieten	Braak
zand	kruidenrijk gras	Gras
zand	aardappels	Gras
zand	wortel	Groenbemester
zand	wortel	Braak
zand	kers (opkweek)	Regina
zand	kers (opkweek)	Regina
zand	kers (opkweek)	Regina
zand	kers (opkweek)	Kordia
zand	Japanse haver	Vaste planten
zand	Japanse haver	Braak
klei	bieten	Groenbemester
klei	rode kool	Groenbemester

SIA-project duurzaam bodembeheer







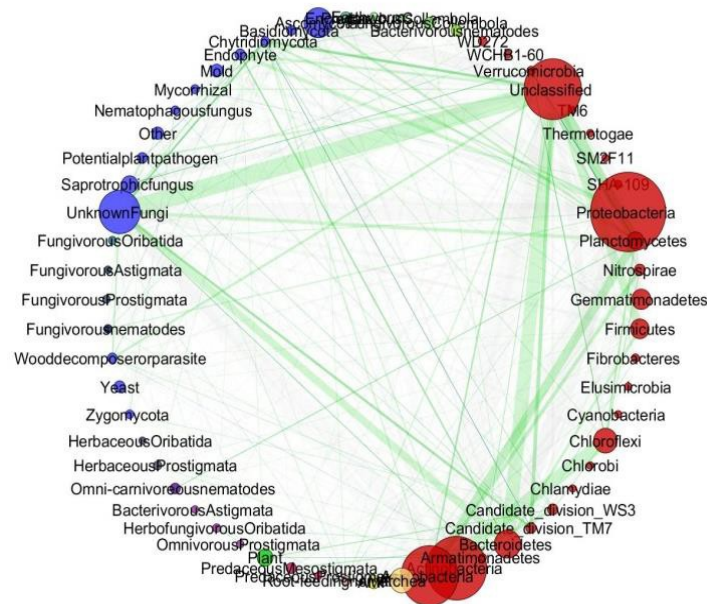
Vergelijking bacteriën, Archaea en schimmels op gangbare en biologische percelen op klei en zand

Van Rijssel e.a. (unpublished)

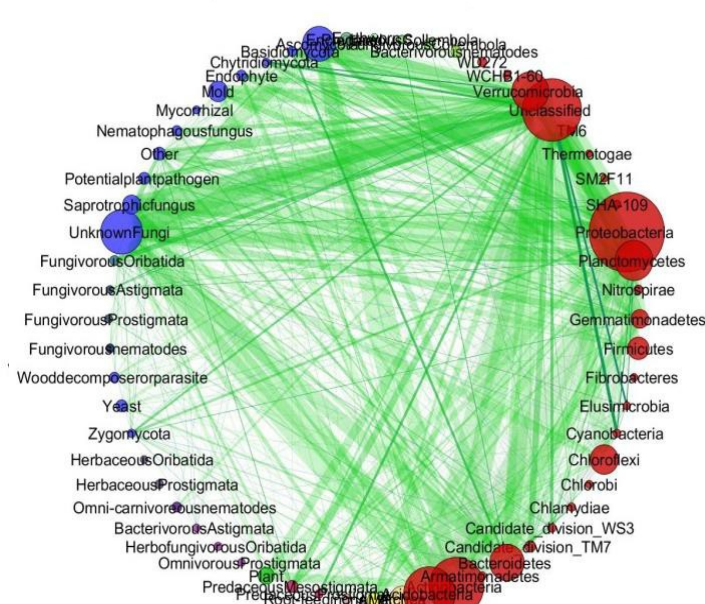
Bodem biodiversiteit ontwikkeling na omvorming landgebruik



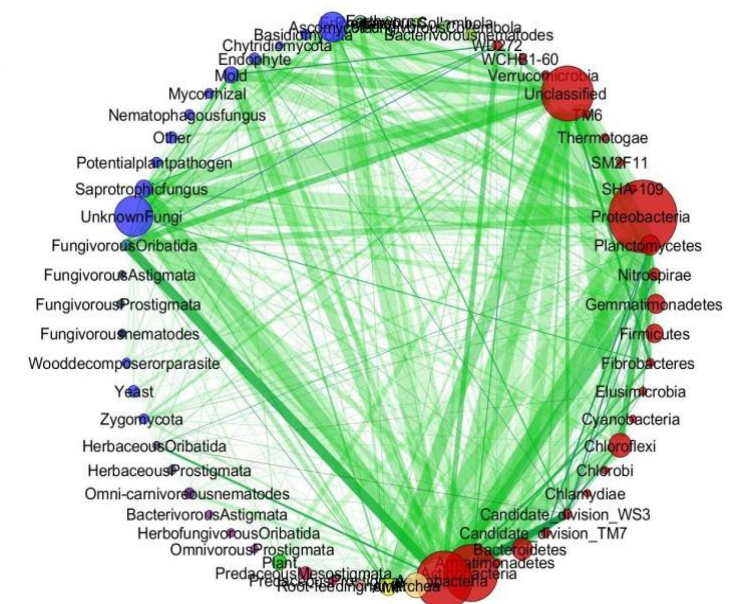
Recent



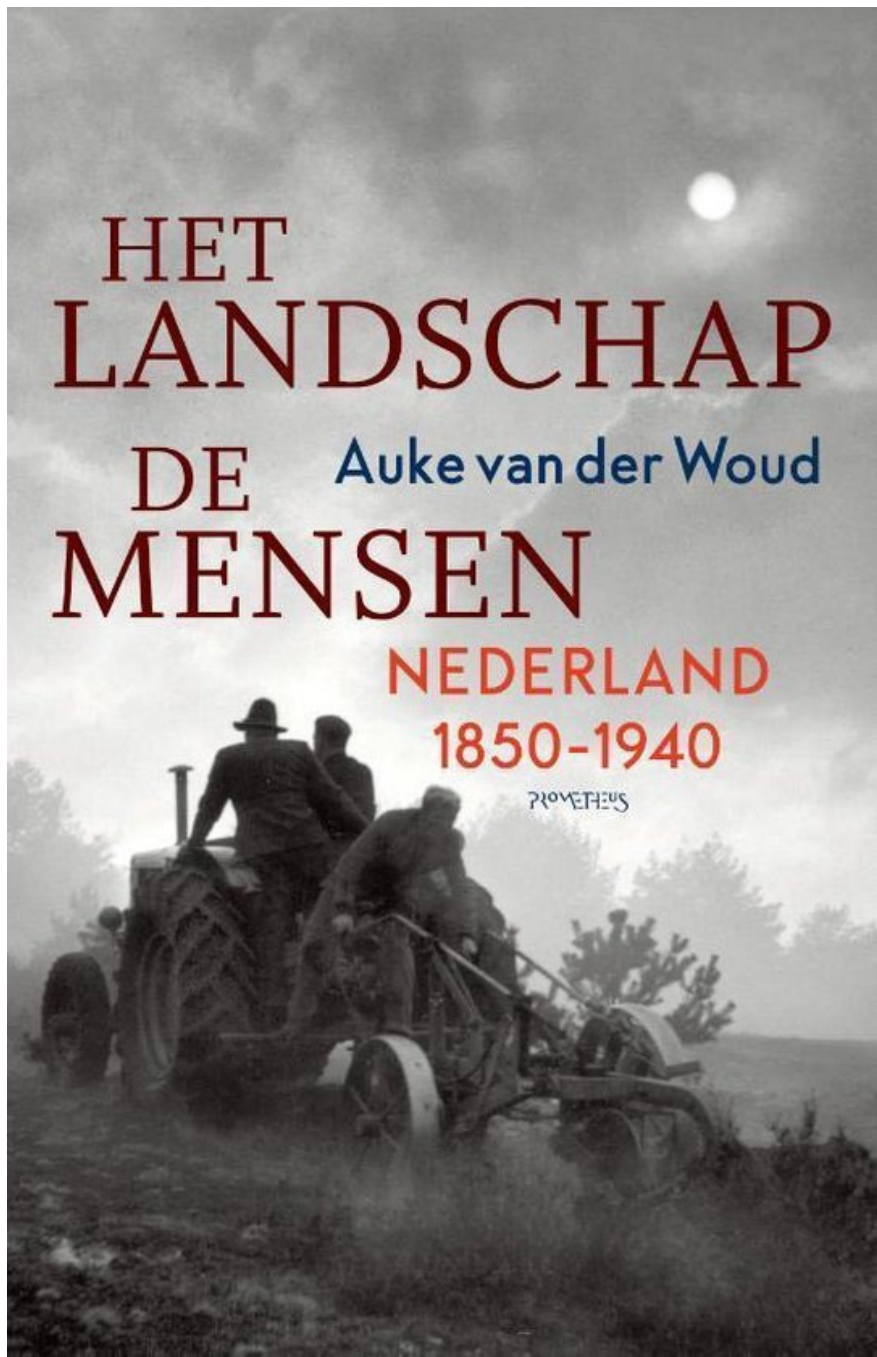
Mid-term



Long-term



Netwerk visualisatie van de interactiesterktes tussen soortengroepen in de bodem van vroeg, midden en lang uit productie genomen landbouwgronden. Opdeling van soortengroepen binnen bacteriën, schimmels, nematoden etc.



We zouden eigenlijk nieuwe referenties dienen te hebben



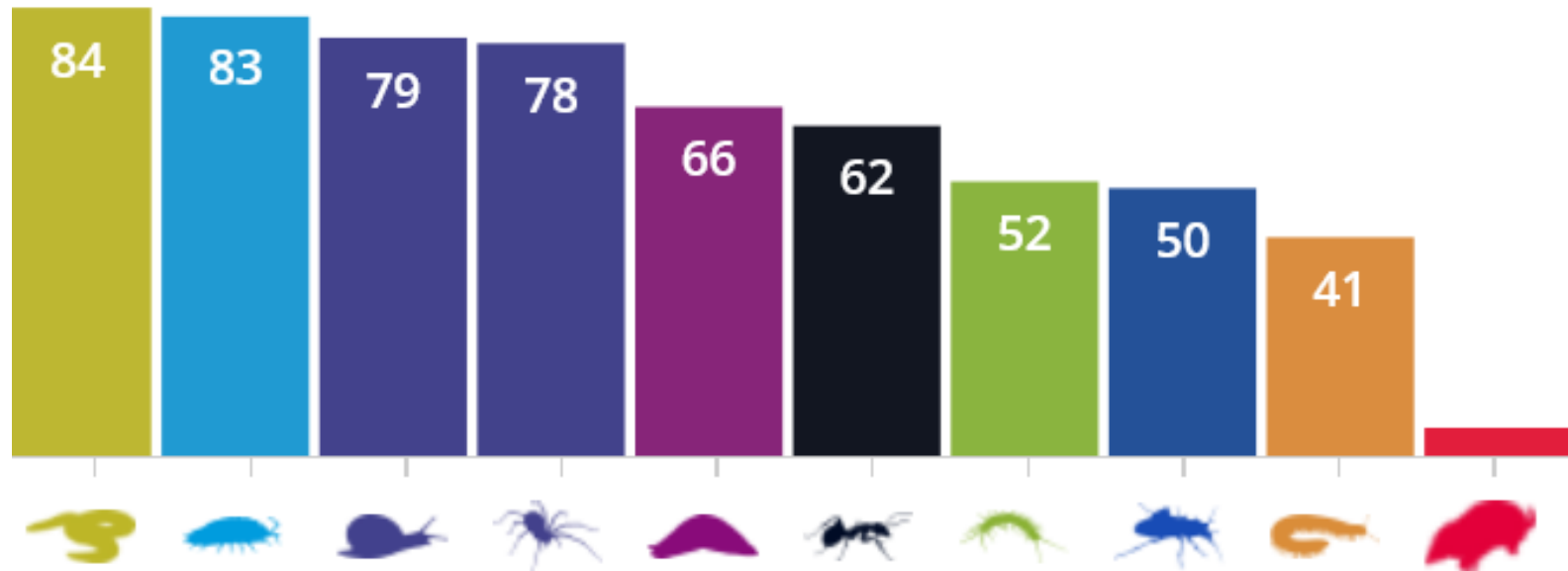
BODEMDIERENDAGEN.NL



En...

Er is op vele plekken gezocht naar bodemdieren. In totaal is er op **478** plekken gezocht door **1188** mensen.

Gevonden bodemdieren (in % van de tuinen)

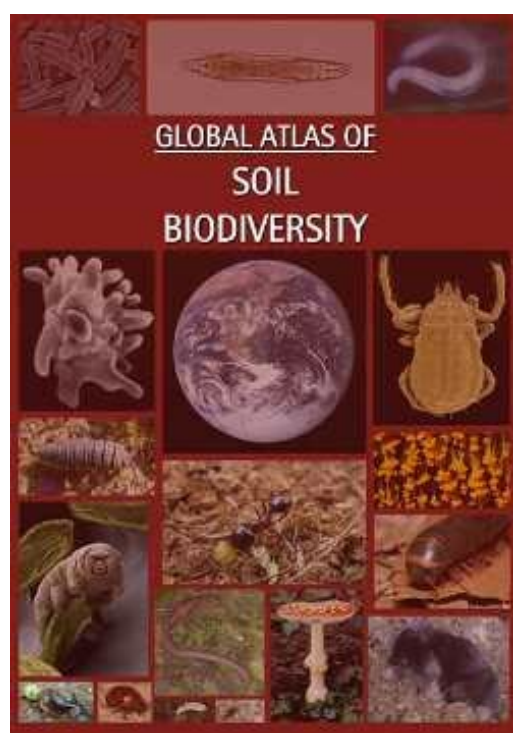
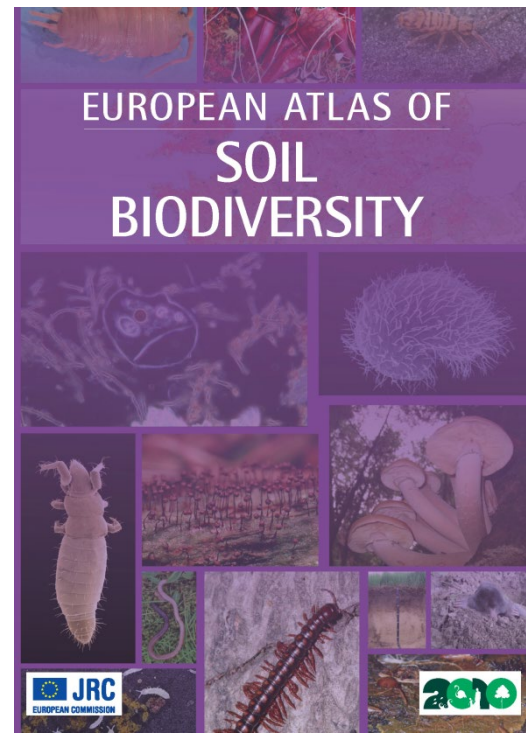
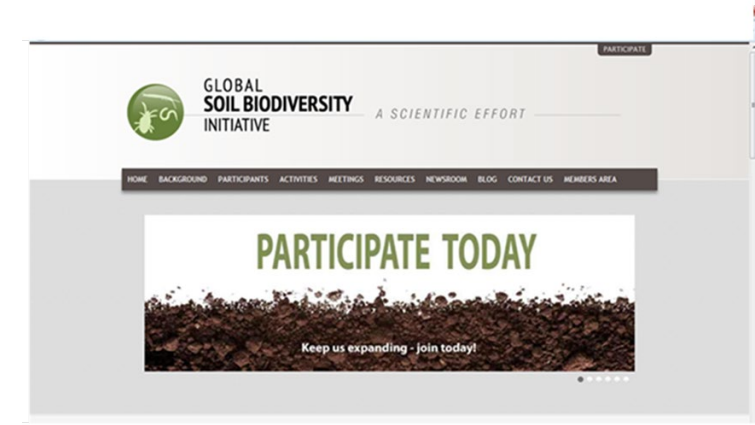
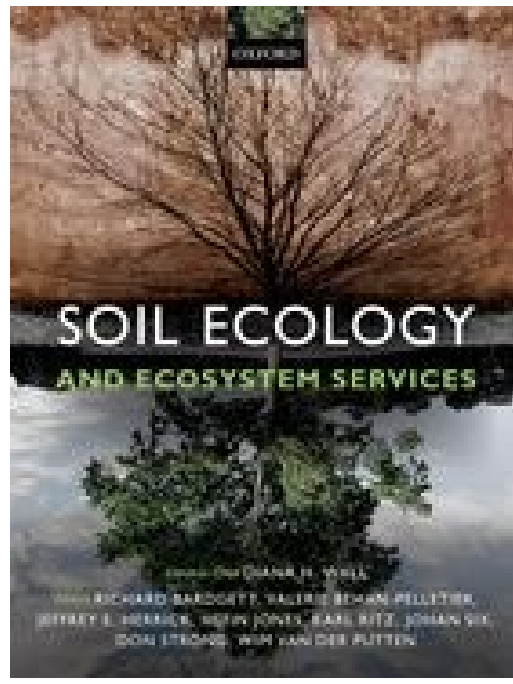


[Home](#)[Missie](#)[Menukaart](#)[Deelnemers](#)[Steenbreektrofee](#)[Tuintips](#)[Jaarkalender](#)[Nieuws](#)[Doe mee](#)

*Samen zorgen voor een groene, biodiversere en
klimaatbestendige leefomgeving*



Soil Biodiversity synthesis report February 2010
<http://ec.europa.eu/environment/soil/biodiversity.htm>



Hoe bodem voldoende ruimte geven?

- Welke methoden hebben een goed resultaat?
- Kunnen we effecten van maatregelen voorspellen?
- Hoe komen we aan goede referenties?
- Levert dit een gezonder milieu op?
- Wat doet het met de kwaliteit van ons voedsel?
- Hoe kan dit een goed verdienmodel opleveren?