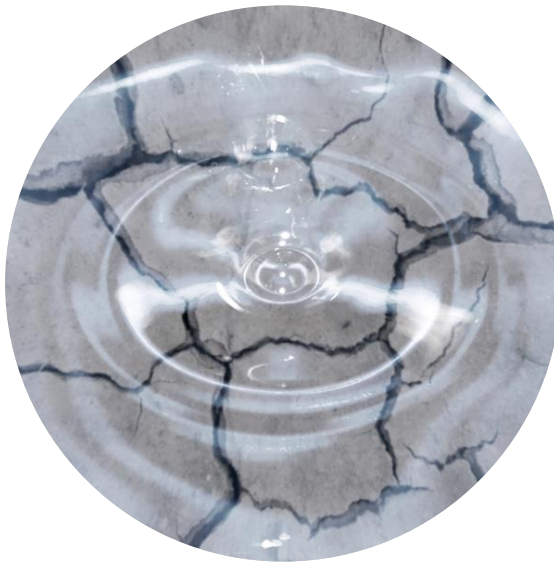


Workshop Inunderen

Gerard Korthals, Johnny Visser en Bart Bruin

4-2-19
Dronten



Intro: Gerard Korthals

- Biologie VU Amsterdam
- PhD Nematologie WUR
- Postdoc posities o.a. op NIOO
- PPO AGV Lelystad
- Centrum voor Bodemecologie



Centre for Soil Ecology (CSE)

Korthals, G.W. and E.P. Brinkman



Pella Brinkman Gerard Korthals

Soil ecology is the basis for life and a fast developing field of science!

The Centre for Soil Ecology (CSE) is a virtual cooperation between Wageningen University (WUR Environmental Science group and Plant Science group) and the Netherlands Institute of Ecology (NIOO-KNAW).

CSE wants to stimulate interactions between soil ecologists, to promote research opportunities and to cooperate with private companies and other stakeholders.



'CSE on Tour' visits PPO Vredepeel

CSE activities

- Multidisciplinary project proposals
- Dissemination events: Workshops and symposia
- Scientific meetings:
 - 28 - 30 April 2015: 'Multitrophic Interactions in Soil', Living Soils Conference, Wageningen, The Netherlands
 - 21 - 24 June 2015: 'Rhizosphere 4' conference, Maastricht, The Netherlands
 - 23 - 26 August 2015: 'Wageningen Conference on Soil Science', The Netherlands



Course: Identification of terrestrial and freshwater nematodes

Themes



Soil health



Molecular laboratory



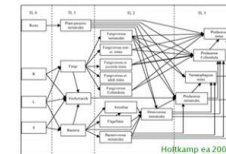
Soil quality



Soil organisms



Organic farming systems



Soil biodiversity



Nature restoration: soil transplantation

Virtual cooperation between WUR and NIOO-KNAW

The Netherlands Institute of Ecology (NIOO-KNAW)

The NIOO-KNAW is one of the largest institutes of the Royal Netherlands Academy of Arts and Sciences.

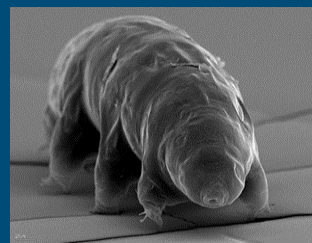


Wageningen, The Netherlands
www.soilecology.eu - g.korthals@nioo.knaw.nl

Centre for Soil Ecology

Opbouw presentatie

- Introductie
- Wat is bodemecologie?
- Inunderen?
- Praktijk ervaringen: Bart Bruin
- Vragen/discussie



Centre for Soil Ecology

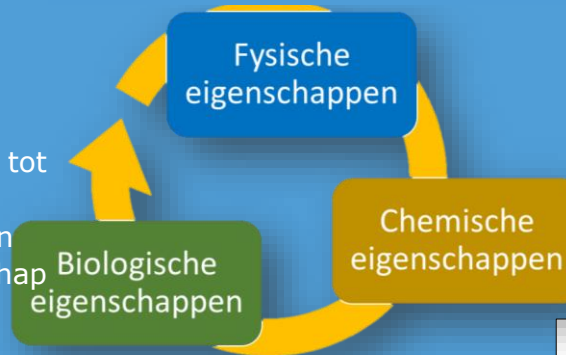
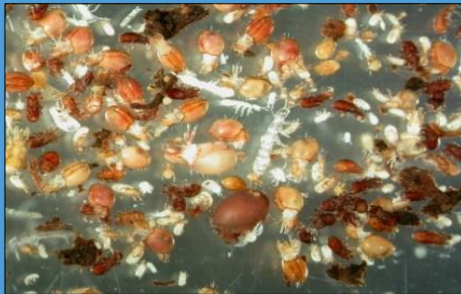


De Bodem als levend organisme - het 'ecosysteem bodem'

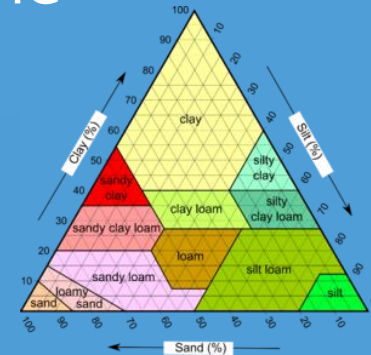


- Goede bodemstructuur
- Beluchting
- Water transport en opslag
- Erosie bestendigheid
- Toegankelijk voor plantwortels en bodem organismen

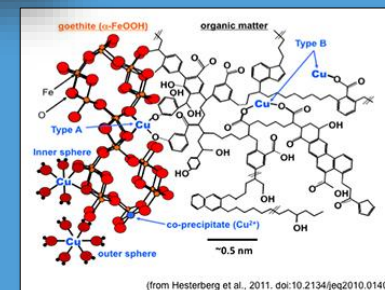
- Opslag en afbraak en van organische stof
- Transformatie en toegang tot nutriënten
- Onderdrukking van ziekten
- Volledige, rijke gemeenschap van micro-organismen



De drie velden Fysisch, Biologisch en Chemisch zijn innig met elkaar verweven en afhankelijk van elkaar



- Opslag, omzetting en afgifte van nutriënten
- Voorkomen van Verzouting en verontreinigingen
- Opslag van energie (C)



Huidige benadering

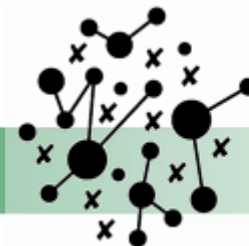
BEMESTINGSWIJZER		BLGG AGROXPERTUS	
Akker-/tuinbouw 88960		Postbus 170 NL - 6700 AD Wageningen T monsternamen: Henk Joosten; 0652002135 T klantenservice: +31 (0)65 576 1010 E klantenservice@blgg-agroxpertus.nl www.agroxpertus.nl	
Onderzoek	Onderzoek-ordernr: 584193/003194904	Datum monstername: 19-09-2013	Datum verslag: 30-09-2013
Resultaat	Eenheid	Resultaat	Gem.*
hoofdelement	Stikstof-totaal	mg N/kg	2430
	C/N-ratio		15
	N-leverend vermogen	kg N/ha	100
	Zwavel-totaal	mg S/kg	490
	C/S-ratio		73
	S-leverend vermogen	kg S/ha	21
	P-beschikbaar	mg P/kg	1,0
	P-bodemvoorraad (P-AI)	mg P ₂ O ₅ /100 g	42
	P-buffering		49
	Pw	mg P ₂ O ₅ /l	37
sporenelement	K-beschikbaar	mg K/kg	109
	K-getal		21
	K-bodemvoorraad	mmol/kg	2,0
	Ca-beschikbaar	kg Ca/ha	272
	Ca-bodemvoorraad	kg Ca/ha	5375
	Mg-beschikbaar	mg Mg/kg	97
	Na-beschikbaar	mg Na/kg	66
	Mn-beschikbaar	µg Mn/kg	2400
	Cu-beschikbaar	µg Cu/kg	35
	Co-beschikbaar	µg Co/kg	4,9
fysisch	Se-beschikbaar	µg Se/kg	3,0
	B-beschikbaar	µg B/kg	193
	Zn-beschikbaar	µg Zn/kg	1120
	Zn-getal		36
	Si-beschikbaar	µg Si/kg	10950
	Mo-beschikbaar	µg Mo/kg	< 4
	Fe-beschikbaar	µg Fe/kg	< 3040
	Zuurgraad (pH)		5,8
	Organische stof	%	6,2
	C-organisch	%	0,05
biologisch	Koolzure kalk	%	< 0,2
	Klei	%	5
	Silt	%	13
	Zand	%	78
	Klei-humus (CEC)	mmol/kg	110
	CEC-bezetting	%	80
	Bodemleven	mg N/kg	36
			60 - 80

Wat is 'bekend'?
Wat kunnen we sturen?
Wat is meetbaar?

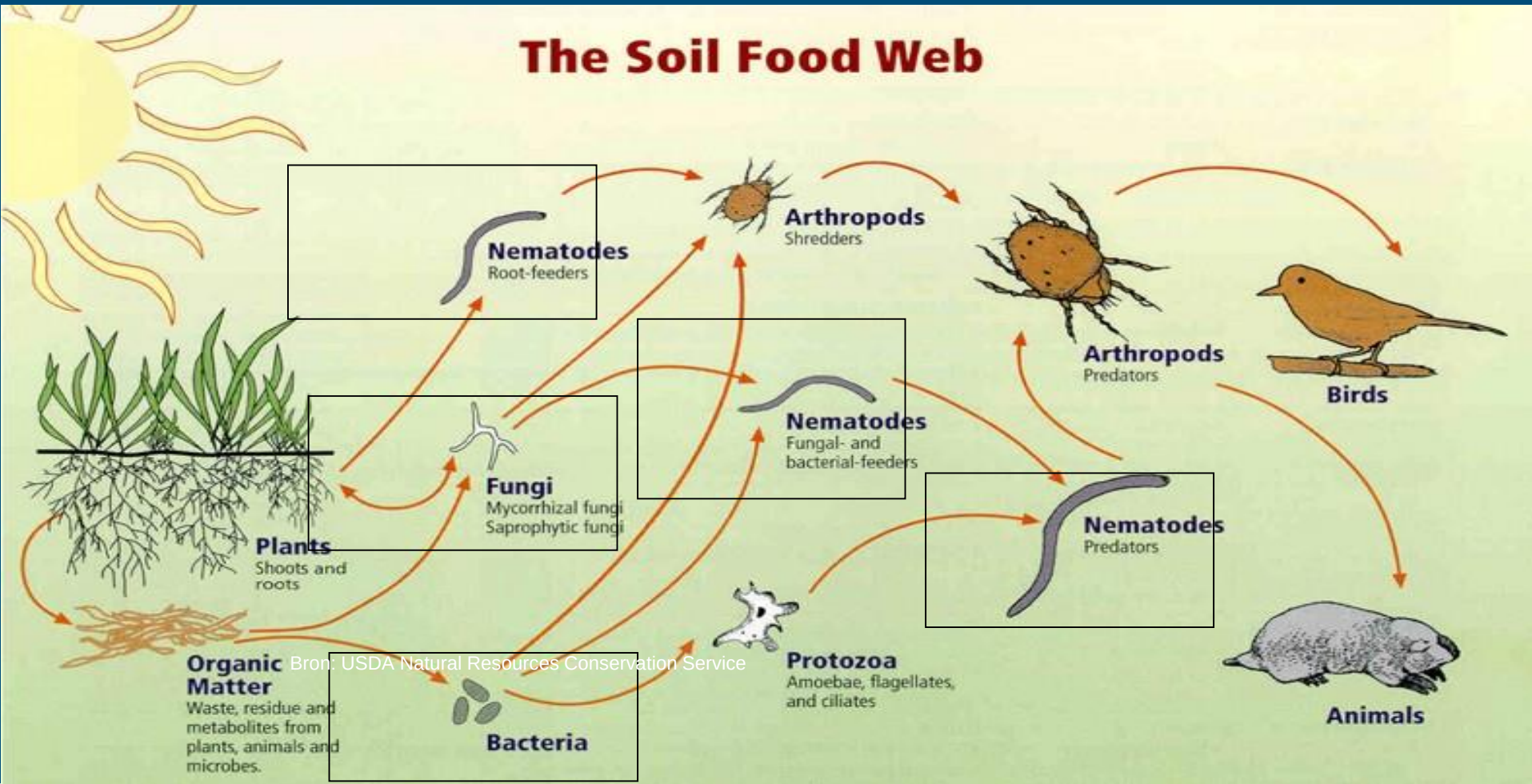
Chemisch

Fysisch

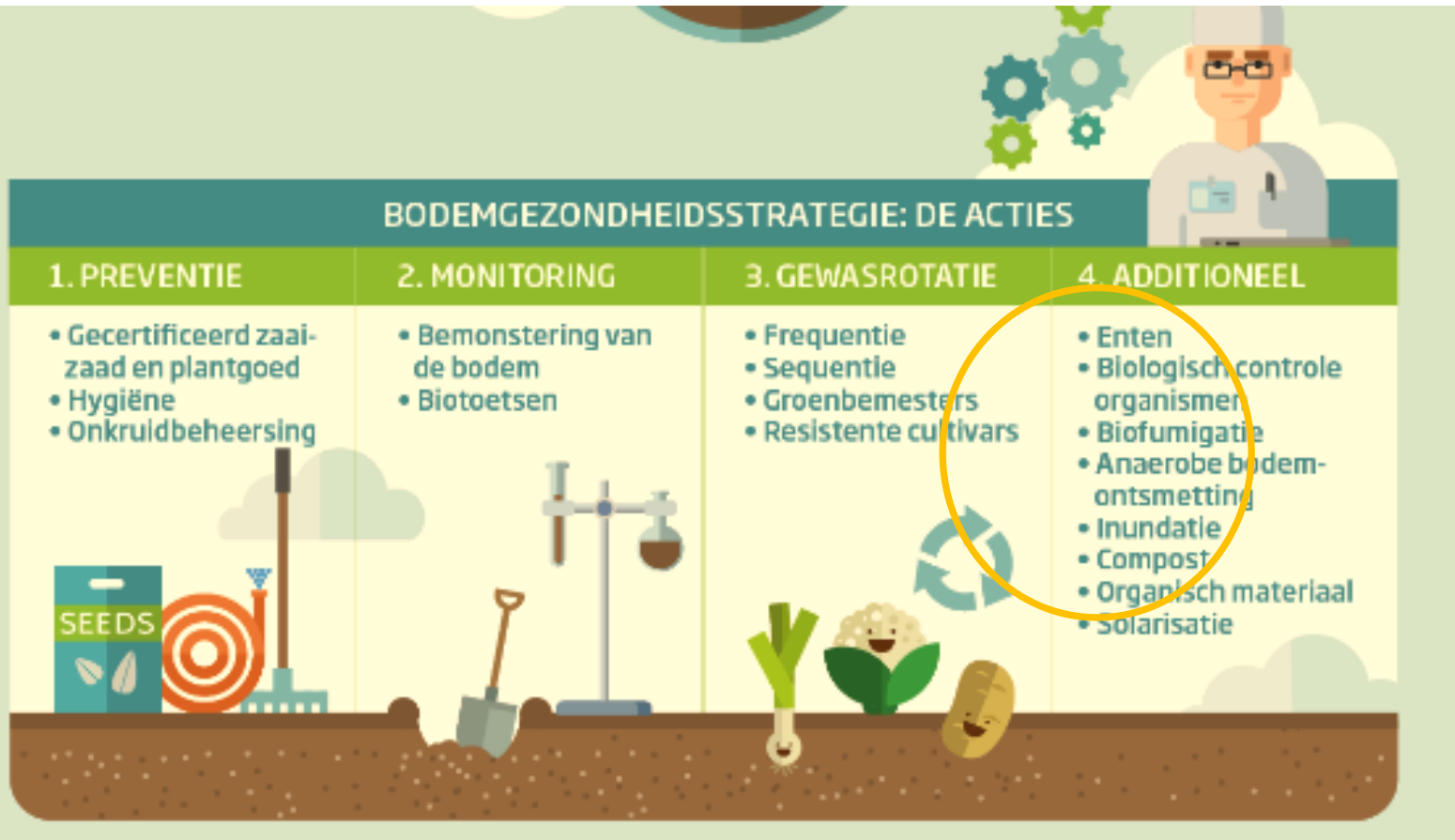
Biologisch



Bodemecologie is vaak de crux!



Beter Bodembeheer:



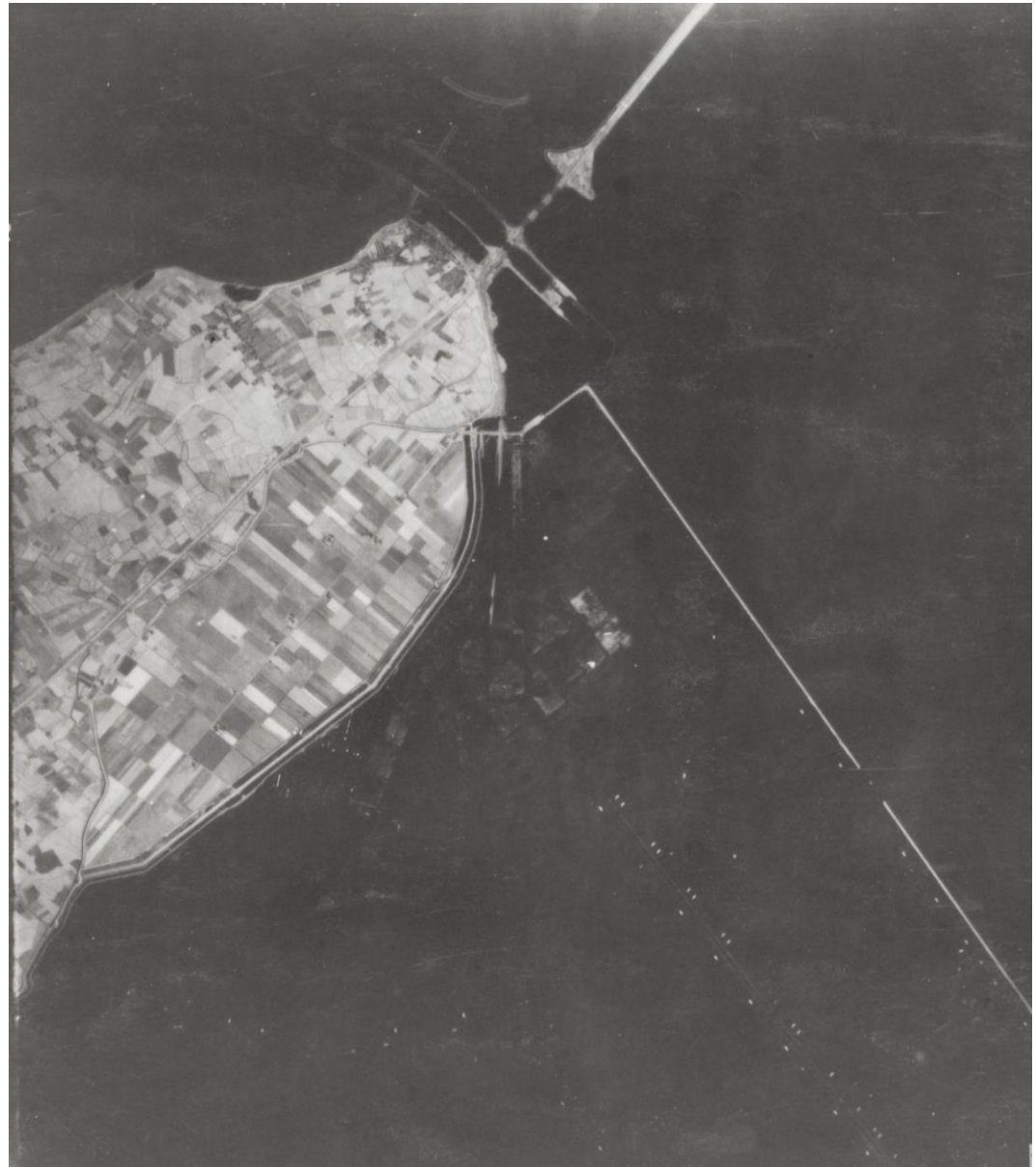
Inundatie-onderzoek WUR 2018-2019

WUR-OT: Leendert Molendijk & Johnny Visser,



17 April 1945

- Duitsers blazen de dijk op en zetten de Wieringermeer onder water
- Pratylenchus penetrans bleek geen probleem meer in Narcis
- PPO Lisse ontwikkelt een praktijktoepassing



Werkingsmechanisme inundatie

- Aaltjes zijn water dieren
- Gebrek aan O₂
- Zuurstofloze vertering organisch materiaal
 - CO₂
 - H₂S
 - Methaan
 - Vluchtige vetzuren
- ???



Effectiviteit inundatie tegen onkruiden

	Bestrijding door inundatie		
	Goed	Matig	Niet
Opslag	Tulp, narcis, hyacint, Sparaxis, Anemoon Brodiaea, aardappel	Iridaceae (gladiolenkralen, Freesia en krokus), Allium moly, Scilla, Ornithogalum	
Onkruiden	Akkerdistel, klein hoefblad, kweek	Akkerkers (kiek)	Zaadonkruiden, paardestaart, heermoes, knolcyperus



Inundatie in de bloembollenteelt

Effectiviteit inundatie tegen schimmels

Schimmel	Latijnse naam	Bestrijding door inundatie	
		Goed	Niet
Zwartsnot	<i>Sclerotinia bulborum</i>	x	
Sclerotiënsnot	<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>	x	
Vuur	<i>Botrytis</i>	x	
Kwade grond	<i>Rhizoctonia tuliparum</i>	x	
Droogrot	<i>Stromatinia gladioli</i>		x
Wortelrot	<i>Pythium sp.</i>		x
Rhizoctonia	<i>Rhizoctonia solani</i>		x
Witrot	<i>Sclerotium cepivorum</i>		x
o.a.zuur,bolrot, knolrot, krasbodem, Fusarium	<i>Fusarium sp.</i>		x
Verspreider van Augustaziek	<i>Olpidium brassicae</i>		x



**Inundatie in de
bloembollenteelt**

Effectiviteit inundatie tegen aaltjes

Aaltje	Latijnse naam	Bestrijding door inundatie		
		Goed	Matig	Onbekend
Wortellesieaaltje	<i>Pratylenchus penetrans</i>	x		
Stengelaaltje	<i>Ditylenchus dipsaci</i>	x		
Krokusknolaaltjes	<i>Aphelenchoides subtenuis</i>	x		
Vrijlevend aaltje	<i>Rotylenchus</i>	x		
Destructoraaltje	<i>Ditylenchus destructor</i>		x	
Trichodoride-aaltjes	<i>Trichodorus spp.</i> <i>Paratrichodorus spp.</i>		x	
Wortelknobbelaaltjes	<i>Meloidogyne chitwoodi</i> <i>Meloidogyne fallax</i>			x

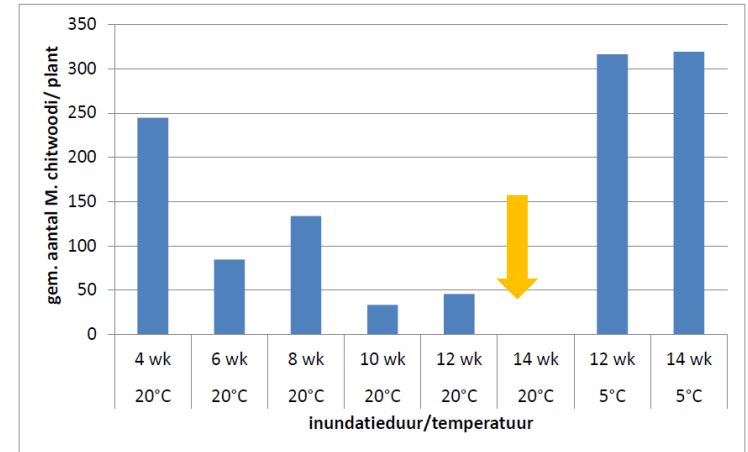


**Inundatie in de
bloembollenteelt**

Inundatie ter bestrijding van *M. chitwoodi*

Aanleiding:

- potproefonderzoek WUR (PAGV en BBF): eerste aanwijzingen dat bestrijding van *M. chitwoodi* via inundatie zou kunnen werken.
- In 2015 metingen uitgevoerd in een met *M. chitwoodi* besmet perceel. Na inundatie *M. chitwoodi* besmetting niet meer aantoonbaar.



Inundatie ter bestrijding van *M. chitwoodi* en *G. pallida*

- Wat is het doel van de projecten?
 - a) Bepalen van de bestrijdingsefficiëntie van inundatie voor *M. chitwoodi* (*praktijkpercelen en emmerproeven*) en *G.pallida* (*Praktijkpercelen*).
 - b) Vaststellen van criteria voor het effectief uitvoeren van inundatie van besmet land (*emmerproeven-M. chitwoodi*).
 - c) Inventariseren wat het effect is van inundatie op de bodemweerbaarheid tegen bodemziekten (*praktijkpercelen*).

Inundatie praktijkpercelen; effectiviteit

- Op 14 inundatie percelen worden metingen uitgevoerd:
 - 2 percelen: onderzoek effectiviteit op *M. chitwoodi*, op natuurlijke- en kunstmatige aangebrachte besmetting
 - 12 percelen: onderzoek effectiviteit op ACA, op natuurlijke- en kunstmatig aangebrachte besmetting



Kort voor de inundatie zijn de grondmonsters gestoken en inoculum ingebracht.



Inundatie praktijkpercelen; effect op bodemweerbaarheid/-kwaliteit

- Biotoetsen op bodemweerbaarheid; voor en na inundatie (i s m Joeke Postma) (8 ACA-inundatie percelen + 2 Mc-inundatie percelen)
- Meting bodemkwaliteit; voor en na inundatie (2 Mc-inundatie percelen)
 - Algemene bodemvruchtbaarheid
 - HWC
 - nematodenpopulatie



Inundatie ter bestrijding van stengelaaltjes



Aanleiding:

- Stengelaaltjes kunnen aanzienlijke schade veroorzaken in belangrijke akkerbouw- en bolgewassen



- In de bollenteelt, op lichte grondsoorten, is inundatie effectief gebleken.
- Of dit ook op zwaardere gronden het geval is en of zware gronden weer in conditie te krijgen zijn is niet duidelijk

Effectiviteit inundatie tegen aaltjes

Aaltje	Latijnse naam	Bestrijding door inundatie		
		Goed	Matig	Onbekend
Wortellesieaaltje	<i>Pratylenchus penetrans</i>	x		
Stengelaaltje	<i>Ditylenchus dipsaci</i>	x		
Krokusknolaaltjes	<i>Aphelenchoides subtenuis</i>	x		
Vrijlevend aaltje	<i>Rotylenchus</i>	x		
Destructoraaltje	<i>Ditylenchus destructor</i>		x	
Trichodoride-aaltjes	<i>Trichodorus spp.</i> <i>Paratrichodorus spp.</i>		x	
Wortelknobbelaaltjes	<i>Meloidogyne chitwoodi</i> <i>Meloidogyne fallax</i>			x

Effectiviteit afhankelijk van grondsoort?

Inundatie ter bestrijding van het stengelaaltje *Ditylenchus dipsaci* op zwaardere grondsoorten

❖ Wat is het doel van het project?

*Vaststellen van de effectiviteit van inundatie op de zwaardere grondsoorten.
(Grondsoorten waarop uien, aardappelen en/of suikerbieten worden geteeld.)*

❖ Uitvoering:

*Op 10-12 inundatie percelen worden metingen uitgevoerd
(regio's Wieringermeer, Noordoost Polder en zuidwest Nederland)*

*Op deze percelen wordt door WUR-
Openteelten, het effect van inundatie op
een (kunstmatig aangebrachte)
besmetting stengelaaltjes bepaald. De
telers voeren alle werkzaamheden met
betrekking tot de inundatie uit.*



*Kort voor de inundatie worden
er grondmonsters gestoken en
inoculum ingebracht.*

Veldproeven anaerobe grondontsmetting (ASD) en Bodemresetten (BR)



Bodemresetten (Herbie)



ASD-"klassiek"(gras)



Grond afdekken met folie

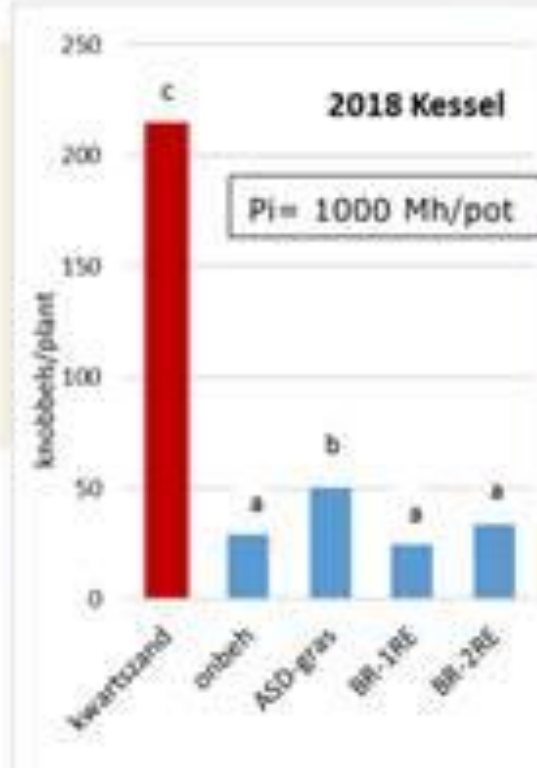
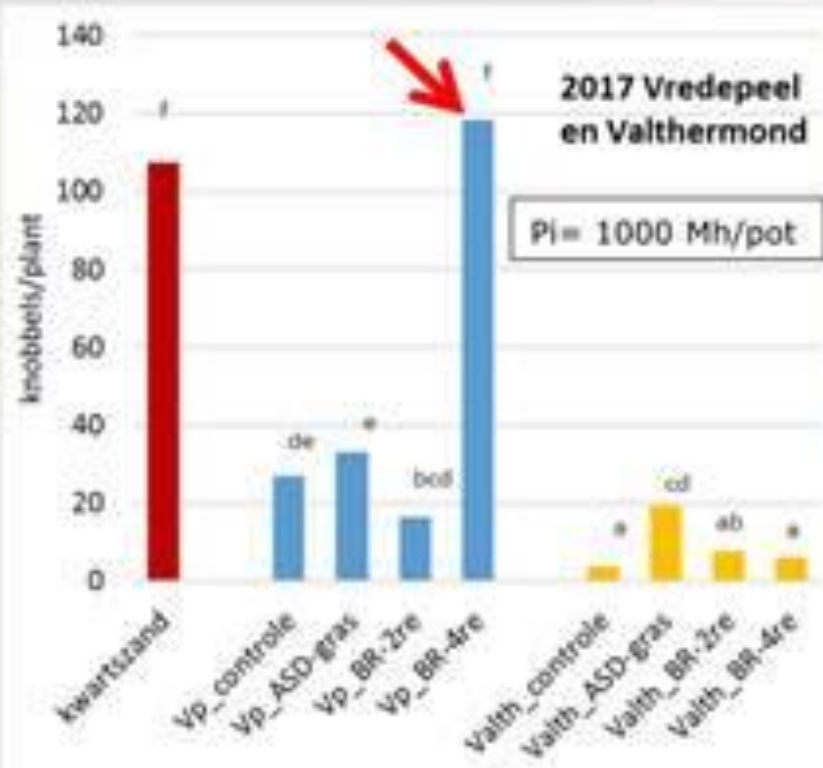
- Aanleg aug./sept. 2016
- **Objecten:** onbehandeld, ASD-gras, BR-2RE en BR-4RE
- Vredepeel en Valthermond
- Maart 2017: grondbemesting

- Herhaalde proef in 2018 te Kessel



Biotoets *M. hapla* – sla

- Inoculum-efficiëntie kwartszand: 10-20% (knobbels/toegevoegd inoculum)
- Natuurlijke bodems zijn veel weerbaarder dan kwartszand
- **BR:** bodemweerbaarheid vergelijkbaar met onbehandeld
Alleen bij BR_4re in Vredepeel is bodemweerbaarheid verdwenen !!
- **ASD met gras:** iets minder weerbaar dan onbehandeld



Combinatie VOC Onderdrukking / Ziekte-Onderdrukking

. Biologische Bodem-ontsmetting

(Inmenging organisch materiaal (Herbie) + afdekken met plastic)

Hoge microbiële activiteit creëert zuurstofloze omstandigheden; toxische stoffen)

Doodt aaltjes en pathogene schimmels

Maar.....ook gunstige organismen?

Bodem kan kwetsbaar worden voor binnenkomende ziekteverwekkers



. 3 & 15 maanden (na afhalen plastic)

. VOC onderdrukking- Pythium

. Biotoets - Pythium

Van Agtmaal et al (2015) Frontiers Microbiology 6, 701

Resultaten Biotoets & VOC onderdrukking

Biotoets (3 maanden)



Geen ontsmetting (C)

Geen toevoeging

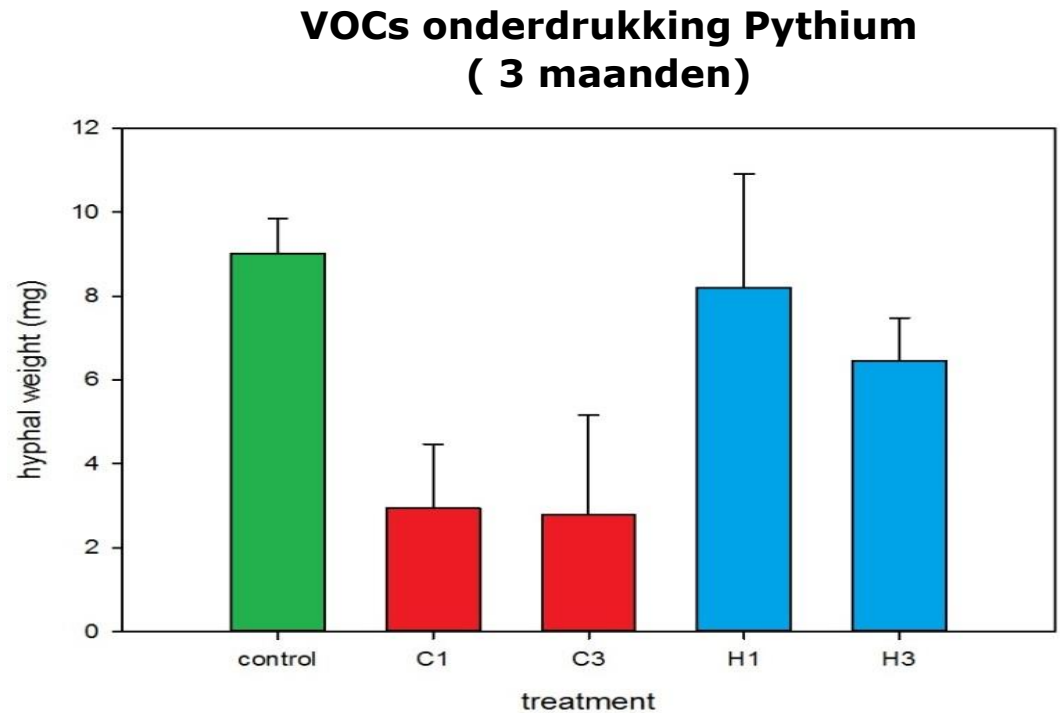
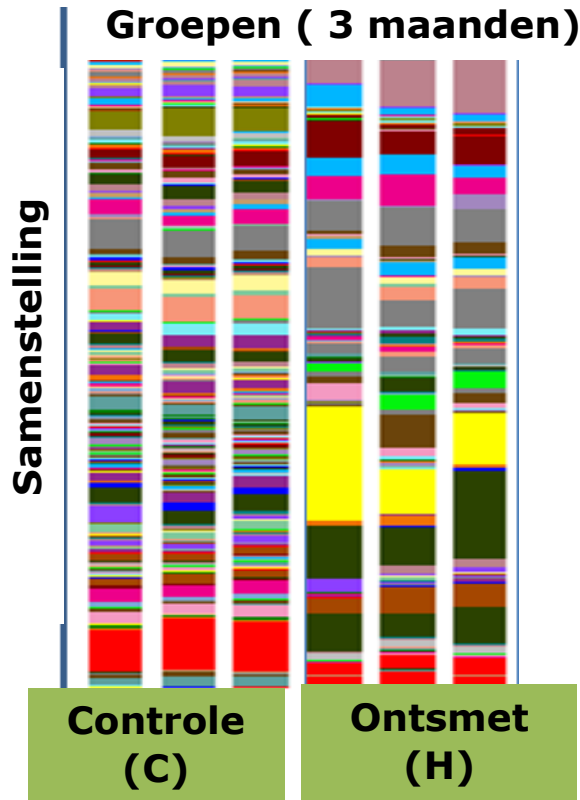
Pythium



Biologische ontsmetting (H)

Van Agtmaal et al (2015) Frontiers Microbiology 6, 701

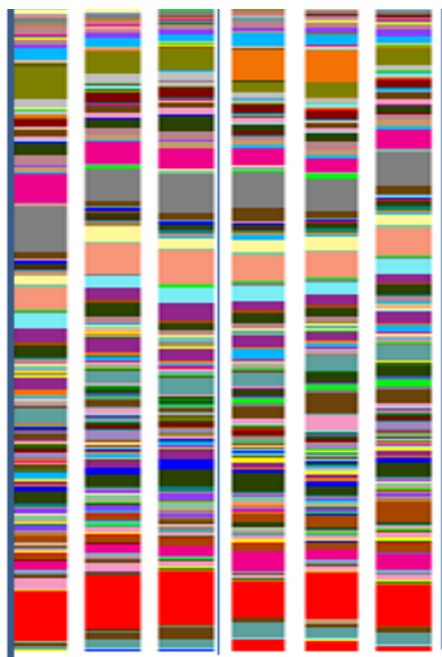
Samenstelling Bacterien en VOC onderdrukking



Van Agtmaal et al (2015) Frontiers Microbiology 6, 701

Samenstelling Bacterien en VOC onderdrukking

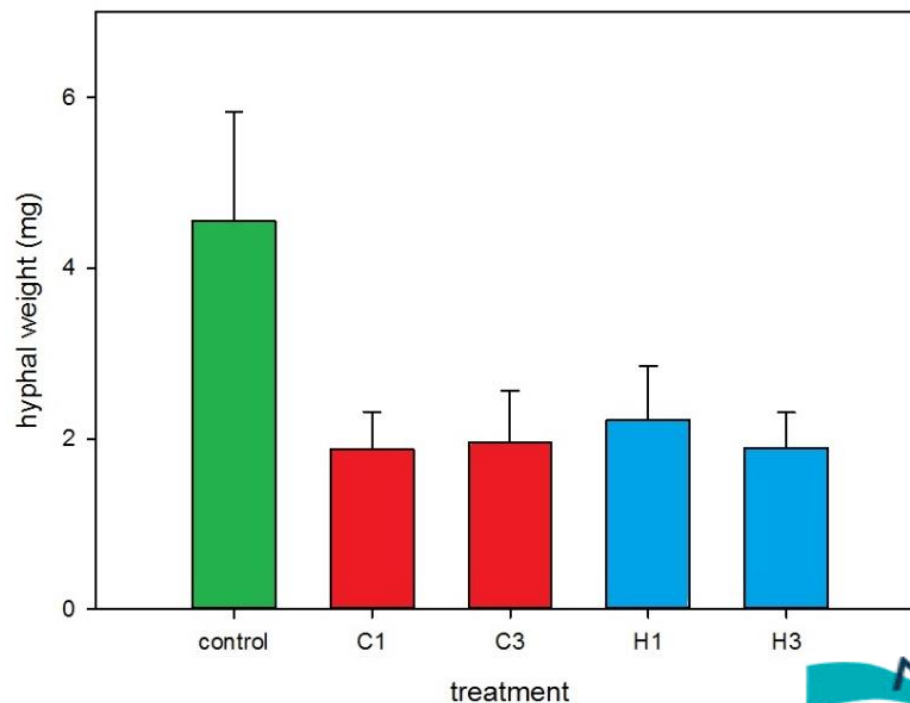
Groepen (15 maanden)



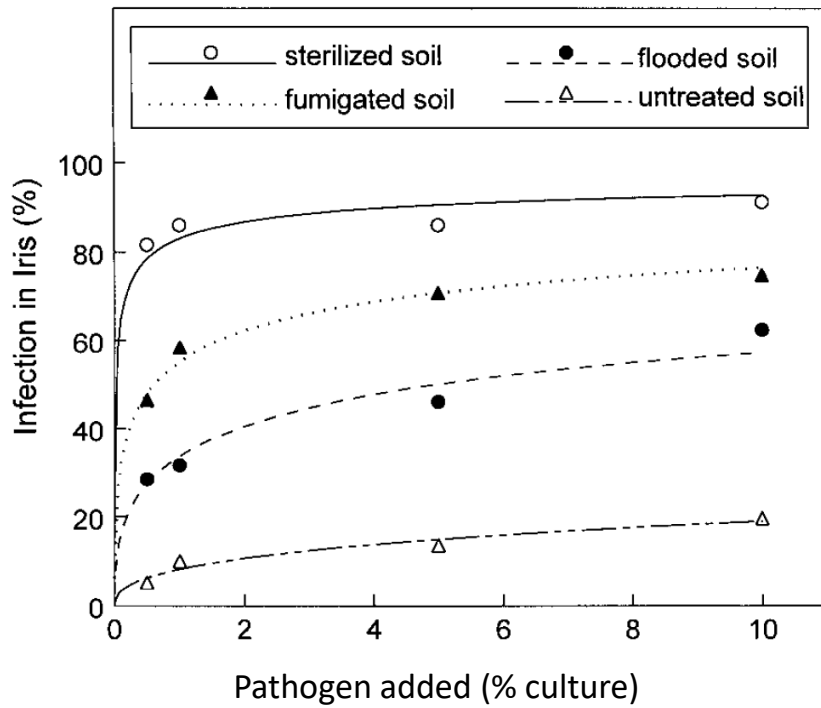
**Controle
(C)**

**Ontsmet
(H)**

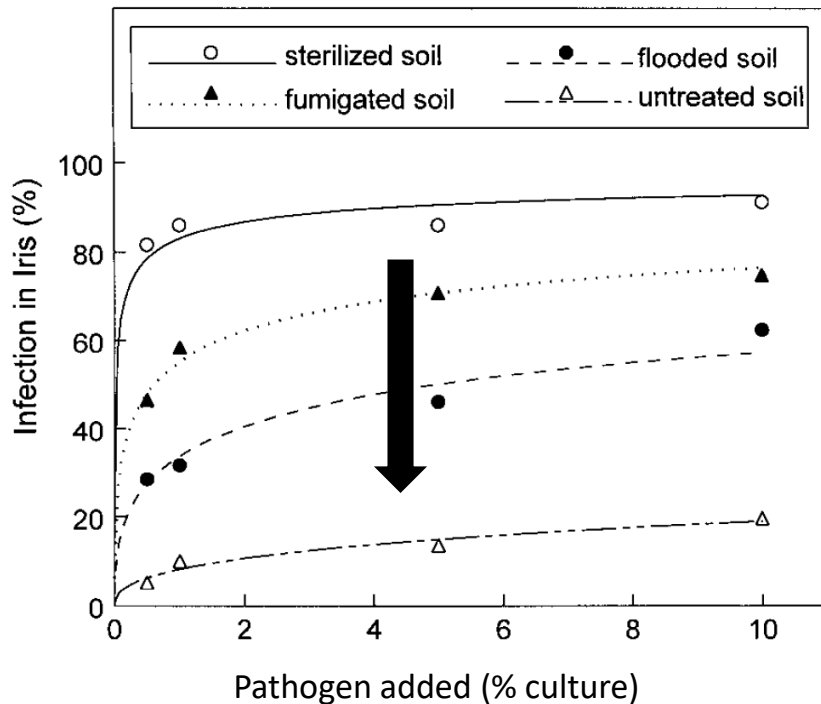
**VOC onderdrukking Pythium
(15 maanden)**



Suppressive soil



Suppressive soil



- Lower infection of pathogen when soil is not stressed
- Biological origin
- A lower pathogen suppression can remain present in soil (van Agtmaal et al 2015)



Bedankt voor uw aandacht!

