

Bodemleven & bodemindicatoren - Effecten van grondbewerking-

Mirjam Pulleman
Vakgroep Bodemkwaliteit
Wageningen Universiteit
3 september 2013



Inhoud

1. Duurzaam bodemgebruik - waarom interesse in bodemleven?
2. Bodemleven en bodemindicatoren
3. Regenwormen
4. Onderzoek NKG
5. Discussie / vragen

Duurzaam bodemgebruik en bodemleven

Duurzaam bodemgebruik (landbouw):

- Minder afhankelijkheid van fossiele brandstoffen (diesel, N stikstof) en gewasbeschermingsmiddelen
- Laag verlies van organische stof en nutriënten
- Behoud/verbetering van productiviteit en bodemkwaliteit op lange termijn
- Klimaatbestendig!
=> Waar mogelijk grotere rol voor biodiversiteit & biologische processen in plaats van externe inputs

Duurzaam bodemgebruik en bodemleven

Waarom interesse in bodemleven:

- Ecosysteemdiensten
 - o Afbraak organische stof en humusvorming
 - o Mineralisatie van nutriënten (o.a. N, P)
 - o Helpt plantenwortels bij opname van nutriënten
 - o Regulatie van ziekten en plagen
 - o Bodemstructuur!
- Indicatoren voor bodemkwaliteit

Bodemleven en bodemindicatoren

Wat zijn goede indicatoren?

- Eenvoudig en goedkoop te meten
- Goed te interpreteren (relatie met processes / ecosysteemdiensten)
- Toont duidelijke verschillen tussen verschillende bodembeheer (gevoeligheid)

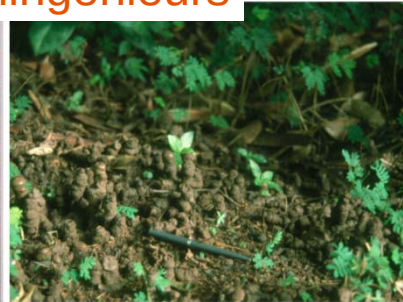
=> Werk in uitvoering!

Bodemleven en bodemindicatoren

Veel gebruikte indicatoren

- Organisch stof gehalte
- Makkelijk afbreekbare organische stof, potentiële mineralisatie (e.g. HWC, PNM)
- Biomassa van micro-organismen
- Verhouding schimmel:bacterie ?
- Nematoden (verschillende groepen)
- Regenwormen (verschillende groepen)!

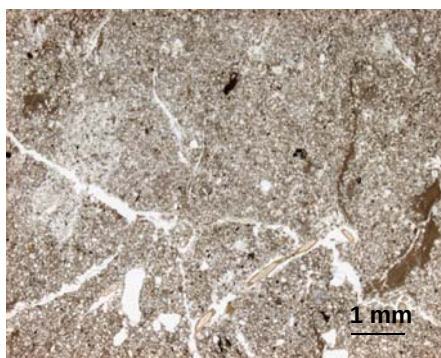
Regenwormen = Bodemingenieurs



↑ Photo: Bionieuws, 2006

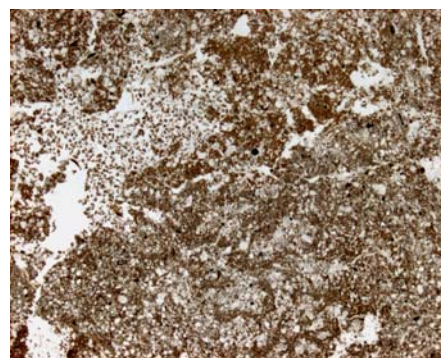
Regenwormen = bodemingenieurs

Akkerland, Zeeland Mn25a



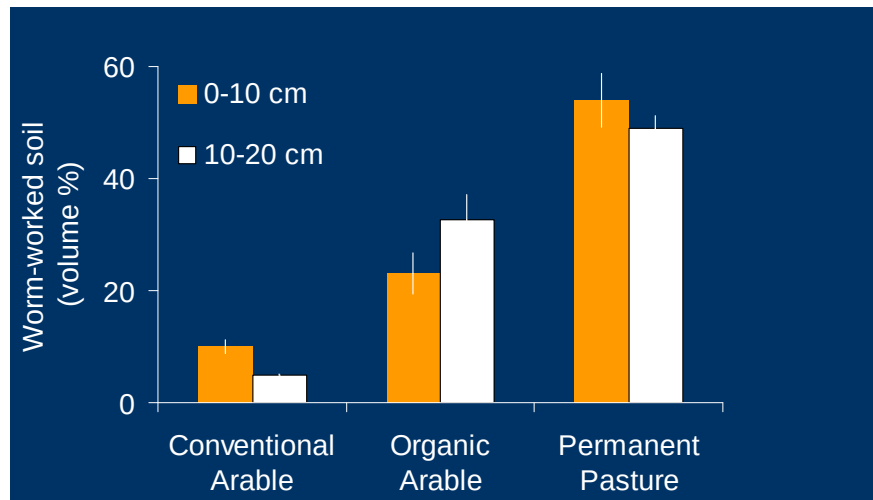
Fysicogene
macrostructuur

Permanent grasland, Zeeland Mn25a



Biogene
macrostructuur

Regenwormen = bodemingenieurs



WAGENINGEN UNIVERSITY
WAGENINGENUR

Pulleman *et al.* 2003. Soil Use & Management

Regenwormen - groepen

Figuur: JW van Groenigen

“Pendelaars”

“Strooiselelers”

“Grondeters”

Verskillende groepen hebben verschillende functies en reageren verschillend op bodembeheer!



Aporrectodea longa



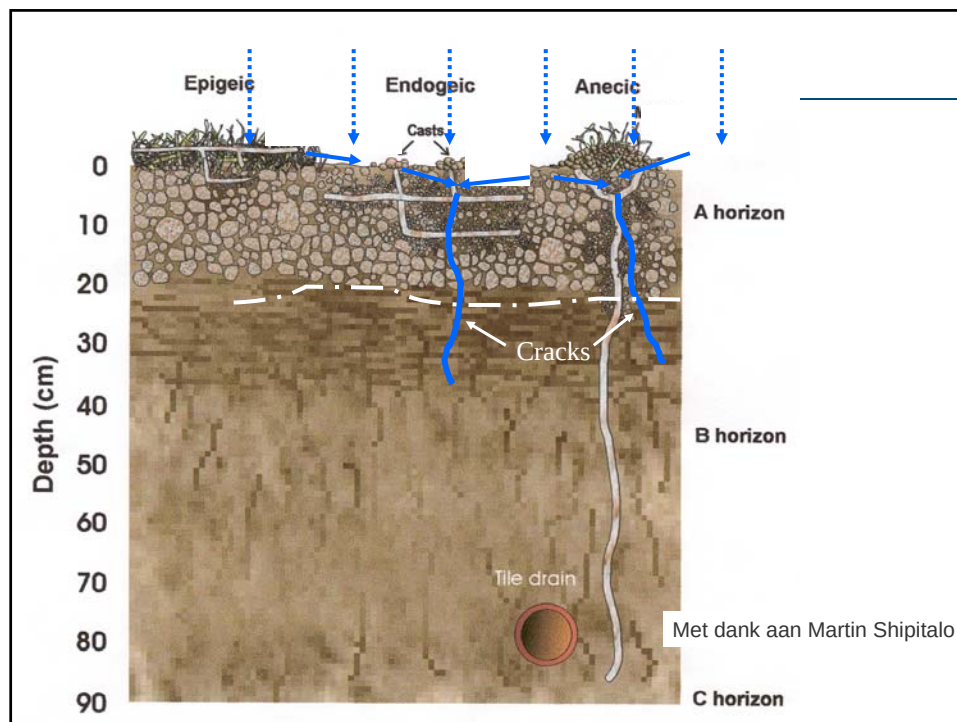
Lumbricus rubellus



Aporrectodea caliginosa



WAGENINGEN UNIVERSITY
WAGENINGENUR



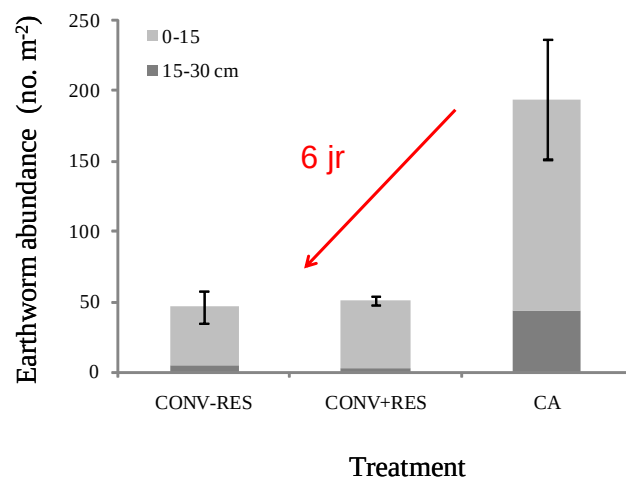
Onderzoek NKG

Stimuleren bodemleven, algemeen:

- Aanvoer organische stof (mest, gewasresten)
- Bodem bedekt houden (groenbemesters)
- Niet ploegen / minimale
grondbewerking



Onderzoek NKG



Onderzoek NKG

Nederlandse situatie?

- Rooigewassen
- Zware machines m.n. bij oogst
- Relatief grote bodemverstoring, ook bij NKG
- Rol van regenwormen voor waterberging en bewerkbaarheid?



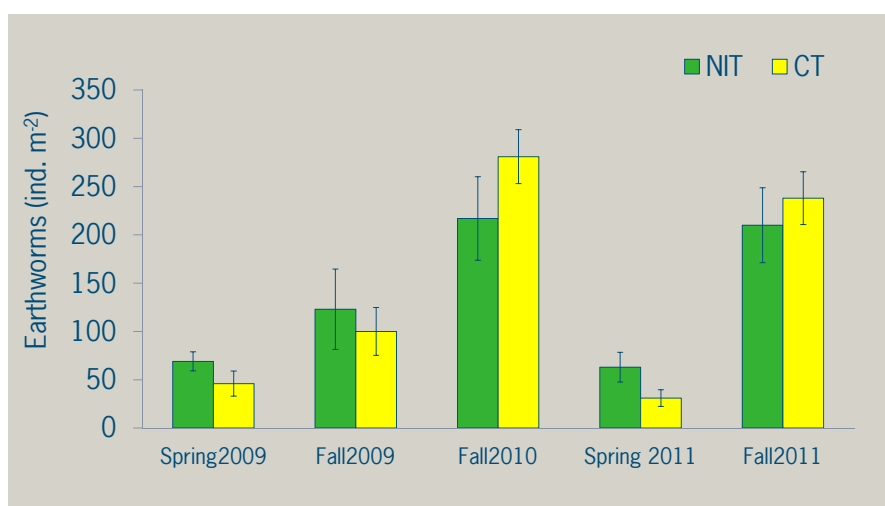
Onderzoek NKG

Project WU-Bodemkwaliteit:

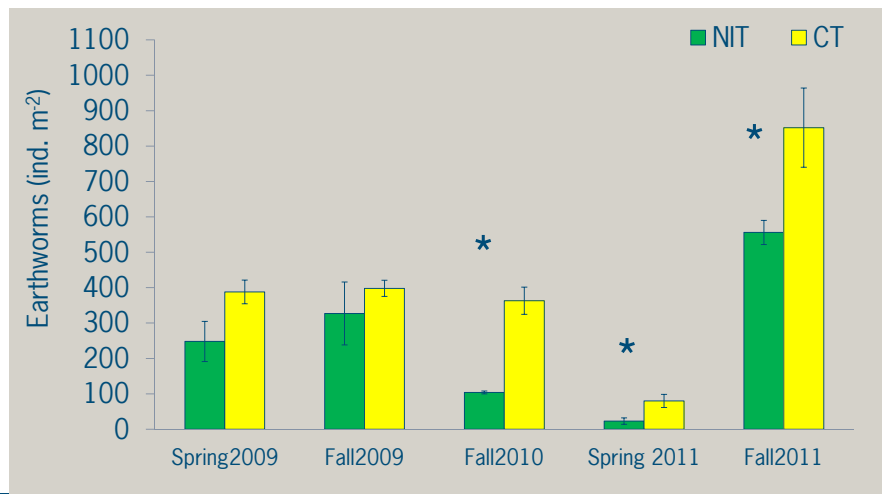
- BASIS + praktijkbedrijven, biologisch en gangbaar
- 5 jaar (2009-2013)
- Regenwormen, hoeveelheden en groepen
- Stabiele aggregaten
- Waterberging
- Organische stof



Onderzoek NKG (gangbaar)



Onderzoek NKG (biologisch)



Onderzoek NKG (gangbaar en biologisch)

Resultaten regenwormen BASIS – Najaar 2012:

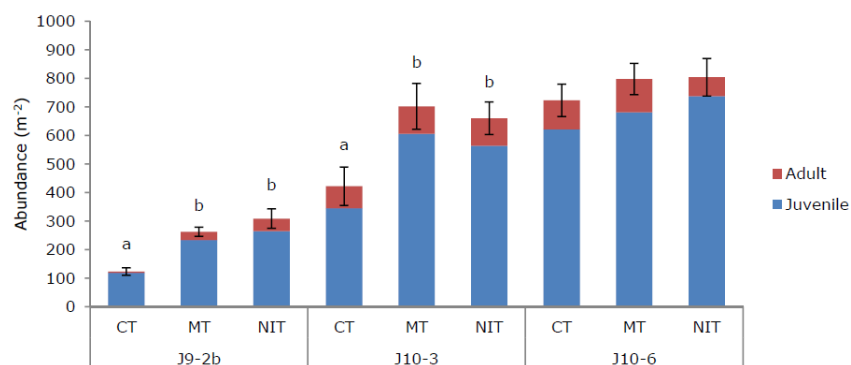
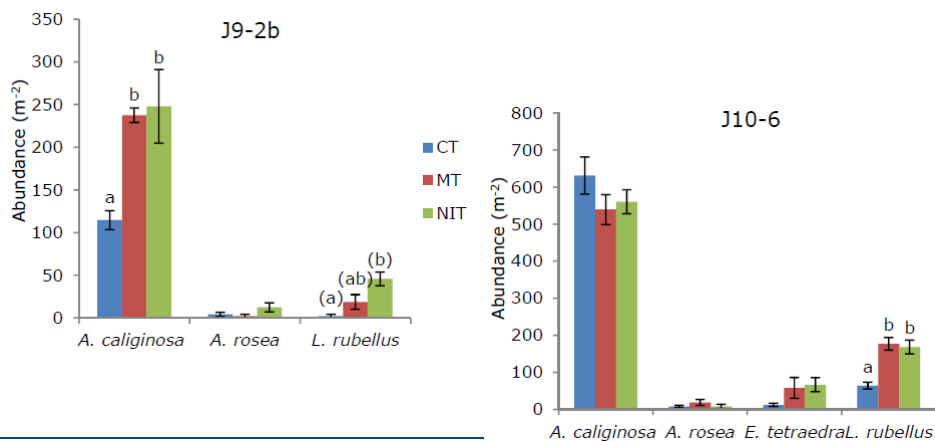


Fig. 3.1. Total adult and juvenile earthworm abundances in fields J9-2b, J10-3 and J10-6. Means followed by different letter are significantly different between tillage treatments for total abundance respectively ($P < 0.05$). Error bars represent standard errors

Onderzoek NKG

Resultaten regenwormen BASIS Najaar 2012:



Resultaten: Bas Oudshoorn

Onderzoek NKG

Resultaten structuurstabiliteit BASIS 2012:

Table 3.2. Mean weight diameter (MWD) and water stable macro aggregates (WSM) after wet sieving followed by the standard errors (n=4) for fields J9-2b and J10-6. Means followed by different letters or number were significantly different between tillage treatment or depth respectively ($P < 0.05$).

Field	Tillage	WSM (%)	
		0-10 cm	10-20 cm
J9-2b	CT	34.9 (2.75)	40.0 (2.04) ^a
	Conventional	39.8 (4.30)	50.2 (1.68) ^b
J10-3	CT	42.1 (2.18)	45.4 (2.16) ^a
	Organic	40.5 (3.13) ¹	52.0 (1.22) ^{b2}



Resultaten: Bas Oudshoorn

Onderzoek NKG

Resultaten praktijkbedrijven Hoeksche Waard:

Table 1: Earthworm abundances and biomass in non-inversion tillage and mouldboard ploughing plots.¹

Sampling date	Tillage system	Total abundance (/Cm)	<i>Aporrectodea caliginosa</i> (/Cm)	<i>Lumbricus rubellus</i> (/Cm)	<i>Aporrectodea rosea</i> (/Cm)	<i>Aporrectodea limicola</i> (/Cm)
Spring 2010	MP	144(19)	113(17)	13(4)	14(4)	16(13)
	NIT	153(22)	117(20)	20(6)	14(4)	5(3)
Fall 2010	MP	283(38)	222(30)	27(9)	16(5)	2(1)
	NIT	339(40)	234(28)	63(15)	27(8)	1(1)
Fall 2011	MP	207(31)	178(31)	17(5)	10(5)	0(0)
	NIT	319(44)*	259(39)	29(7)	25(8)*	3(2)*
Spring 2012	MP	177(34)	152(30)	9(3)	14(6)	0(0)
	NIT	307(36)**	185(19)	69(19)**	35(7)**	1(1)

¹ Mean total abundance, total biomass and species abundances are given with standard errors in brackets. Tillage systems are non-inversion tillage (NIT) and mouldboard ploughing (MP). Species with > 1% of overall abundance are included, other species present were *Lumbricus terrestris*, *Lumbricus castaneus*, *Allolobopora chlorotica*, *Marichionea minuscula*, *Aporrectodea longa* and *Satchellius nanalis*. Species abundance columns are ordered from left to right by decreasing overall abundance. Significant differences between tillage systems within sampling dates are indicated by * $P \leq 0.1$, ** $P \leq 0.05$.

Onderzoek NKG

Praktijkbedrijven Hoeksche Waard:



Table 2: Earthworm abundances and biomass along transects from field margin strips.¹

Sampling date	Location	Total abundance (/Cm)	Total biomass (g/Cm)	Adult/ juvenile ratio	<i>Aporrectodea caliginosa</i> (/Cm)	<i>Aporrectodea rosea</i> (/Cm)	<i>Lumbricus rubellus</i> (/Cm)	<i>Aporrectodea limicola</i> (/Cm)	<i>Lumbricus castaneus</i> (/Cm)	<i>Lumbricus terrestris</i> (/Cm)	All other species (/Cm)
Spring 2010	FM	164(20)	53(9)	2.63(0.6) a	96(15)	32(7)	13(4) a	3(1)	8(4)	6(3)	2(1)
	0.5m	105(16)	28(6)	0.89(0.04) a	71(15)	15(4)	1(1) b	3(1)	2(1)	2(1)	7(3)
	30m	138(15)	31(5)	0.30(0.05) b	326(14)	12(2)	14(4) a	2(1)	0(0)	2(1)	8(5)
Fall 2010	FM	305(29) a	101(16) a	0.86(0.09) ab	163(20) b	45(9)	23(9) a	14(6)	37(7) a	18(5) a	1(1)
	0.5m	179(24) b	36(5) b	0.79(0.07) a	129(23) b	28(11)	1(1) b	4(2)	6(4) b	3(2) b	7(4)
	30m	275(40) ab	64(11) ab	0.43(0.04) c	394(31) a,b	39(8)	24(12) a	22(36)	3(1) b	2(2) b	3(5)
Fall 2011	FM	328(36) a	70(9) a	0.56(0.05) bc	265(30) a	26(8)	21(7) a	16(4)	2(2) b	0(0) b	8(6)
	0.5m	168(22) a	92(13) a	0.66(0.06)	210(22) a	51(11) a	25(10) a	44(12) a	16(6)	22(7) a	13(6)
	30m	169(17) b	31(6) b	0.47(0.07) a	143(23) a,b	5(2) b	0(0) b	14(6) b	2(1)	1(1) b	8(1)
Spring 2012	FM	178(26) b	36(5) b	0.38(0.11)	146(21) b	14(5) b	10(5) a,b	2(1) b	4(2)	1(1) b	8(6)
	0.5m	206(36) b	46(8) b	0.62(0.14)	175(38) a,b	6(3) b	11(4) a,b	9(6) a,b	0(0)	2(2) b	8(2)
	30m	212(18) a	46(4) a	0.57(0.08) a	305(13)	38(8) a	27(7) a	9(1)	5(2)	20(6) a	3(1)
Fall 2012	FM	130(19) b	20(4) b	0.57(0.01) ab	98(18)	35(5) b	2(1) b	8(5)	1(1)	1(1) b	8(5)
	0.5m	156(16) ab	22(3) b	0.3(0.05) b	118(17)	16(4) ab	10(5) a	2(1)	0(0)	1(1) b	8(6)
	30m	206(29) ab	30(4) b	0.18(0.02) b	162(28)	25(6) ab	16(4) a	0(0)	0(0)	2(1) b	0(0)

¹ Mean total abundance, total biomass and species abundances are given with standard errors in brackets. Sampling locations were in the grassy field margin strips 0.5m, 30m and 60m from field edge. Species with > 1% of overall abundance are included, other species present were *Satchellius nanalis*, *Aporrectodea longa*, *Marichionea minuscula*, *Reticulitermes teredus* and *Dendrobaena rubida*. Species abundance columns are ordered from left to right by decreasing overall abundance. Letters indicate treatment differences between sampling locations within each sampling date. Adults and juveniles are combined.

Voorlopige conclusies onderzoek

1. Grote variatie in regenwormen aantallen tussen en binnen percelen en jaar/gewas
2. Regenwormen monitoring in najaar, voor het ploegen!
3. Belangrijk om de verschillende soorten te onderscheiden

Voorlopige conclusies onderzoek

4. Regenwormen in akkerbouwgronden sterk gedomineerd door grondeters (profiteren van inwerking organische stof – m.n. in biologisch)
5. StrooiseleTERS nemen toe in NKG, pendelaars (nog) niet
6. Rol akkerranden voor kolonisatie van de NKG akker?

