

***Om jordbundsdyr kan lide
landbrug -
og
om FRDK går hånd i hånd
med regnormene***

P.H. Krogh

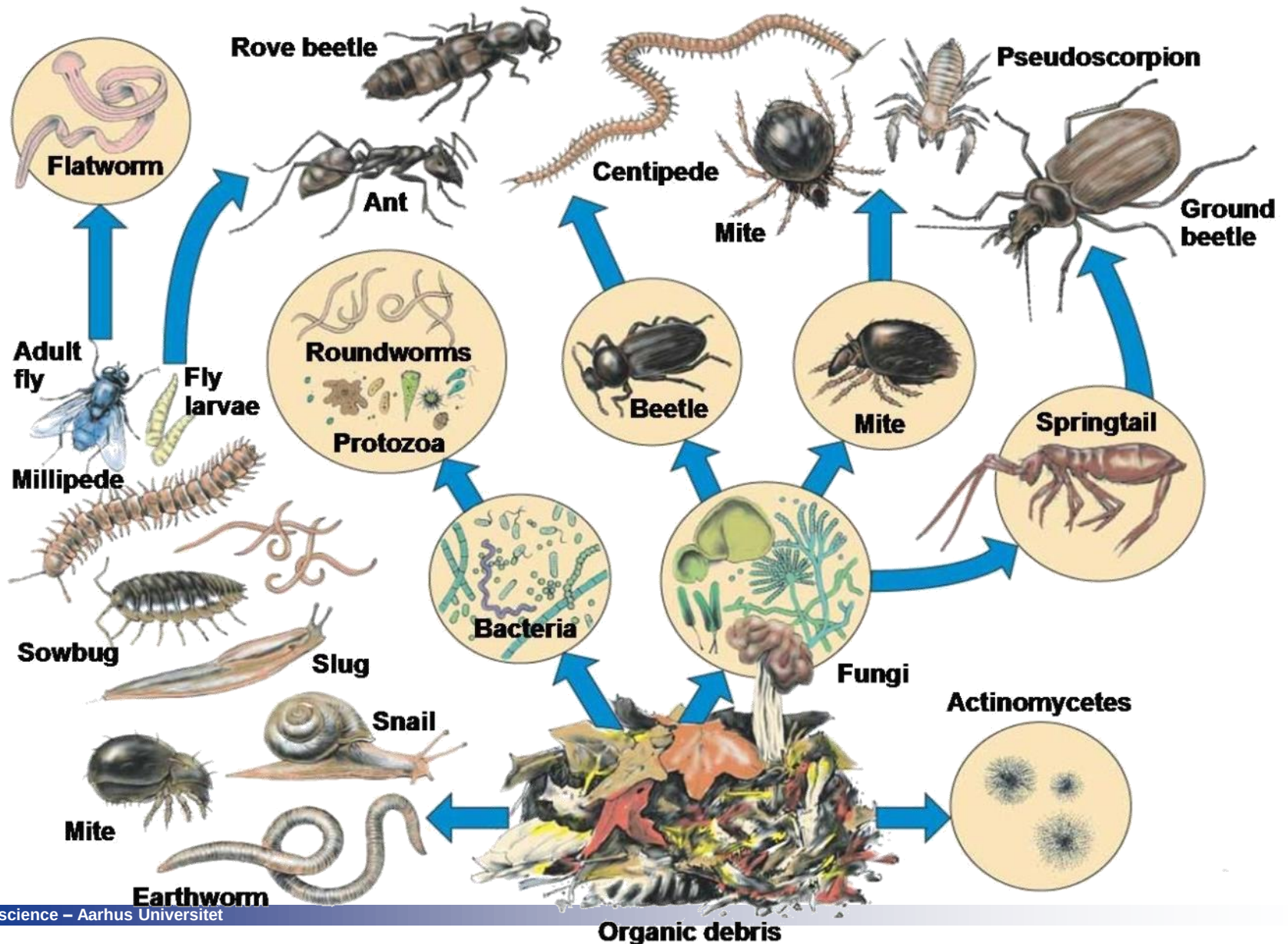


Indhold

- **Jordbundens biodiversitet**
- **Regnorme typer og funktioner**
- **Dyrkningsfaktorerers betydning**
- **Evt.**

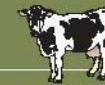


Jordbundens biodiversitet



Jordbundsdyr i ko-ækvivalenter

Approximate range of biomass of each major component of the biota in a typical temperate grassland soil.



	 Biomass t ha ⁻¹	Cow equivalents
Plant roots	20–90	100
Bacteria	1–2	2–4
Actinomycetes	0–2	0–4
Fungi	2–5	4–10
Protozoa	0–0.5	0–1
Nematodes	0–0.2	0–1/2
Earthworms	0–2.5	0–5
Other soil animals	0–0.5	0–1
Viruses	Negligible	



Om jordbundsdyr kan lide landbrug?

Der er ikke noget overraskende i at:

- **Pløjning og kraftig harvning og kultivering skader jordbundsdyr**
- **Mangel på et førnelag fjerner organismer afhængig af denne som føde og habitat**
- **Afgrøder med kort vækstperiode giver mindre mulighed for permanente levesteder og opbygning af populationer**
- **Insekticider dræber andre insekter end de skadelige**



Spørgsmål om regnorme

- Hvad er regnorme, landbrugs-økologisk set?
- Hvad gør de?
- Hvor nyttige og betydningsfulde er de?
- Hvad sker der ved reduceret jordbearbejdning?
- Kan man indrette sin dyrkningspraksis efter ormene?
- Danske projekter om regnorme



Almindeligt forekommende regnormearter i Danmark

15 af de ca. 25 arter regnorme i Danmark.

De almindeligste i landbrugsjord er fremhævet

Latinsk navn	Dansk navn	Øko-type	Ernærings-type
<i>Allolobophora chlorotica</i>	Grøn orm	En	Geo
<i>Aporrectodea tuberculata</i>	Grå orm	En	Geo
<i>Aporrectodea longa</i>	Lang orm	En-An	De
<i>Aporrectodea rosea</i>	Rosa orm	En	Geo
<i>Dendrobaena octaedra</i>	Mosorm	Ep	De
<i>Dendrodrilus rubidus</i>	Stuborm	Ep	De
<i>Eisenia fetida</i>	Brandorm	Ep	De
<i>Eiseniella tetraedra</i>	Bækorm	Ep	De
<i>Helodrilus oculatus</i>	Dyndorm	En	Geo
<i>Lumbricus castaneus</i>	Løv regnorm	Ep	De
<i>Lumbricus festivus</i>	Mørk regnorm	Ep-An	De
<i>Lumbricus rubellus</i>	Skov regnorm	Ep-An	De
<i>Lumbricus terrestris</i>	Stor regnorm	An	De
<i>Octolasion cyaneum</i>	Blå orm	En	Geo
<i>Octolasion tyrtaeum</i>	Mælket orm	En	Geo

Økotyper: En: Endogæisk, An: Anecisk, Ep: Epigæisk.

Ernæringstyper: Geo: Geophag; De: Detritivor.

Danske navne efter Bornebusch (1928) se også Allearter.dk.



Stor Regnorm slæber føde ned i gangen



Ekskrement produktion pr. år i ton tørvægt

	Tarmindhold ¹	Daglig ekskrement produktion ¹
Stor grå orm Endogæisk	$\frac{1}{2}$ g / g	1 g / g
Stor orm Anecisk	$\frac{1}{4}$ g / g	$\frac{2}{3}$ g / g

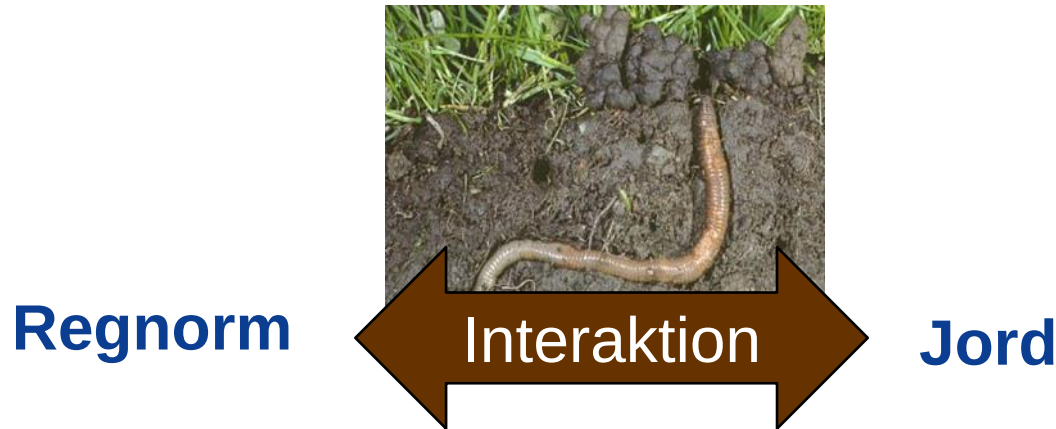
≈ svarer til at 10 cm af topjorden
bliver totalt gennemarbejdet

Ekskrementer pr. ha

Markjord domineret af
Stor orm og Lang orm

150 t TV / ha

”Den *udvendige* vom”



- I koens *indvendige* vom, er vommen et økosystem med et miljø skabt af koen.
- I regnormens *udvendige* vom, er jorden et økosystem skabt af ormen.

Humusfarvet makropore



Makroporer i 10 cm' dybde



Om gangene

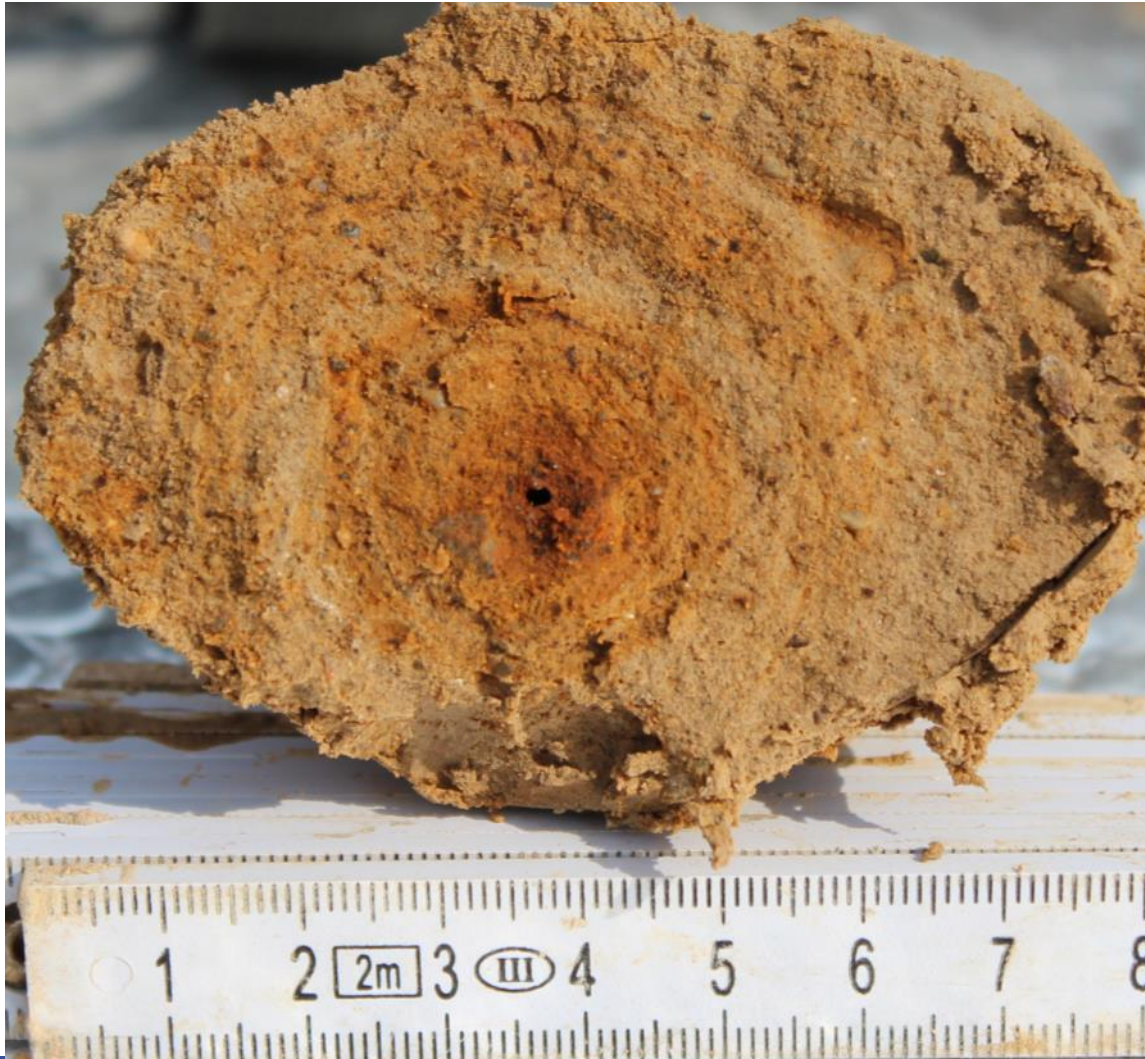
- Der dannes en mørk zone af humus omkring gangen
- Alderen på en gang kan formodentlig være mange årtier, hvis ikke mere!
- De kan gå ned til 2 m's dybde.
- Groft sagt halvdelen af de vertikale gange er hydrologisk aktive
- De bruges af rødder som sender side-rødder ind i jordmatricen



Ormegang med rod



Gammel rodkanal i dybdezonen 2-4 m cementeret af jernoxider

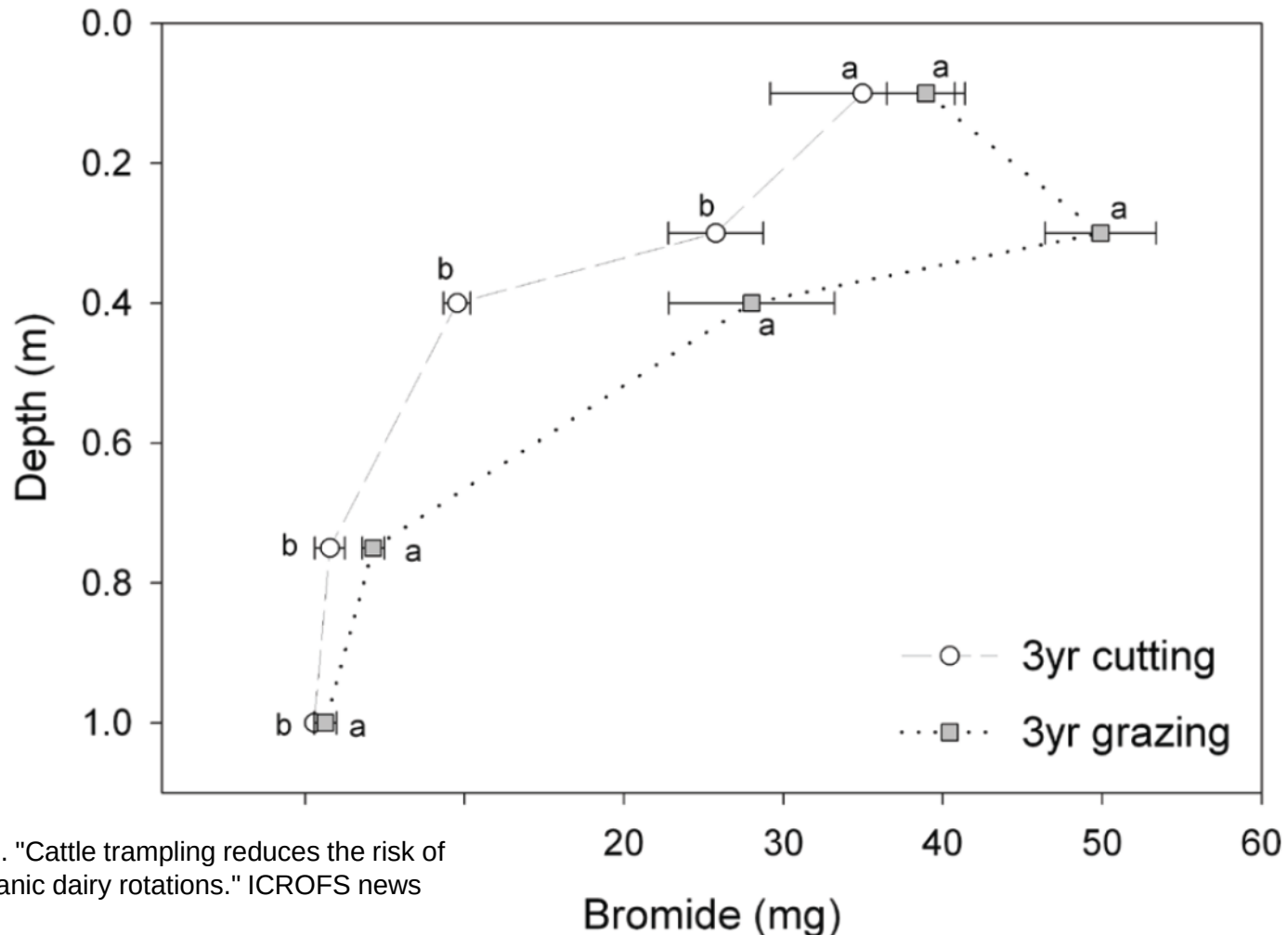


Dyrkningsfaktorerers betydning for orm

- **ORGGRASS** projektet
- **EcoFINDERS**, sammenhængen mellem biodiversitet og økosystem tjenester

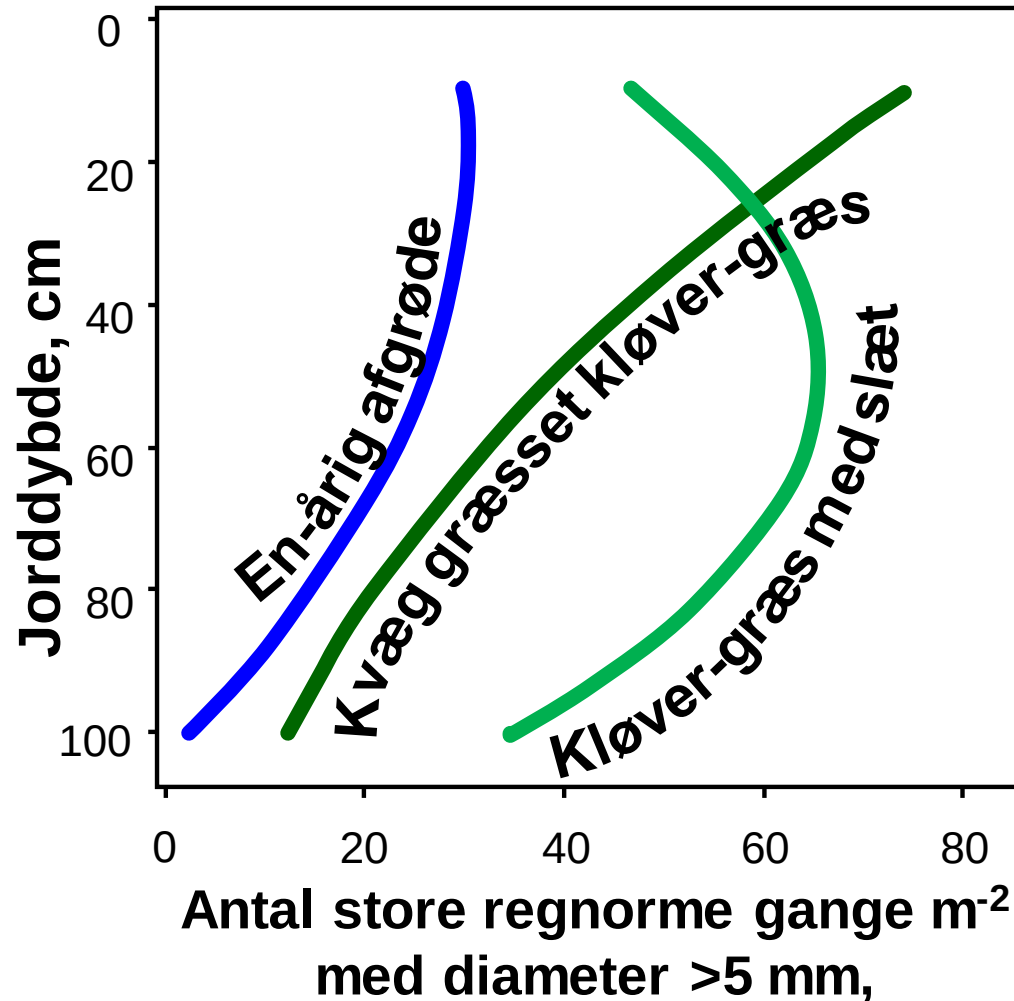


Infiltration målt med bromid simuleret nedbør, 20 mm gennem en time

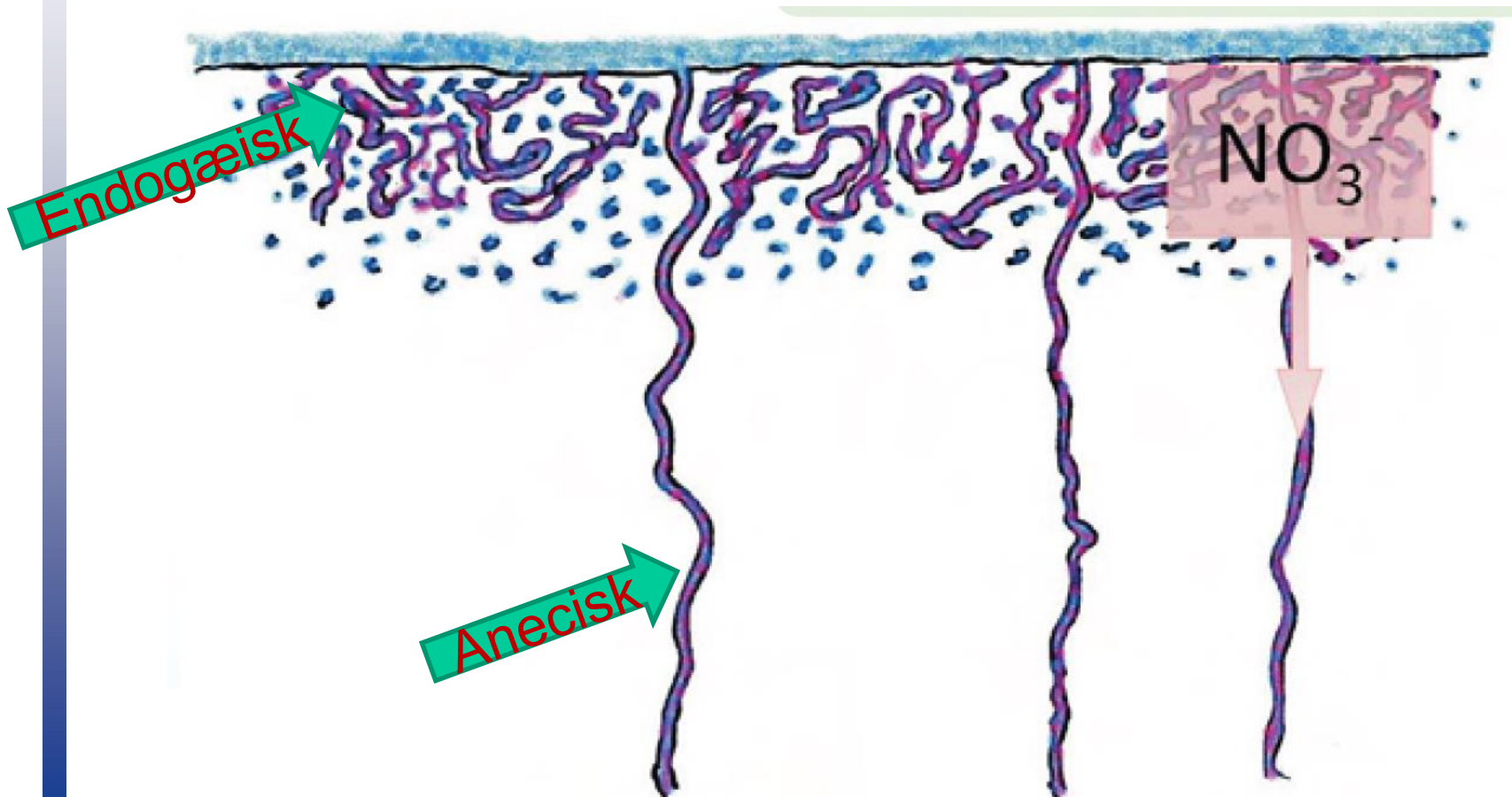


Lamandé *et al.* (2010). "Cattle trampling reduces the risk of nitrate leaching in organic dairy rotations." ICROFS news 2010(2): 5-7.

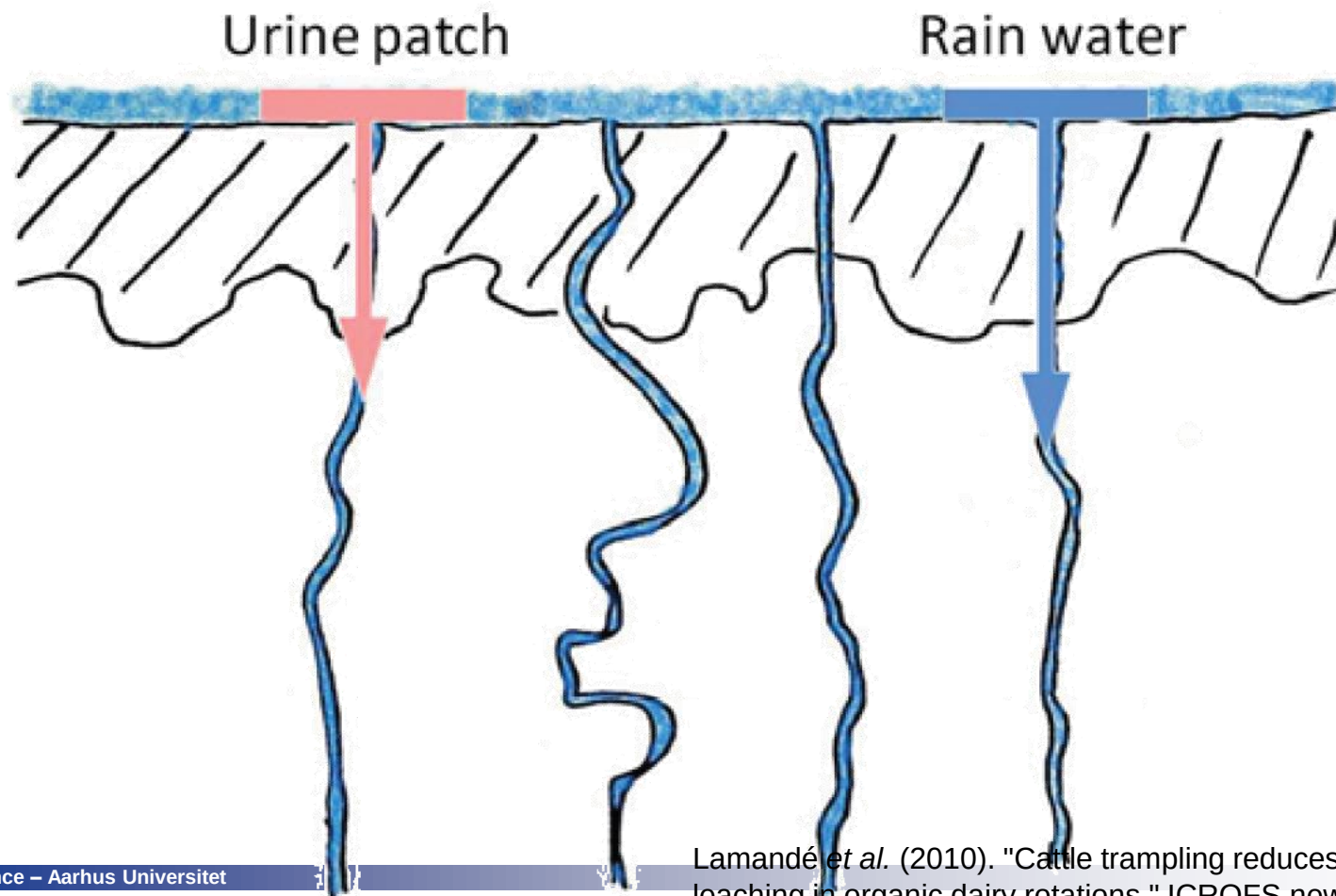
De store regnormeganges afhængighed af dyrkningsfaktorer



Rumlig fordeling af regnormegange lavet af endogæiske og aneciske orm



Skematisk præsentation af infiltrations by-pass når kvæg-kompaktion har reduceret pløjelagets porøsitet



Resultater af bromid forsøget

- Infiltrationshastigheden er hurtigere med græsende kvæg
- Forklaring: vandet flyder hen til de store makroporer og løber her med stor hastighed
- NB: Vand kan også flyde langs pløjesålen og finde vej til åbne makroporer



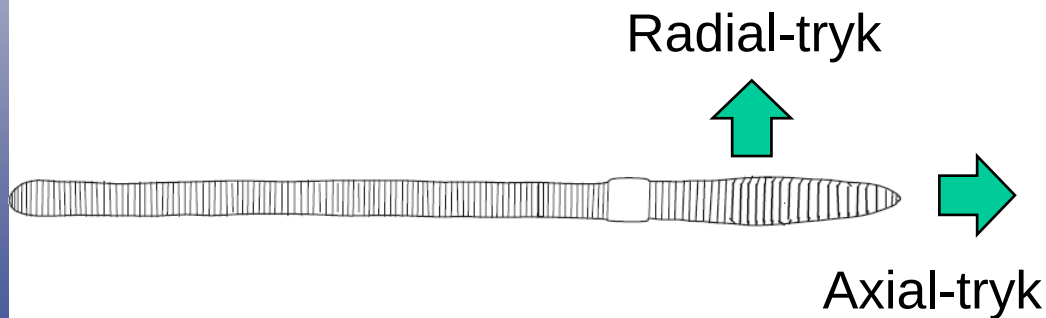
Sammenhæng mellem orm og dyrkningsfaktorer

	Ormeart	Gylle	Kløver-græs alder	Kvæg- græsning	Enårige afgrøder	Store makroporer Ø>5 mm
Endo- gæisk	Grå	+	÷	÷	+	÷
	Rosa	0	+	÷	÷	0
Anecisk	Stor	0	0	0	÷	+
	Lang	+	+	0	÷	+



Regnormegangene

- Aneciske regnorme presser sig igennem jorden med et radial-tryk i størrelsesorden 50 kPa og et lidt højere axial-tryk.



Betydningen af kompaktion og manglende makroporer!



JONES *et al.* (2012). The State of Soil in Europe. A contribution of the JRC to the European Environment Agency's Environment State and Outlook Report-SOER 2010, Report EUR 25186 EN. JRC and EEA.
www.eea.europa.eu



Hydrologien i reduceret jordbrug

- Flere Lang orm og Stor regnorm betyder flere vertikale gange
- Usikkert om en mindre dominans af endogæiske orme har en betydning for jordstrukturen og organisk stof
- Lang orm vil stadig kunne have en *geophag* funktion
- Planterødder bidrager også til infiltrationen!

NB: Reduceret jordbearbejdning er den mest skånsomme dyrkningsform overfor jordbundsdyr for enårige - og vinter-afgrøder



Jordbundens økosystem tjenester

Kan måles på:

- Infiltration, vand
- Jord struktur
- Plante næringsstof frigivelse, nedbrydning af plantedele
- Fugleføde
- Alternativ føde for nyttige rovdyr
- Anøsiske orme, hydraulisk ledningsevne
- Microorganismer, regnorme
- Microbial biomass, næringsstof puljer
- Orme
- Invertebrater



PINT forsøget

- et delprojekt af *CENTS*:

Crop management and Economics of Non-inversion Tillage Systems

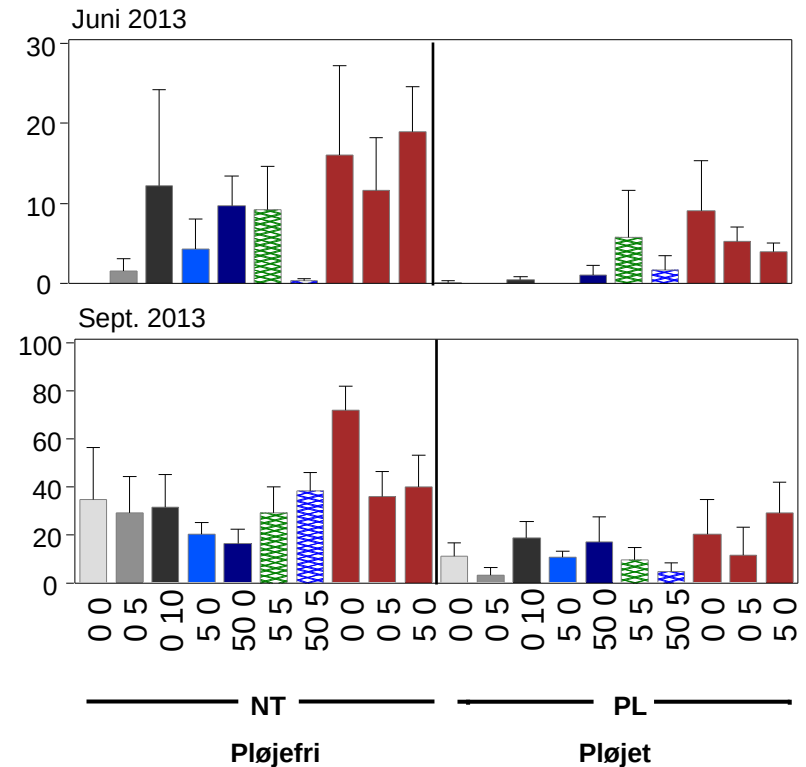
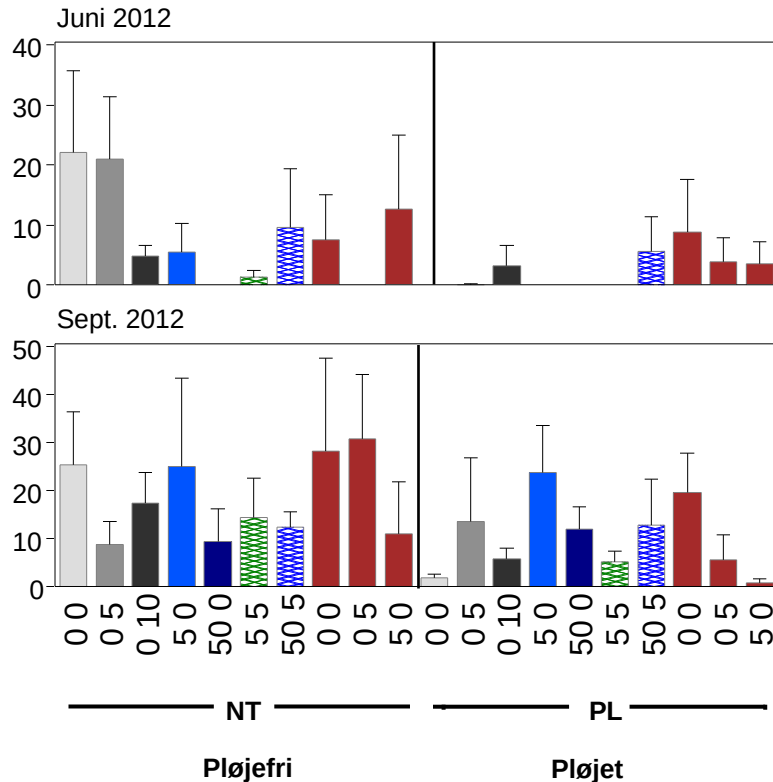


Luft-foto af CENTS forsøgslokaliteten



Stor regnorm, biomasse pr. m²

PINT



Effekter

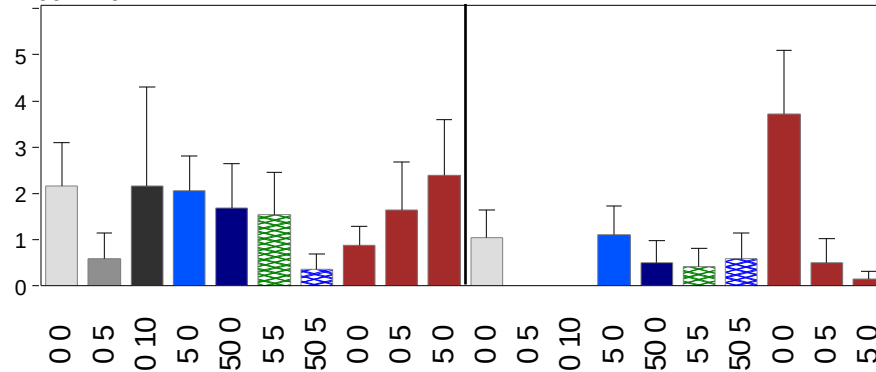
- **Overraskende få effekter af sprøjtemidlerne**
- **Markant effekt af jordbehandling**



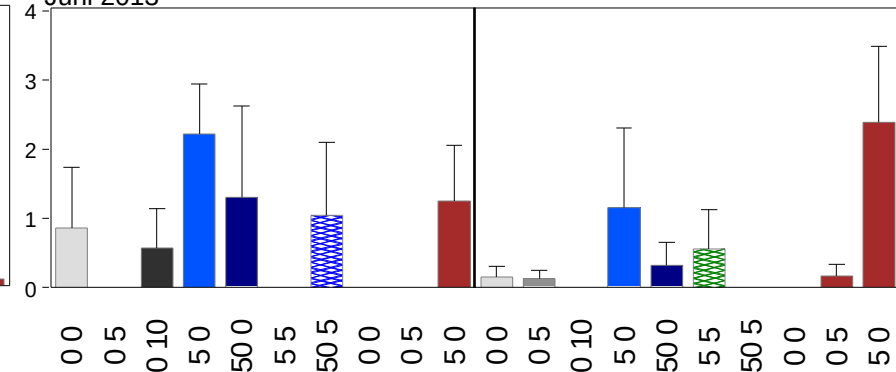
Rosa orm, biomasse pr. m²

PINT

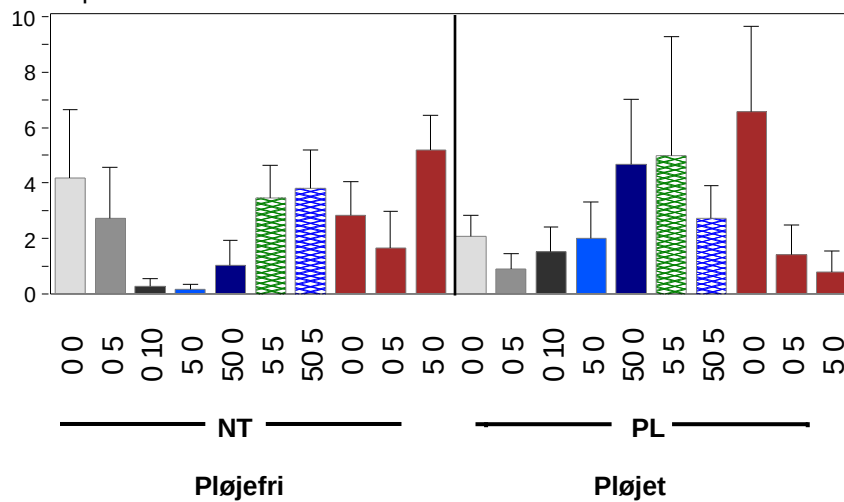
Juni 2012



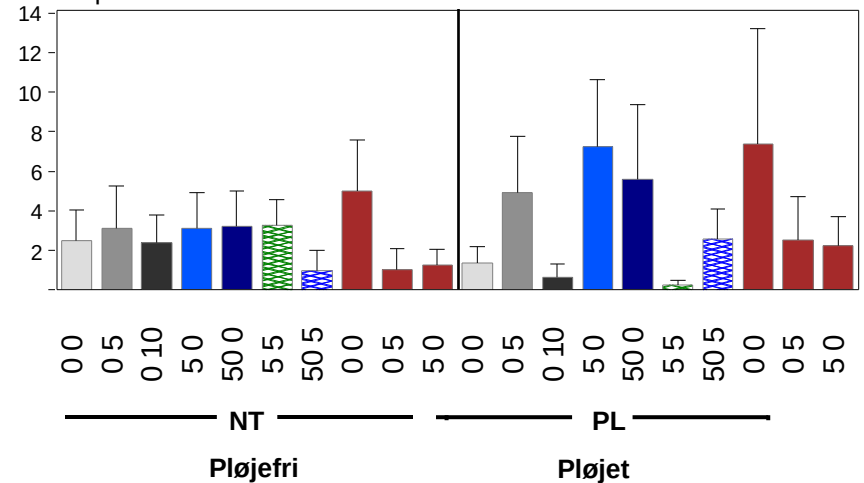
Juni 2013



Sept. 2012



Sept. 2013



Hvorledes fremmes jord-biodiversitetens nytte funktioner?

- Minimere bar jord ved hjælp af efterafgrøder og flerårige afgrøder i en rotation eller mellem flerårige træagtige arter, såsom i frugtplantager
- Reduktion af jordbearbejdning ;-)
- Tilførsel organisk stof (synkront med afgrøde behov
- Reduktion af kemikalie input ved effektiv næringsoptagelse og IPM



Udviklingsbehov, forslag

- Udvikling af integreret skadedyrsbekæmpelse , der er afhængige af kemiske pesticider
- Udvikle reduceret jordbearbejdning systemer, der sænker forbruget eller fjerner pesticider
- Forbedring af næringsstof effektiviteten ved kombination af forskellige næringskilder fra jord reserver , organisk stof tilførsel, dækafrøder, gødskning)
- Udvikle flerårige kornafgrøder



Jo, selvfølgelig går FRDK hånd i hånd med regnormene

