



NORSØK

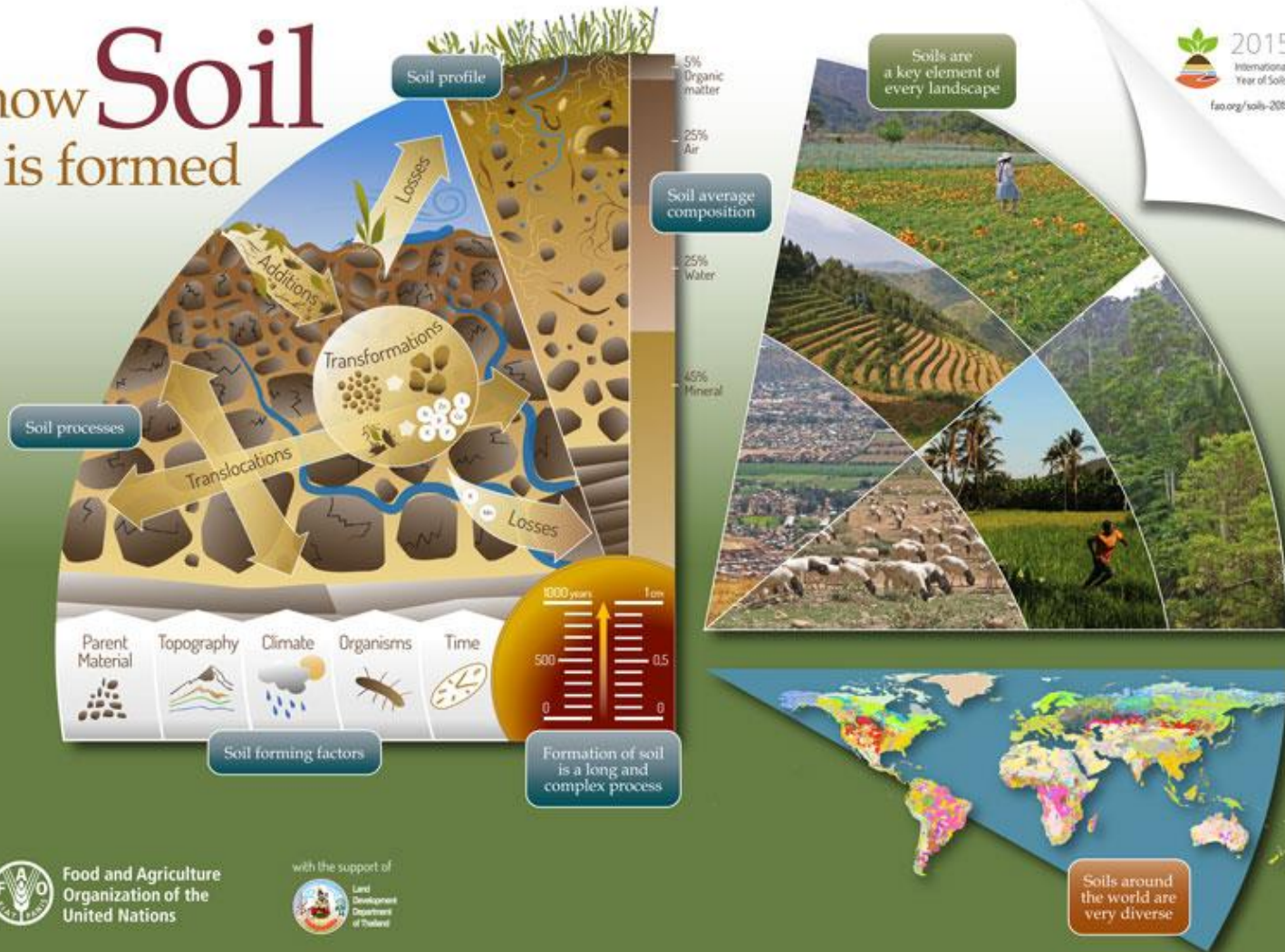
Norsk senter for økologisk landbruk

Jordkultur og jordøkologi



Reidun Pommeresche 2020

how Soil is formed



- Berggrunn/ løsmasser
- Topografi
- Klima
- Planter og dyr
- Sola
- LANG TID

Jordsmonn

Plansje 3b. Jordprofil eng



Særheim, Rogaland

Foto: Ane Harested, NLR



Skjetlein, Trøndelag

Foto: Reidun Pommeresche, NORSØK



Tingvoll, Møre og Romsdal

Jord

Mineraljord
opptil 20 %
organisk
materiale



Stein: 25 cm - 6 cm
Grus: 6 cm - 2 mm
Sand: 2 mm - 0,06 mm
Silt: 0,06 mm - 0,002 mm
Leire: under 0,002 mm



Myrjord > 40 %
organisk
materiale

Foto Reidun Pommeresche

Jordart

Fukt jordprøven og elt han godt

Kjennes han grautaktig ut?

nei

ja → Silt (sandkorn kan ikkje følast)
 → Sandig silt (sandkorn kan følast)

Kan han formast til ein ball som tåler berøring?

ja

nei → Grovsand
 → Mellomsand
 → Finsand

Kan eit band klemmast ut mellom tommel og peikefinger?

ja

nei → Siltig grovsand
 → Siltig mellomsand
 → Siltig finsand

Brekker bandet før det blir 2,5–3 cm langt?

nei

ja → Siltig lettleire (ved vidare fukting kjennes prøven glatt)
 → Lettleire (ved vidare fukting kjennes sandkorn)
 → Sandig lettleire (ved vidare fukting kjennes prøven skarp)

Brekker bandet før det blir 5–6 cm langt?

nei

ja → Siltig mellomleire (ved vidare fukting kjennes prøven glatt)
 → Mellomleire

Stiv leire



Kilde : Hansen og McKinnon, 1999. Foto Reidun Pommeresche, NORSØK.

E
g
e
n
j
o
r
d
k
u
l
t
u
r
p
e
r

låg varme-
ledningsevne

stor lagrings-
evne for næring

rasek nærings-
frigjering

stor lagrings-
evne for vatn

stabil struktur

mold

rasek oppvarming

liten lagringsevne
for næring

rasek nærings-
frigjering

sjølvdrenerert liten
lagringsevne for
vatn

rasek luftveksling

sand

må drenerast!
liten luftveksling

stor lagringsevne
for næring

langsam
næringsfrigjering

middels lagringsevne
for nyttbart vatn

leire

må drenerast!
erosjonsutsatt!

liten luftveksling

liten lagringsevne
for næring

middels rasek
næringsfrigjering

stor lagringsevne for
nyttbart vatn

langsam oppvarming

silt

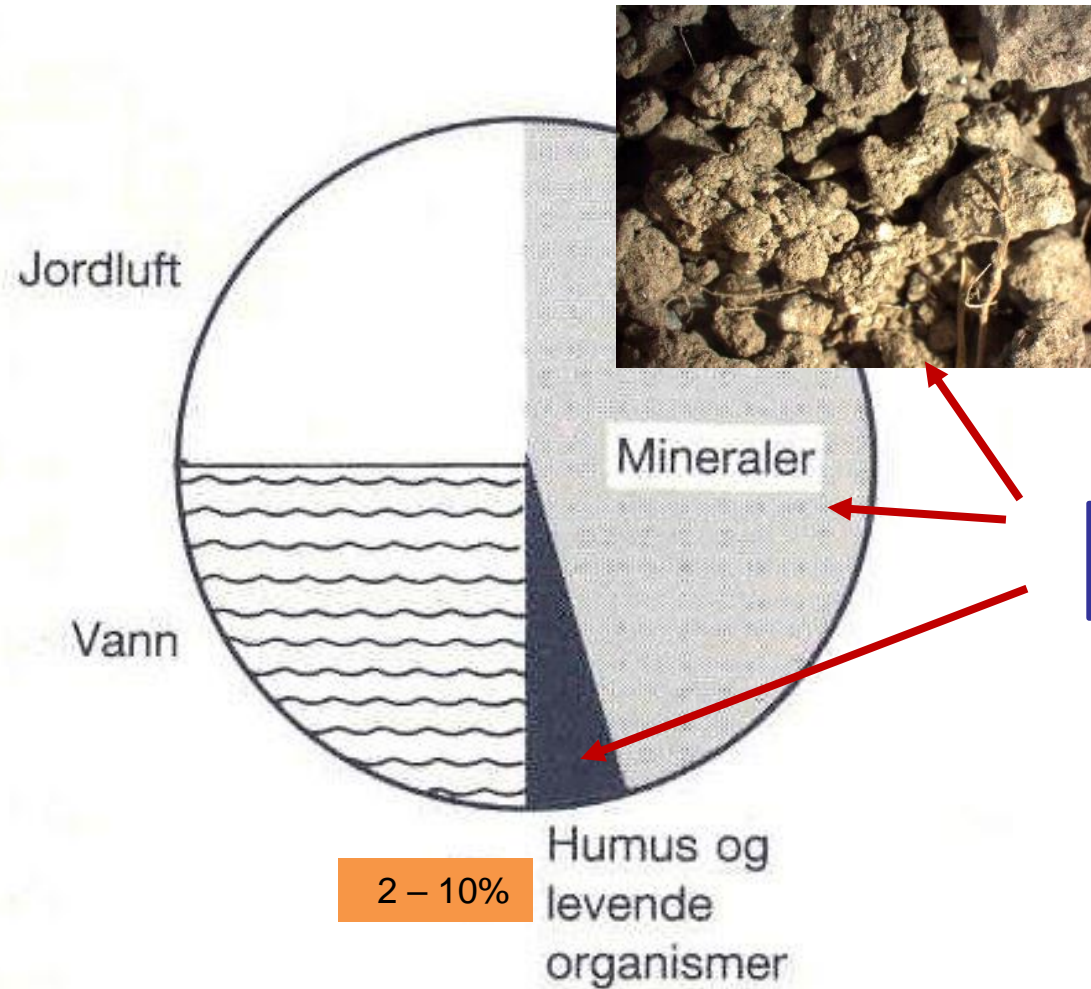


Foto: Reidun Pommeresche, NORSØK

Grav ut jordblokker til minst 30-40 cm dyp der det er mulig



Hva består jord av ?



Næring/mat til jordliv og planter

Jordstruktur

Hvordan de enkelte partiklene er ordnet i forhold til hverandre, med en viss andel luftporer.

Enkeltkorn

Aggregat – det vi vil ha mest av

Massivt

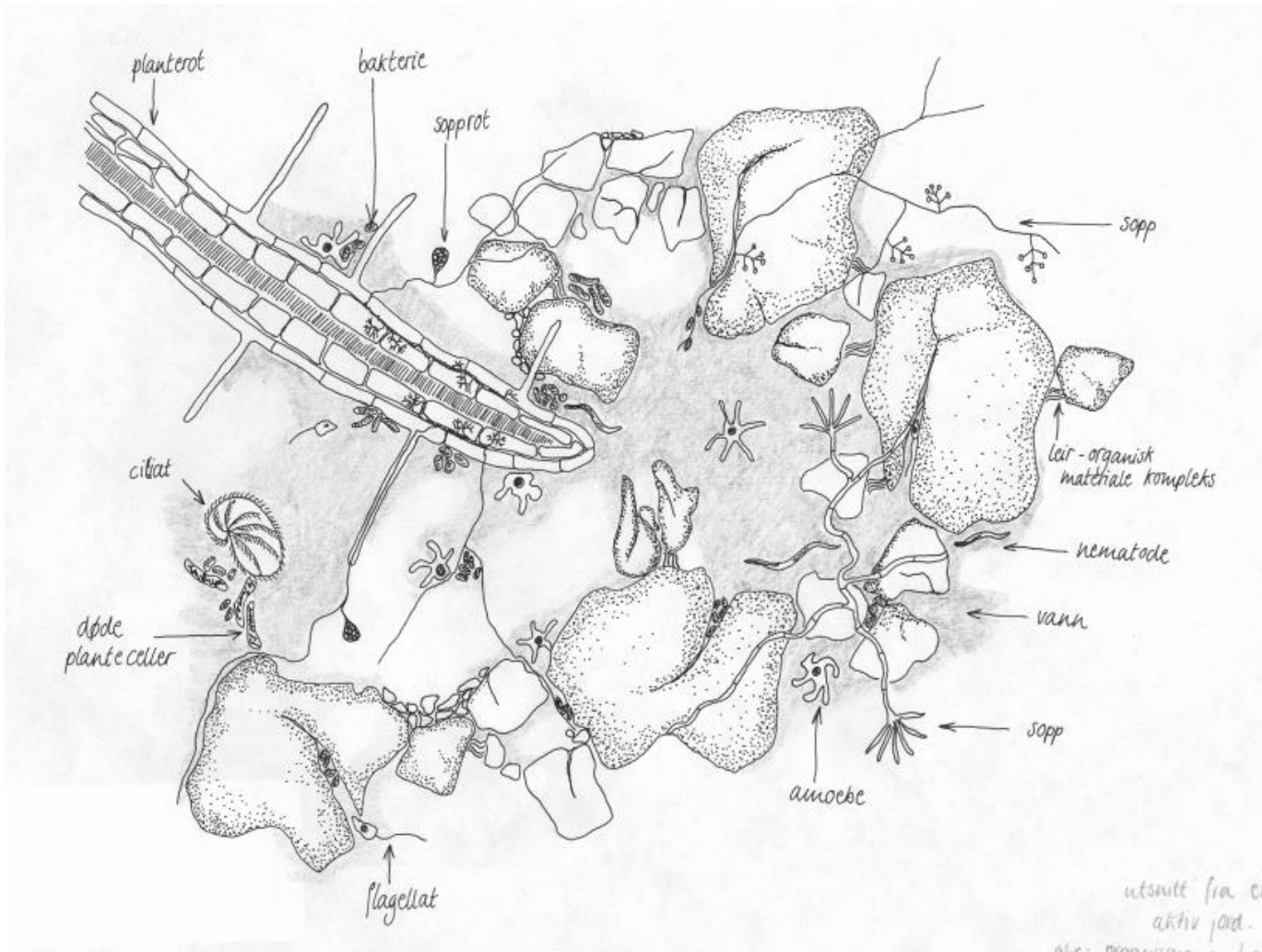




Jordstruktur



Foto: Reidun Pommeresche, NORSØK



Biologi

Kjemi



Fysikk

Reddikspire sine



Rødbeterøtter fra frø



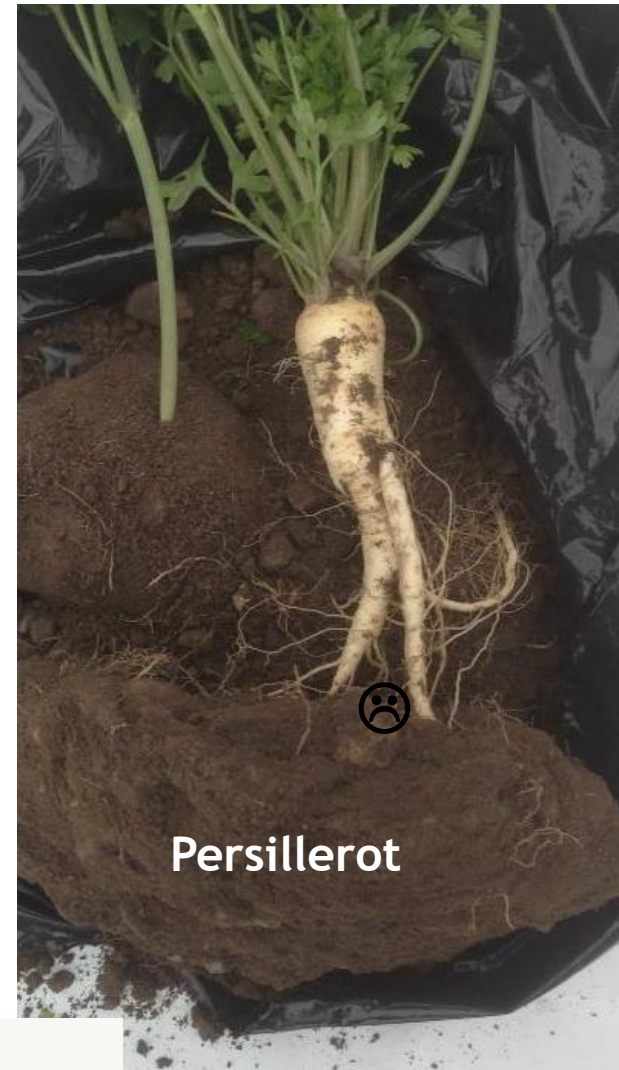
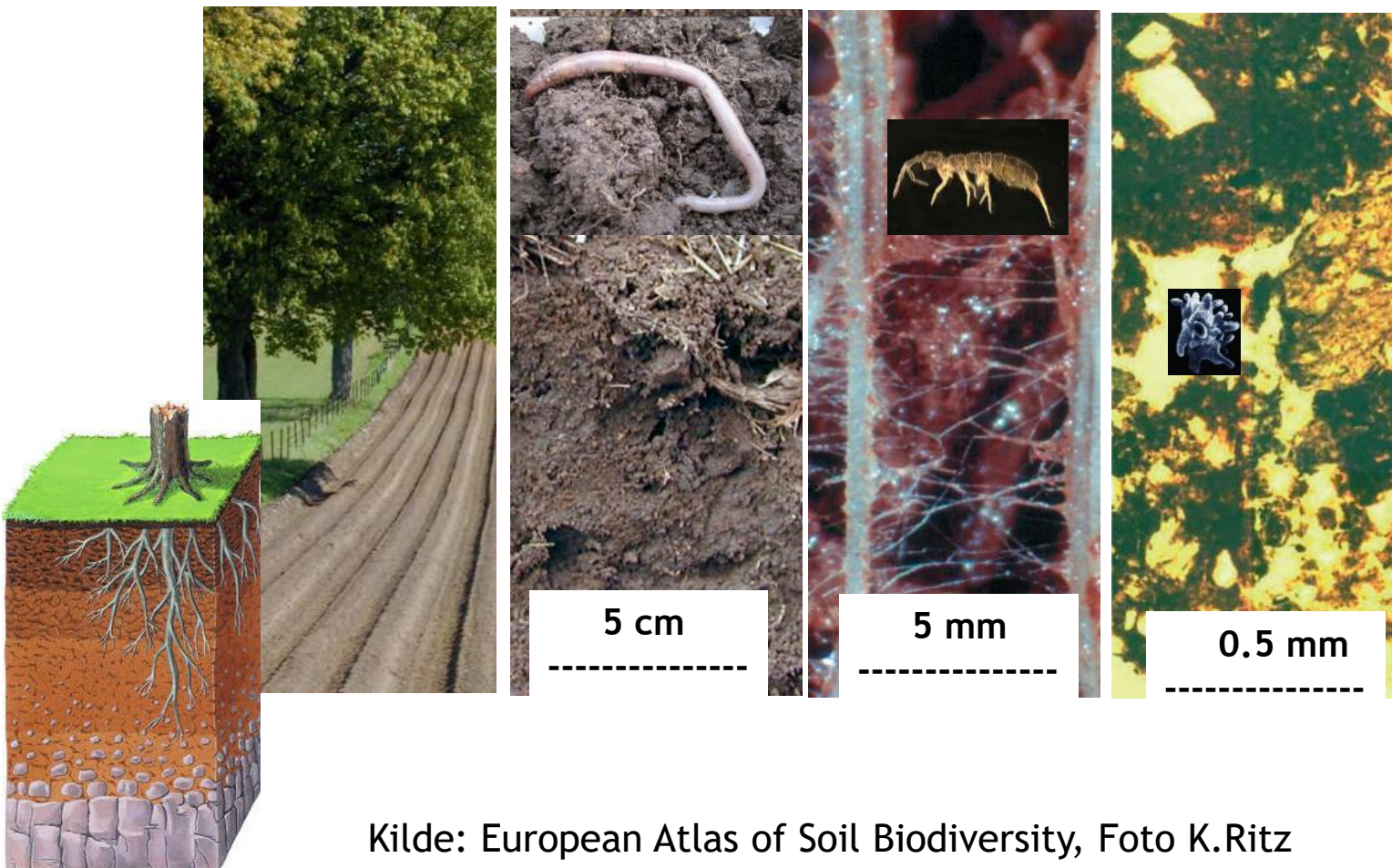


Foto: R. Pommeresche, NORSØK

Jord og liv





Jordliv

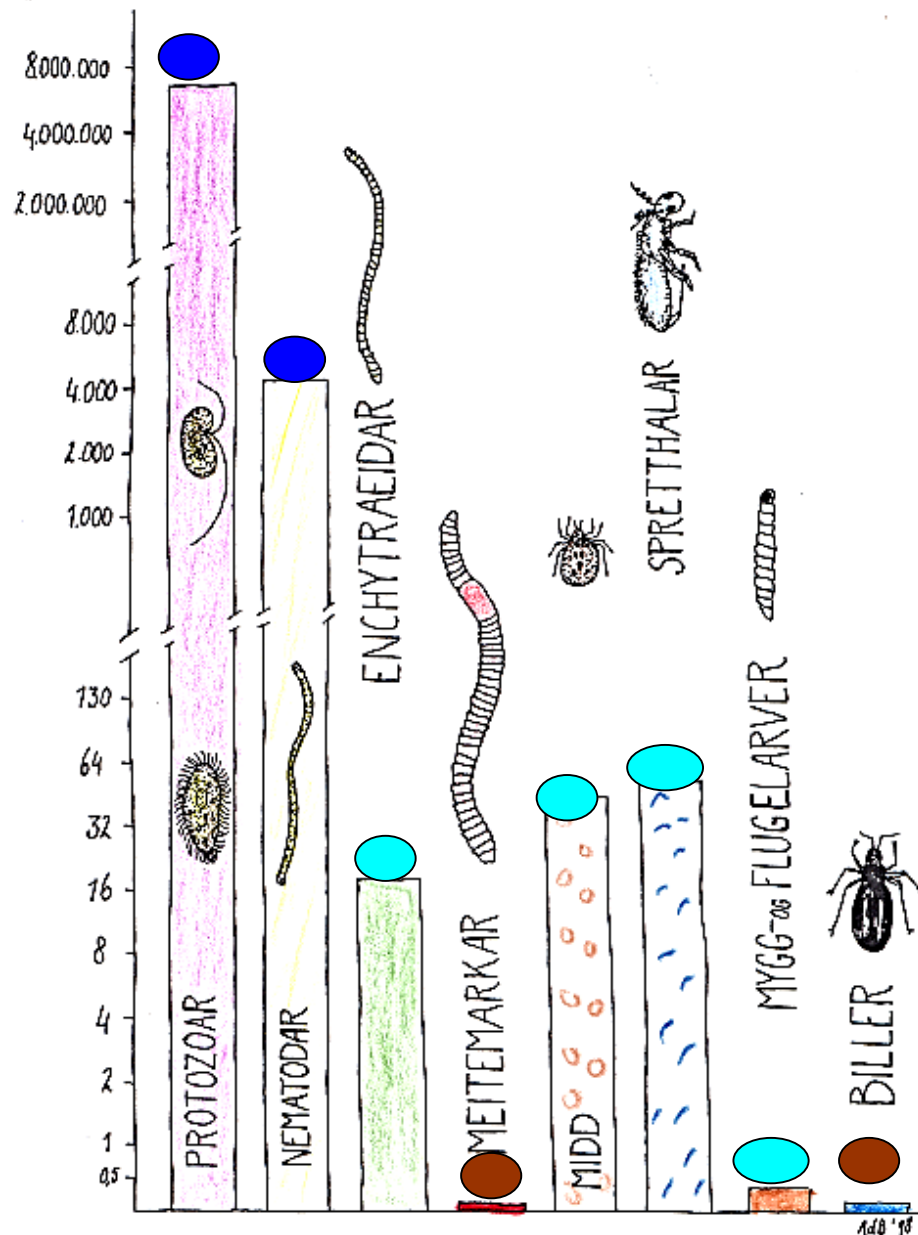


$\approx 1,2 \text{ kg jordliv/ m}^2$ (FiBL, 2000)

**$\approx 2 \text{ kg jordliv / m}^2$ - (Lee and Pankhurst,
Aust. J Soil Res, 1992)**

$\approx 10 \text{ kg jordliv/ m}^2$ (European Atlas Soil Biodiv, 2010)

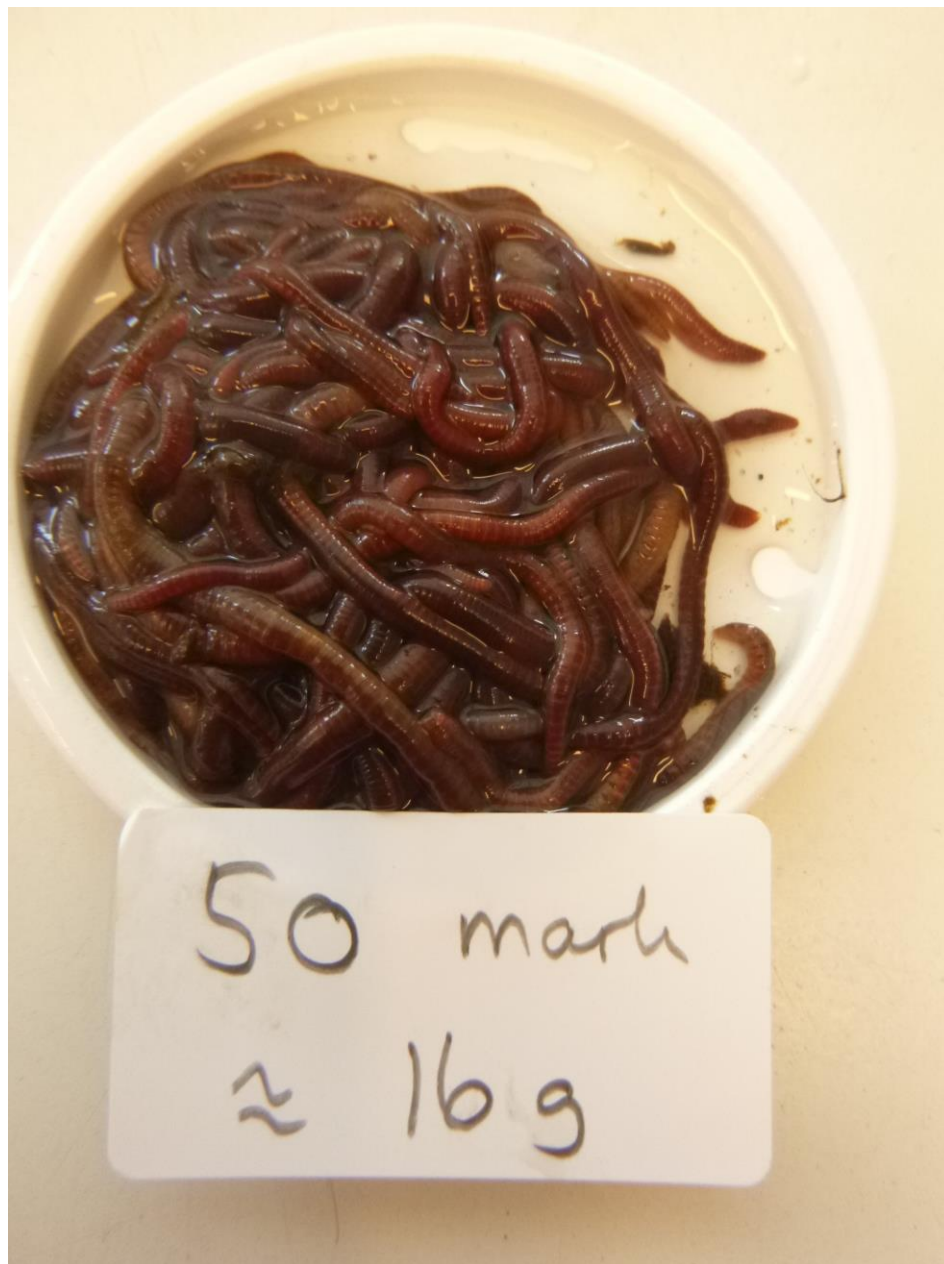
Talet på organismar
(y-aksen er broten)



- 70 milliarder bakterier/m²
- 7 milliarder encella organismer (Protozoa)/m²
- 40 000 midd/m²
- 8000 - 50 000 spretthaler/m²
- 20- 250 meitemark/m²

Figuren viser eit gjennomsnitt av kor mange tusen organismar som er funne per kvadratmeter i åkerjord.

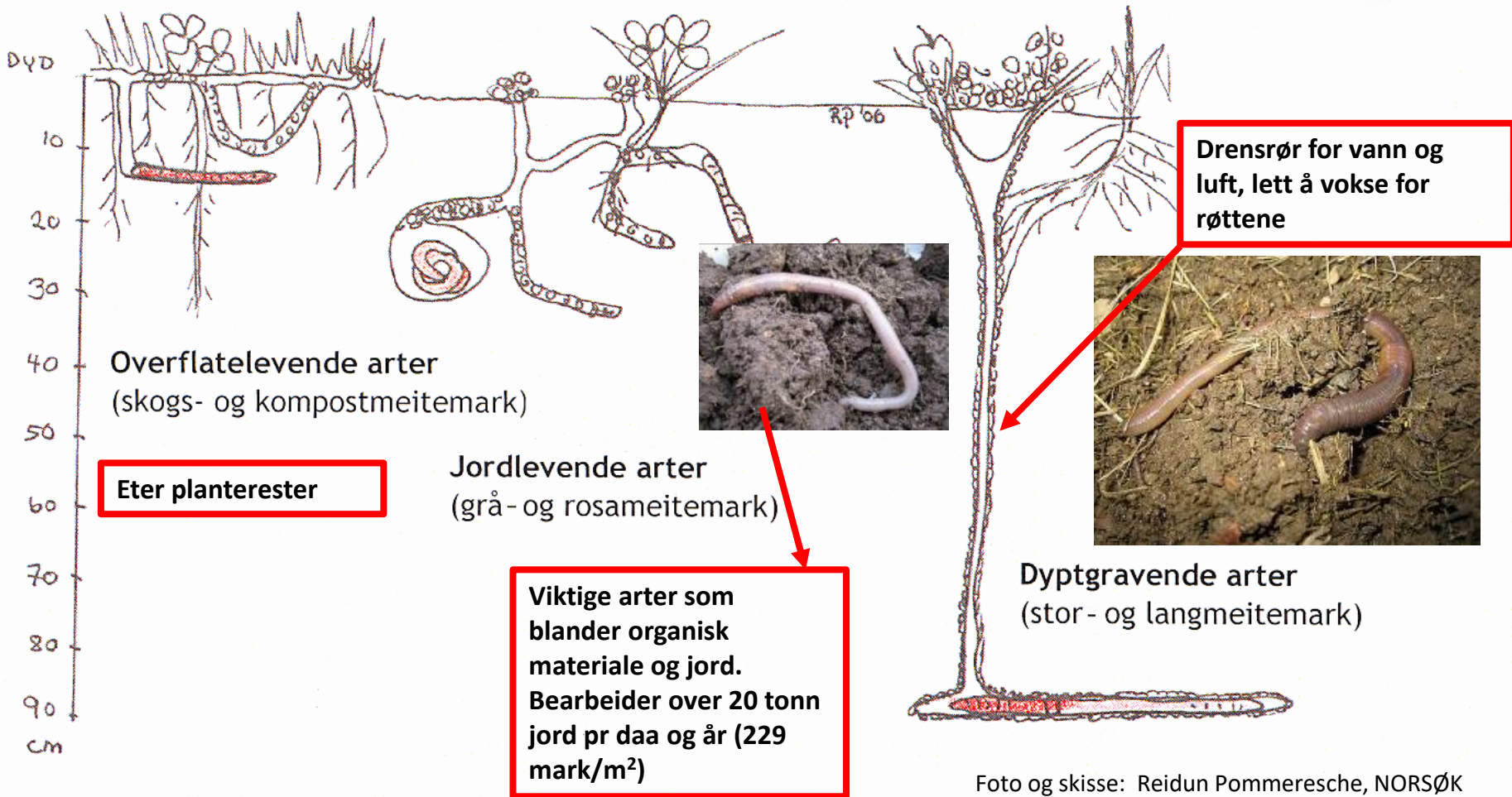
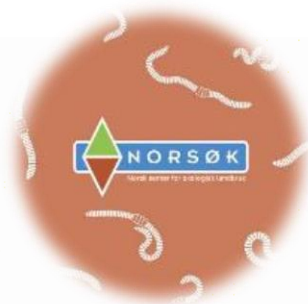
Figur: Anne de Boer



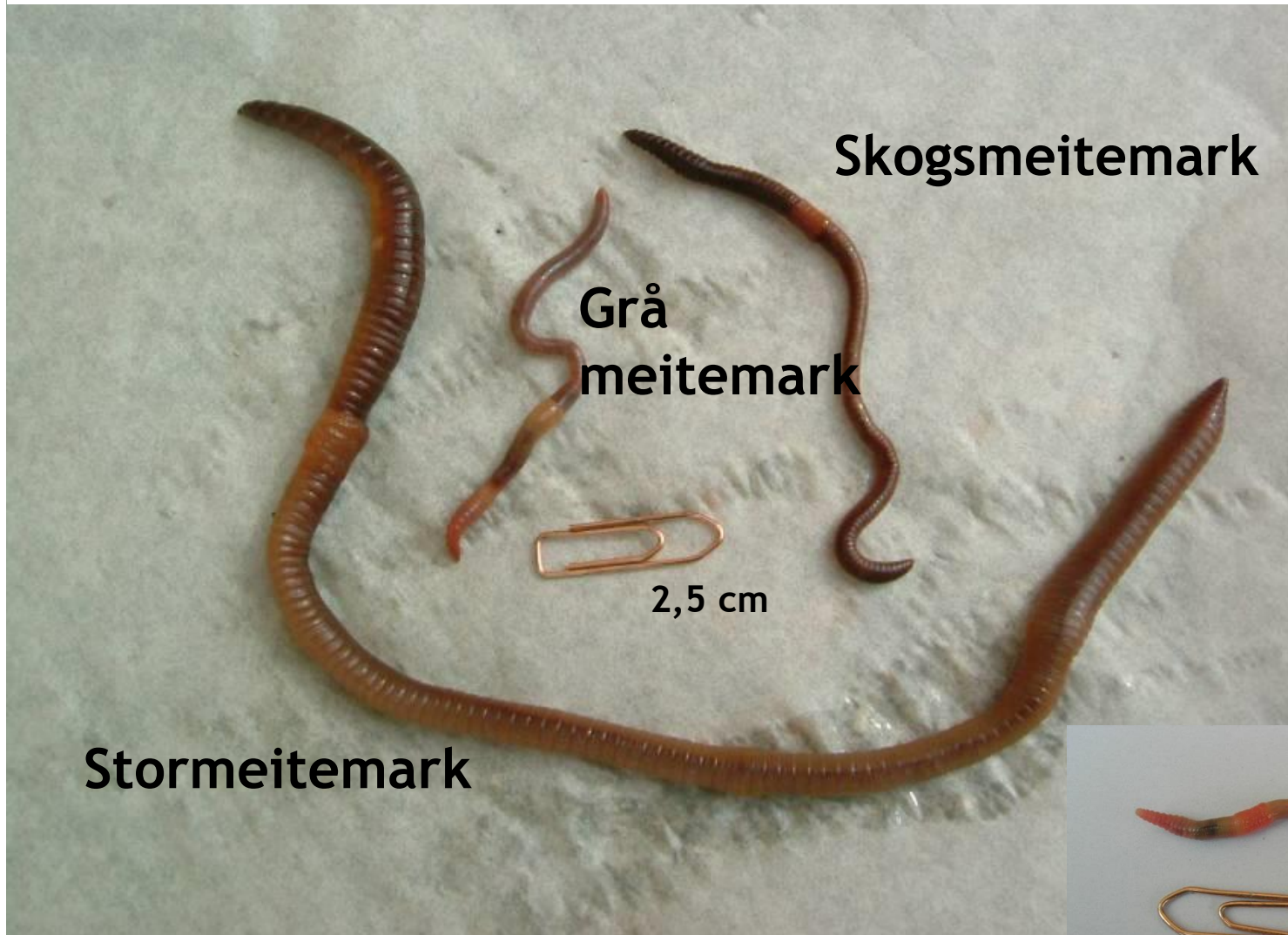
1 mark veier
ca 3 gram



Meitemarkarter



Vanlige meitemarkarter i norsk dyrka jord

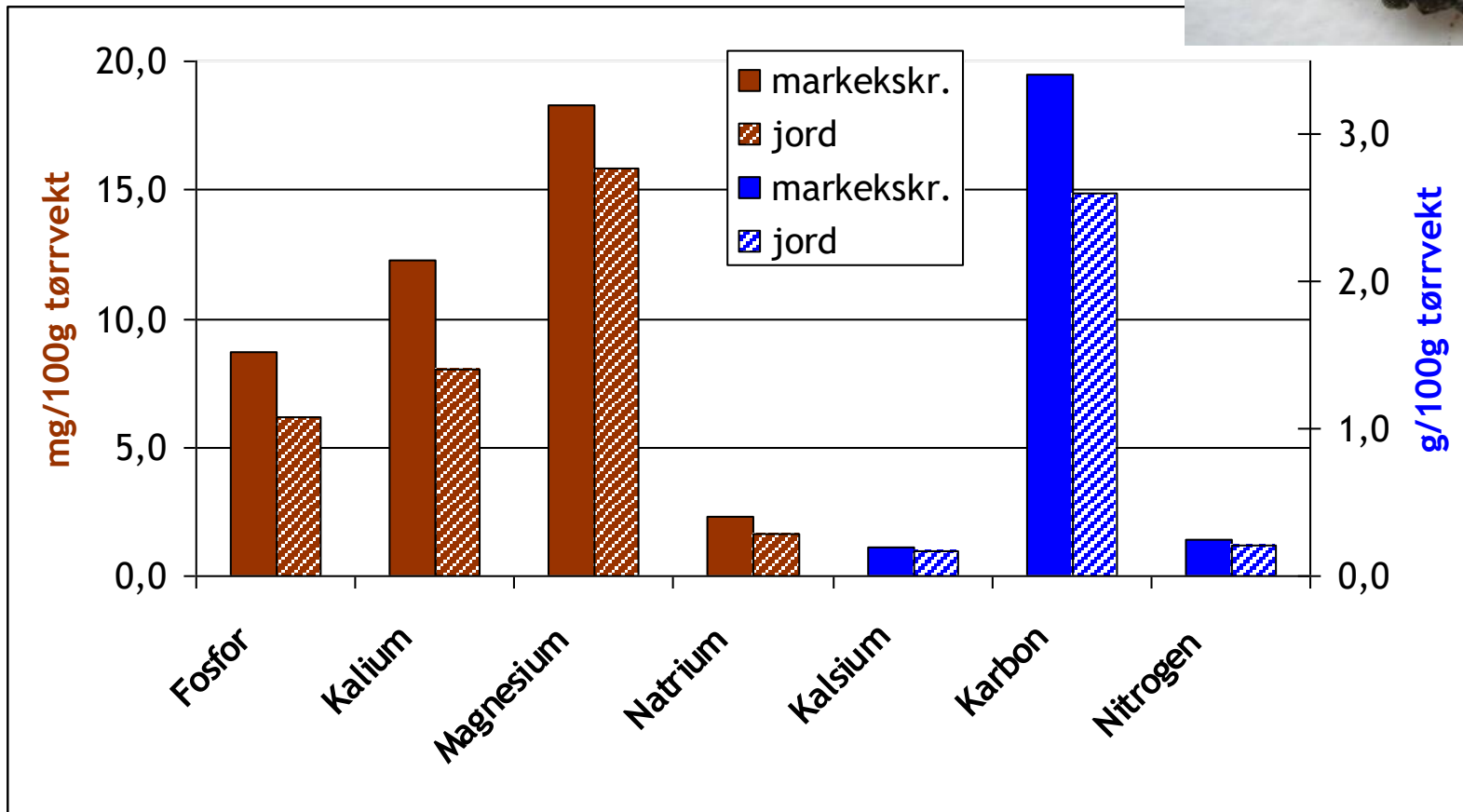


Småleddsmark (hvite) og kompostmeitemark

Foto: Anita Land og RP



Mer plantenæring i meitemarkskit enn jorda ellers



Pommeresche & Løes, 2009. Relations between agronomic practice and earthworms in Norwegian arable soils. DSDP.

Grå meitemark "pløyer" 15-80 kg jord per m² og år



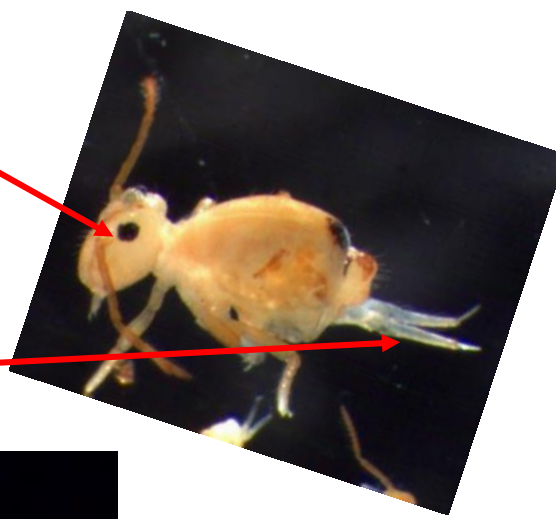
230
mark/m²
eter 20
kg jord

Foto: R. Pommeresche, NORSØK

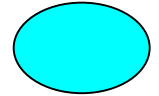
Boström 1988,
Pommeresche
og Løes 2009

Spretthaler
0,2 -5 mm

øye



hoppegaffel



Over 500 stk. under
en skosåle

Lever av
sopphyfer og
planterester

Foto: R. Pommeresche, NORSØK

Epigeiske (øverst)



- 42 arter i enga
- 8000 – 40 000 ind/m²



Endogeiske
(nede i jorda)



Onychiurus edinensis, 1mm

Midd; plantesugere, nedbrytere, rovdyr, over 800 arter i Norge



Foto: R. Pommeresche, NORSØK





Roser med spinnmidd, begge fotoene Erling Fløistad, NIBIO

Nyttedyr som spiser bladlus



Voksen gulløye, Foto, Erling Fløistad



Bladlus, med og uten vinger
Foto Hallard Elven, UiO, Artsdatabanken



Gulløye ungt individ

Andre foto: R. Pommeresche, NORSØK



Marihøne og marihønelarve



Bladlus

Ingen edderkopper spiser på plantene



Foto: R. Pommeresche, NORSØK

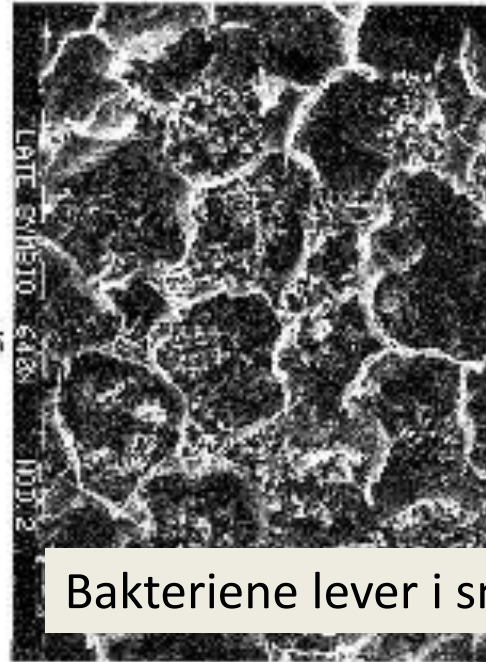
Bakterier – frittlevende i jorda og rundt røtter



Bakterier i samliv med planter = Biologisk nitrogenbinding



Rødfarge i knollene = aktive nitrogenbindende bakterier



Bakteriene lever i små lommer i knollene

Rateaver 1993

Nitrogenbinding i praksis

- Eng (67% kløver) 20 kg N/daa
- variere mye
- Kvitkløver som underkultur i
korn 4-5 kg N/daa
- Redusere mengden
kunstgjødsel med 1 kg N
pr 3% kløverandel i enga
opp til 30 %



Mer om nitrogenbinding av Maud Grøtta i Økologisk landbruk (fagblad) nr1 2008

Eksempler på belgvekster

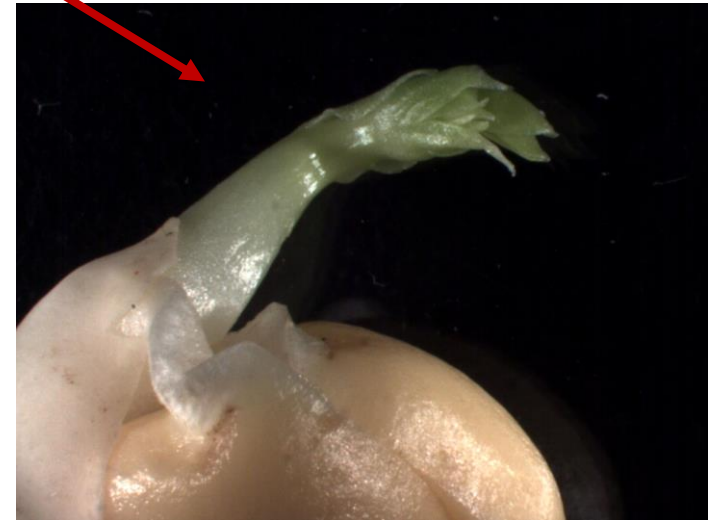
- Bondebønner →
- Erter
- Bønner
- Kløverarter



Foto: Alena Gibalova



Foto: Susanne Friis Pedersen



To hovedgrupper av sopp

Nedbrytersopper -
omdanner organiske
rester i jorda

og

Sopprot - mykorrhizasopp
- lever i samliv med
levende planter



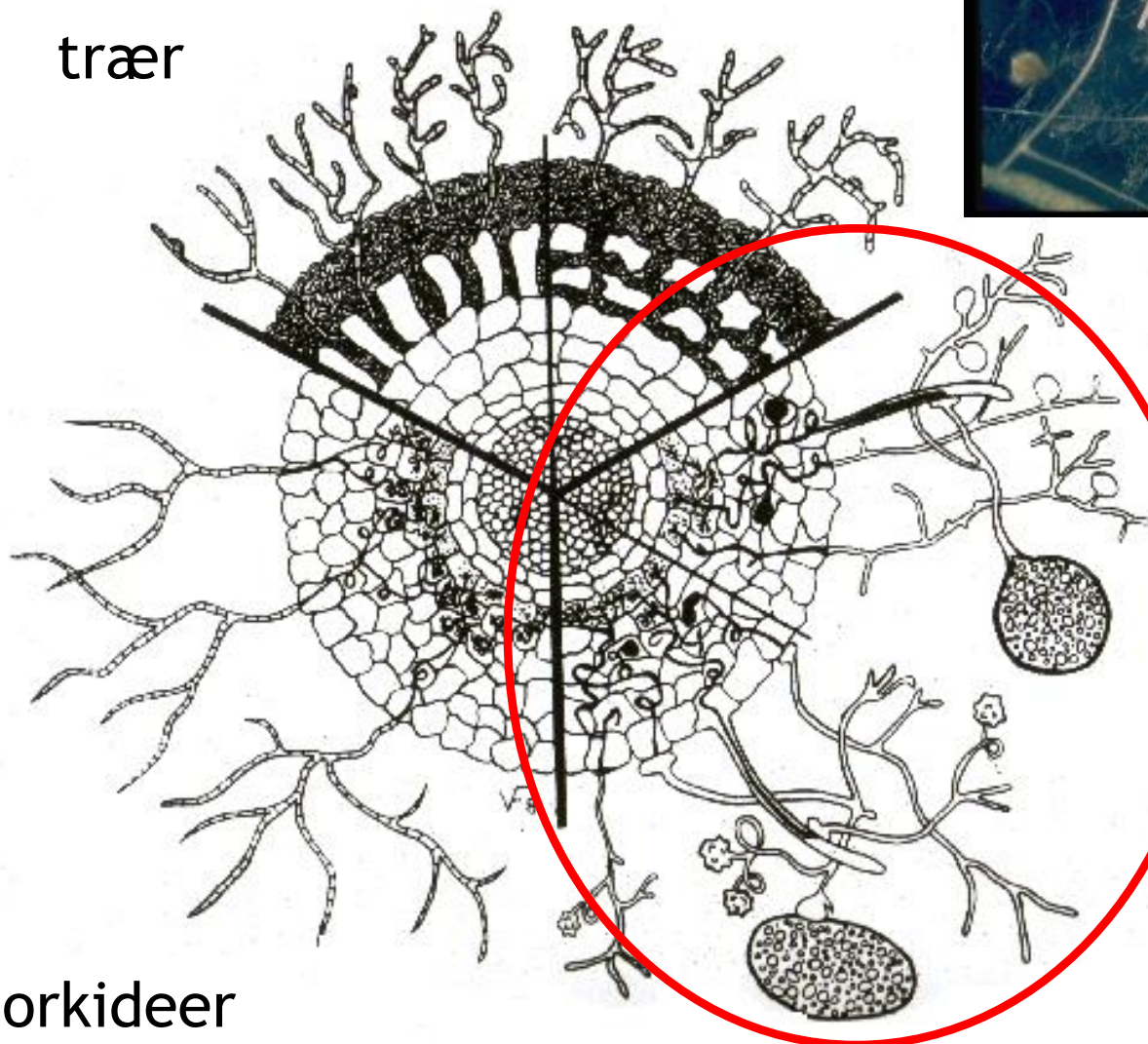
Foto: R. Pommeresche, NORSØK

Sopprot (Mykorrhiza)

trær



Foto: Theo Ruissen



orkideer

**Grønnsaker,
gras og korn**

Hageplanter med mykorrhiza

- Sukkeret – 6 ulike arter mykorrhiza
+ nitrogenbindende bakterier
- Jordbær – 4 ulike arter mykorrhiza
- Purre – 11 arter mykorrhiza
- Kepaløk (gul løk) – 6 arter mykorrhiza

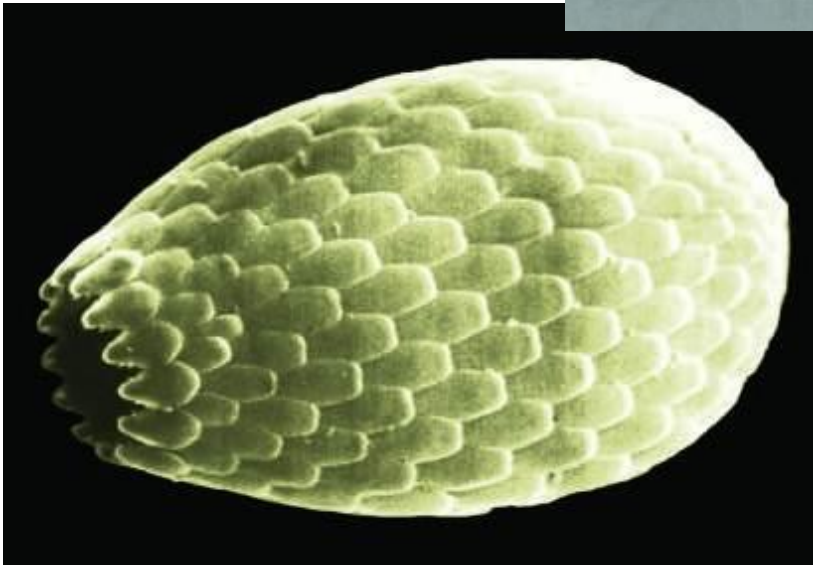
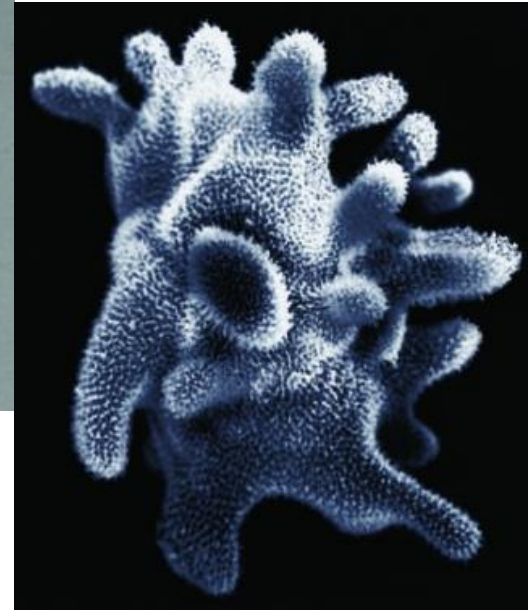
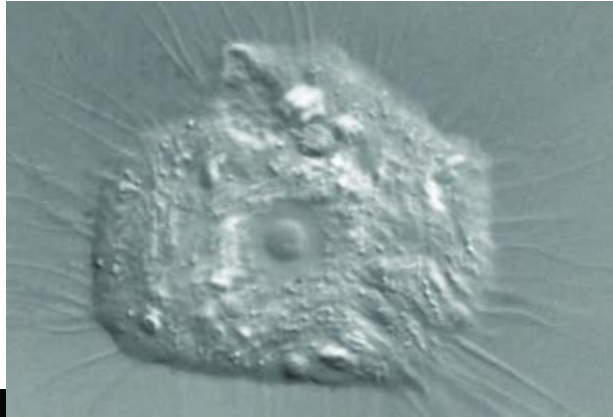
Kilde; Blaszkowski, 2012



Foto: R. Pommeresche, NORSØK

Protozoer (=encella dyr) = ciliater, flagellater og amøber

Spiser bakterier,
sopp og andre
encella dyr.
Er < 50 mikrometer



Fra European Atlas of
Soil Biodiversity 2010

Nematoder, spretthaler og midd er jordas «populasjonspoliti»

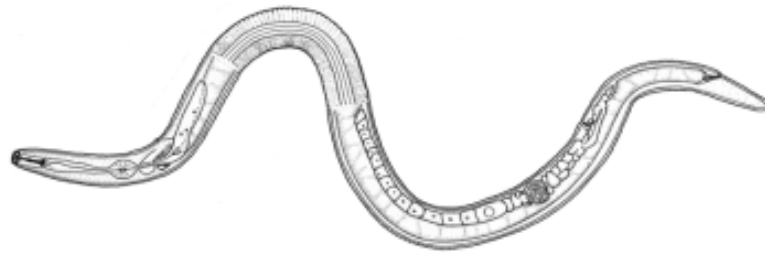


Foto: R. Pommeresche, NORSØK

Mat til jordlivet

- Rotelesudater
- Planterester, rotrester
- Jord og humus
- Husdyrgjødsel
- Hverandre
- Organisk materiale som komposter og andre rester som passer



Foto: R. Pommeresche, NORSØK



Kompostjord



Hestemøkk og treflis +
rester av løkproduksjon

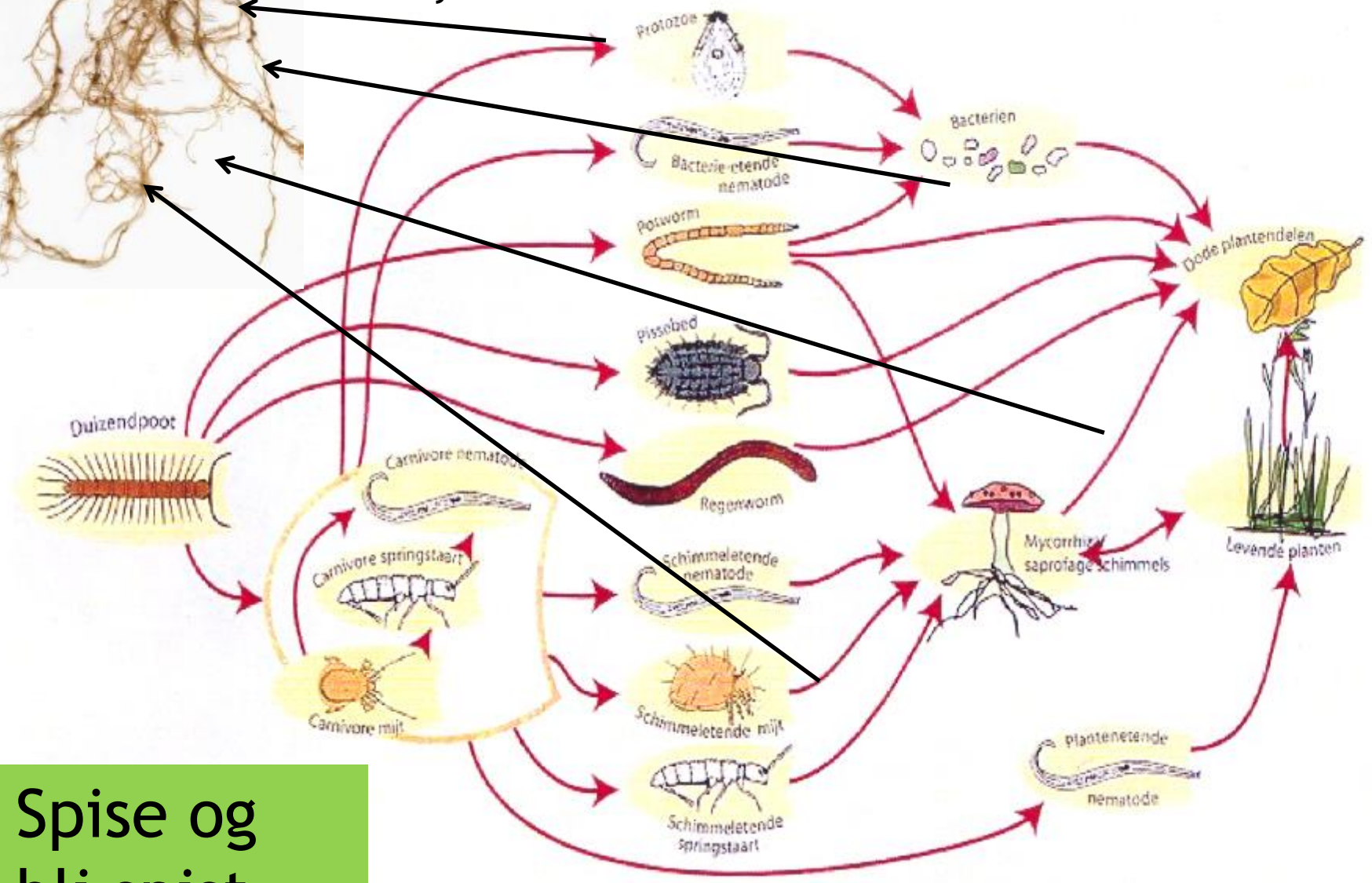


Levende planter:



“nedbrytere” “nedbrytere” planterester

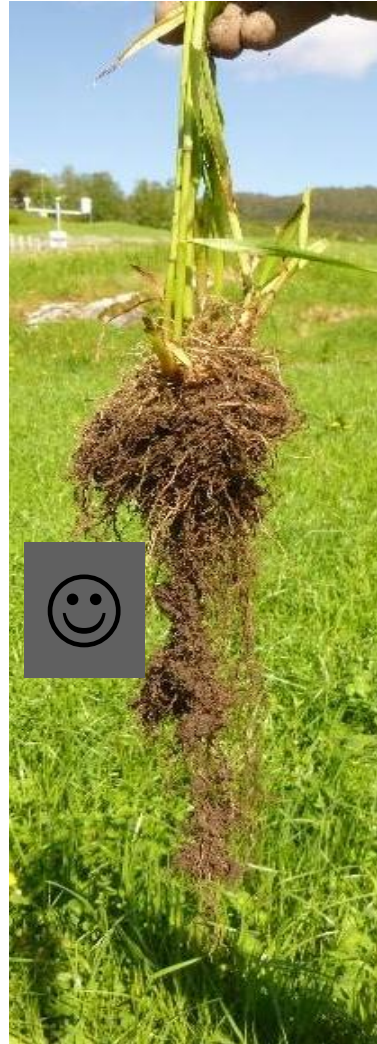
rovdyr



Spise og bli spist

Kilde: ???

Jordpels (dreadlocks) på røtter = biologisk aktivitet i jorda
På engrapp (tv) og raigras (midt), lite på dette graset (th)



Jordliv og planter lager **biologisk jordstruktur**



Foto: R. Pommersche, NORSØK



Jordpels på røtter

Jordliv, sopp og bakterier = lager jordaggregater





Meitemarkganger i jord fra ca 30 cm dyp



Foto: Maud Grøtta



Foto Kirsty McKinnon og RP

Demonstrasjonshagen ved NORSØK på Tingvoll



Foto: Kirsty McKinnon, NORSØK

Takk for oppmerksomheten...



Jordlappen trinn 1

1. Jordstruktur
2. Jordart
3. Moldinnhold
4. Omdanning av planterester
5. Jordpakking
6. Vanninfiltrasjon
7. Plantevekst
8. Røtter
9. Biologisk nitrogenbinding
10. Meitemark



Foto uten andre navn : Reidun Pommeresche, NORSØK