



Crop Rotation and Biodiversity in Organic Greenhouses – Experiences from Norway

FOU-dagar om økologisk produktion 27.10.22
Susanne Friis Pedersen

Disposal:

- Background
- Status quo
- Crop rotation – why?
- Crop rotation how?
 - companion planting
 - mulching
- Some cases
- Soil health in organic greenhouse
- Ongoing project:

Organic cultivation below greenhouse at Norwegian conditions.
Experimental work with new beds so far...



Background

New EU regulation on organic farming

- **2013** EGTOP report about protected cropping: Concern about intensive organic greenhouse production and external inputs.
- **2018** Regulation (EU) 2018/248 of the European Parliament and the Council of 30 May 2018 on organic production and labelling of organic products and repealing Council Regulation (EC) No 834/2007
- **2022** Regulation into function for new producers
- **2032** Dispensation stops for growers cultivation in determinated beds if they had this practise certified before 14th of June 2018 (Norwegian growers)

Most important changes for organic greenhouse production:

- Cultivation in determinated beds stops except for plants sold together with a pot
- Crop rotation is required



Status quo

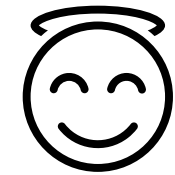
Greenhouse and covered area/controlled climate

- 60 Debio certified organic growers in Norway (2018)
- 65 acres inclusive 2,4 acres during transition and 5,8 acres biodynamic (2020)
- Few intensive & high-tech
- Some concern about constructions in greenhouse buildings



Response to new regulation:

- Adaption to new regulation
- Innovative approach
- Concentration on transplants,
- Concentration on flowers or herbs
- Retirement
- Importation from abroad
- Conversion to conventional production



Crop rotation – why?

- Keystone in organic farming
- Prevention of pest and disease
- Nutrient availability in different soil levels
- Several uses

Botanical families in greenhouse cultivation:

- *Solanaceae* (tomato, pepper, aubergine),
- *Cucurbitaceae* (cucumber, melon, squash)
-
- *Asteraceae* (a wide range of lettuce)
- *Apiaceae* (parsley, coriander)
- *Lamiaceae* (thyme, mint, basil, sage)
- *Montiaceae* (winter purslane)
- *Valerinaceae* (winter lettuce)
- *Leguminaceae* (pea, bean, clover)



Crop rotation - an example

Compost barn

- Winter: Animals and fallow – summer: tomato or squash

Challenges

- Compost process not sufficient effective
- Compost pH too high
- Must include legumes
- Seed sprouting was hampered



Polyculture. Designed for French greenhouse production.



Conclusions from the French project:

- Lesser pressure from pests and disease
- Need for marketing of new products
- Need for sale channels for niches

5 year crop rotation with 3 species in companion planting. Designed for directly sale. *Lefèvre & Navarrete, 2021*



5 year crop rotation designed for wholesale. *Lefèvre & Navarrete, 2021*

Companion planting and crop rotation - designed for Danish greenhouse

- 1) Tomato/ pea
- 2)Spinach/ moustard/ lettuce
- 3) Lettuce/ cale



Conclusions from the Danish project:

- Peas needed more light
- Peas got infested of aphids
- Yield of tomatoes was acceptable

Winter lettuce



Spinach sprouting in unheated greenhouse in October

Transfer Mulching

Figure 1. Schematic presentation of the mulching technique in greenhouses. Source: Samuel Hauenstein

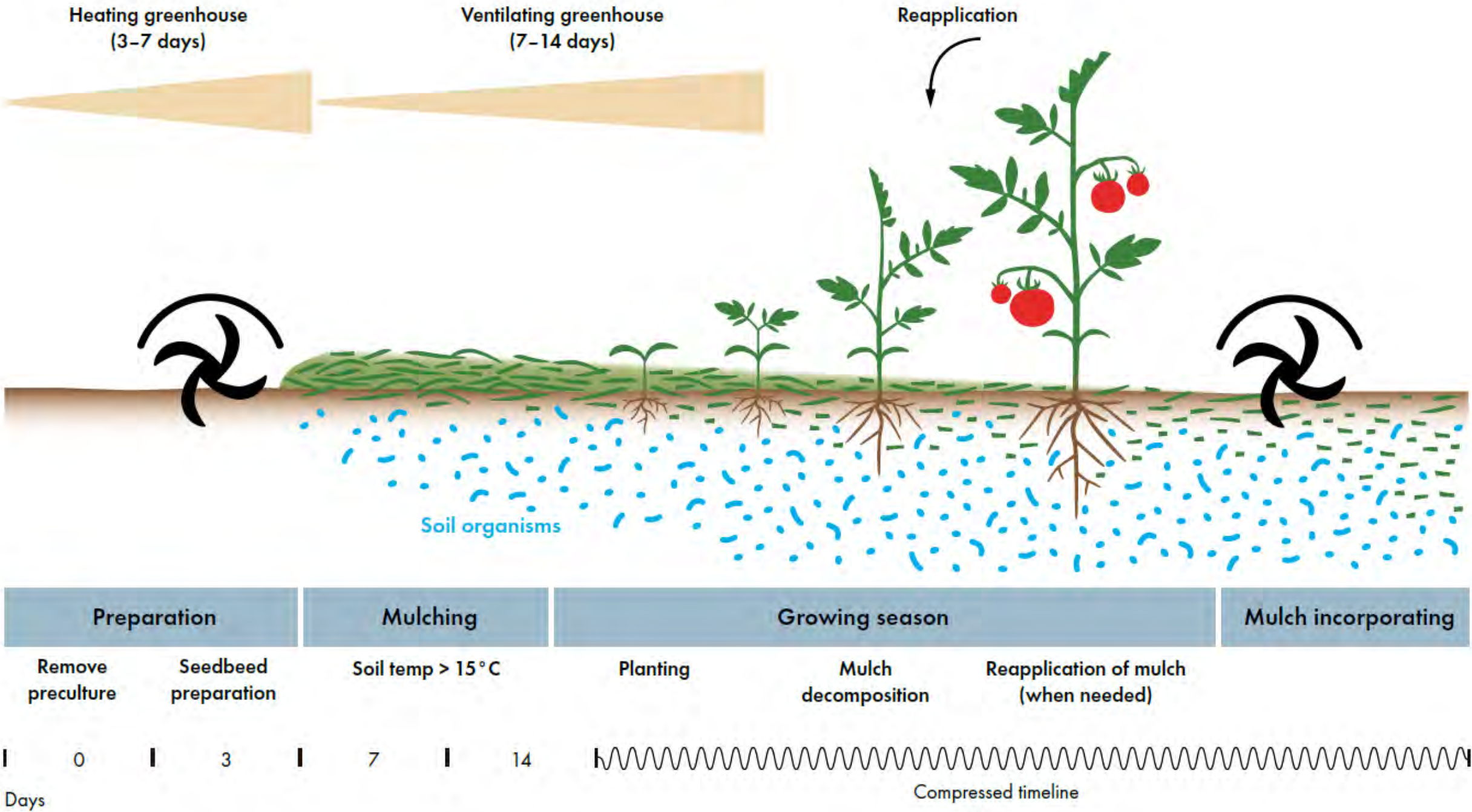
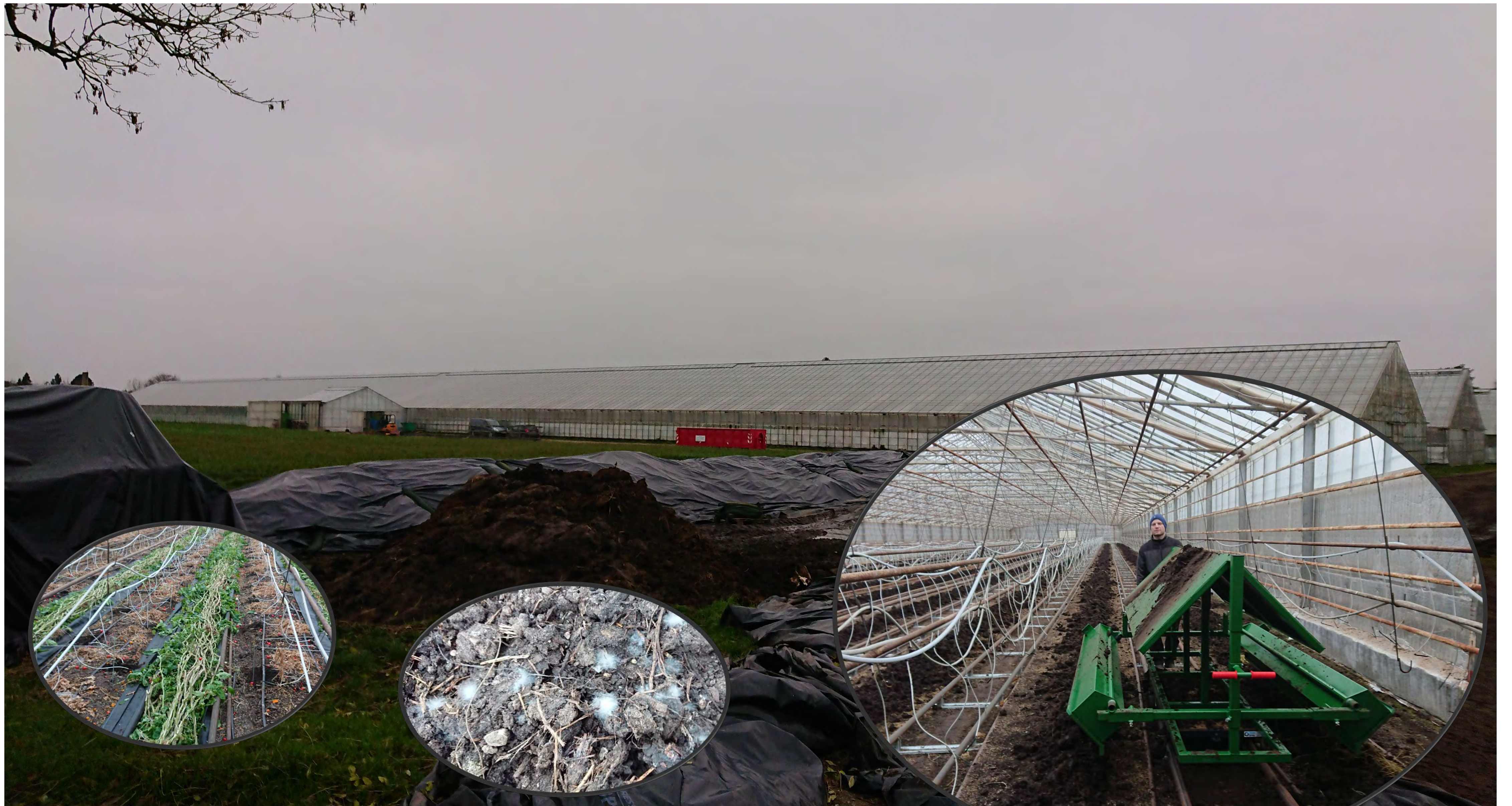


Figure from Hauenstein i Hauenstein m.fl., 2021.

Grønhøj Gartneri
Part of DK plant
(Danish experience)



Martin Petersen: *It is important with a diversity of fungi and bacteria – nothing to be afraid of. Organic cultivation implies the opposite of sterility.*





Gartneri Rødmose.
Biodynamic certified.
(Danish experience)

Endrik Maat: A lot of things are possible even during wintertime in a non-heated greenhouse. Radish and spinach are my bestsellers.





New zealand spinach and winter purslane



Transfer mulch under tomato plants

Soil health in organic greenhouse

- Bringing / creating organic growing media into greenhouse is expensive.

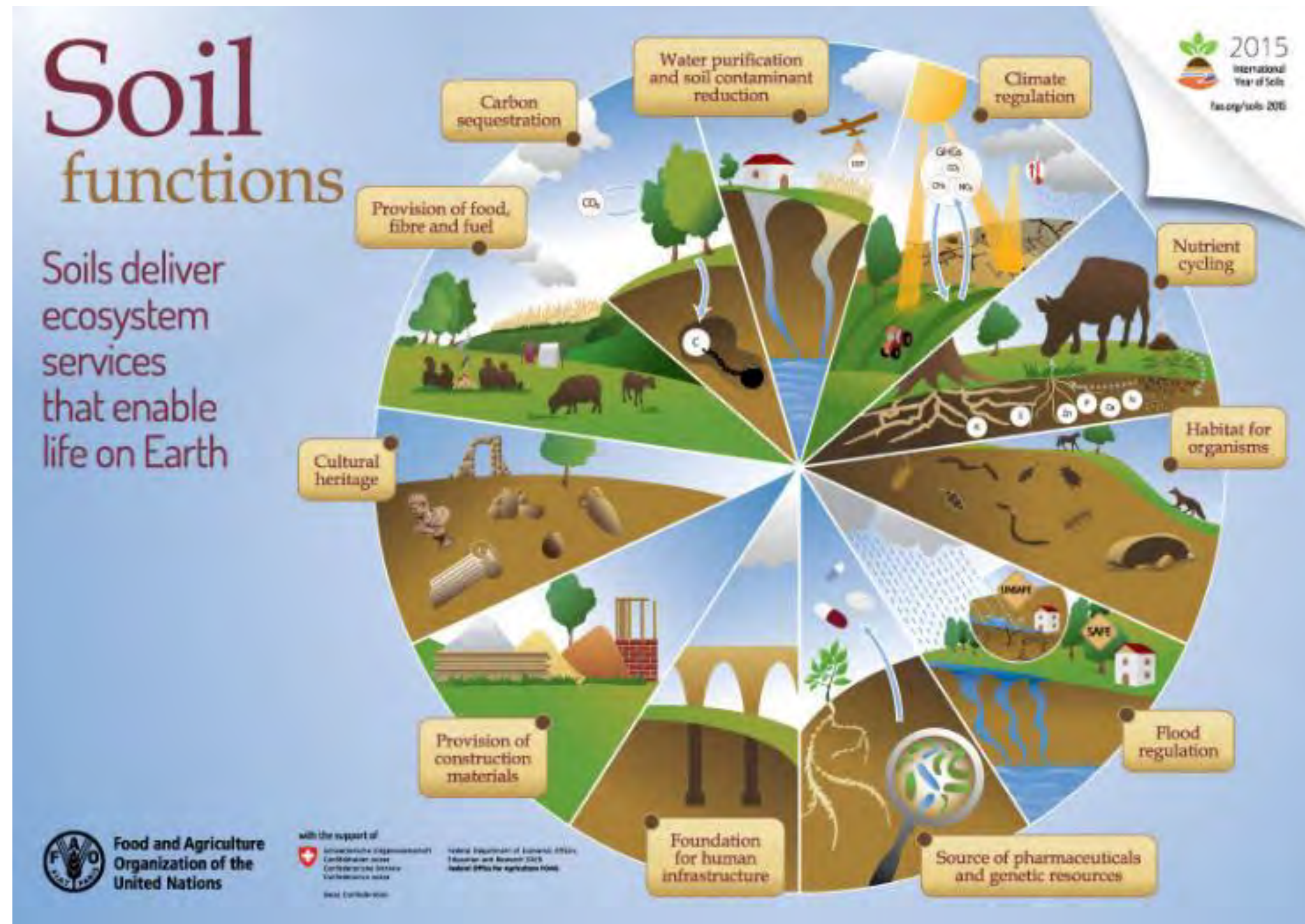


De Haes Gartneri



Sjøholt Gartneri

Complexity of Soil health



Soil health e.g.measured by quality criterias

Physical	Chemical	Biological
<i>Components in our experiment:</i>		
Dry matter analysis Porosity Density	From Spurway analysis: pH Electrical conductivity Nutrients and dynamic	Microbial biomass activity and groups of organisms Weed seeds Turn-over and C:N
<i>Haneys index:</i>		
		Respiration, plant available N, transformed C, koncentration of C
<i>Comprehensive Assessment of Soil Health(CASH):</i>		
Porosity, density, aggregate size, crust and infiltration a.o.	pH, P, K, micronutrients, heavymetals a.o.	Nematode population, weed, active carbon, SOM, transformed cellulose, potential for N uptake a.o.
<i>«License to soil» 10 indicators for field use</i>		



Experimental work so far...

- Background
- Trial lay out
- Trial results so far
 - cucumber in 2022
 - tomato in 2023

Cucumber varieties: Bonbon + Topvision
2,5 plants per m2
Bed x 3: 5,2 m3
Fertilisation: OPF 7-2-3
Biological control: Swirski mide a.o. if necessary



1.Compost	2. Biorest	3. Peat
27 % compost, 63% soil 10 % charcoal	27% biorest, 63 % soil, 10 % charcoal	27% peat, 63 % soil, 10 % charcoal

With cover
Without cover

With cover
Without cover

With cover
Without cover

Second trial
Grafted plants
Ungrafted plants

Soil biota activity measured by respiration



Soil Test - Solvita Field Soil Test - for measuring soil CO₂ respiration

Solvita® – basic field test CO₂ test – indicates by colour the level of fungies and bacteria (mg CO₂-C/kg)

Relationship fungi and bacteria



Microbial Biomass Soil Testing Kits & Equipment USA | microBIOMETER®

Unit : mg microbial carbon pr g soil, F/B i % og B i %

Microbioal activity by degradading soil organic matter (SOM)

Measuring % degradation in a period (1,2,3 weeks)

Bait lamina sticks [terra protecta GmbH // Büro für Ökosystembewertungen \(terra-protecta.de\)](https://terra-protecta.de)

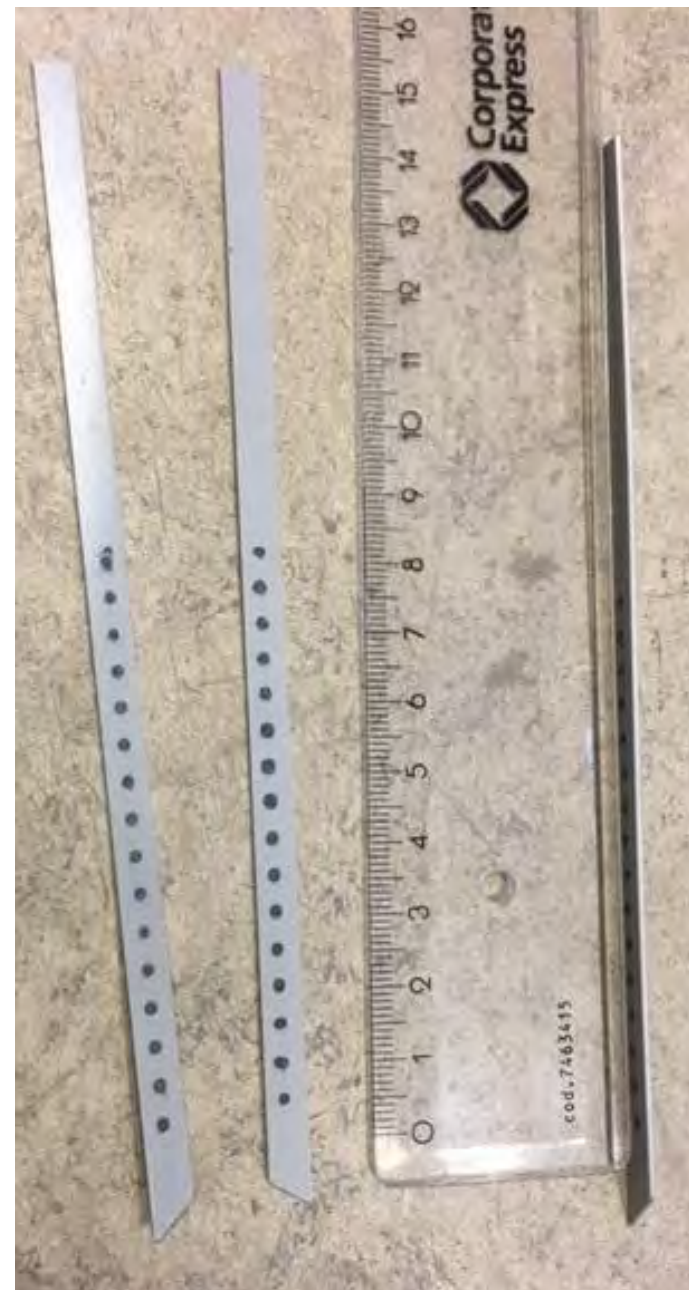
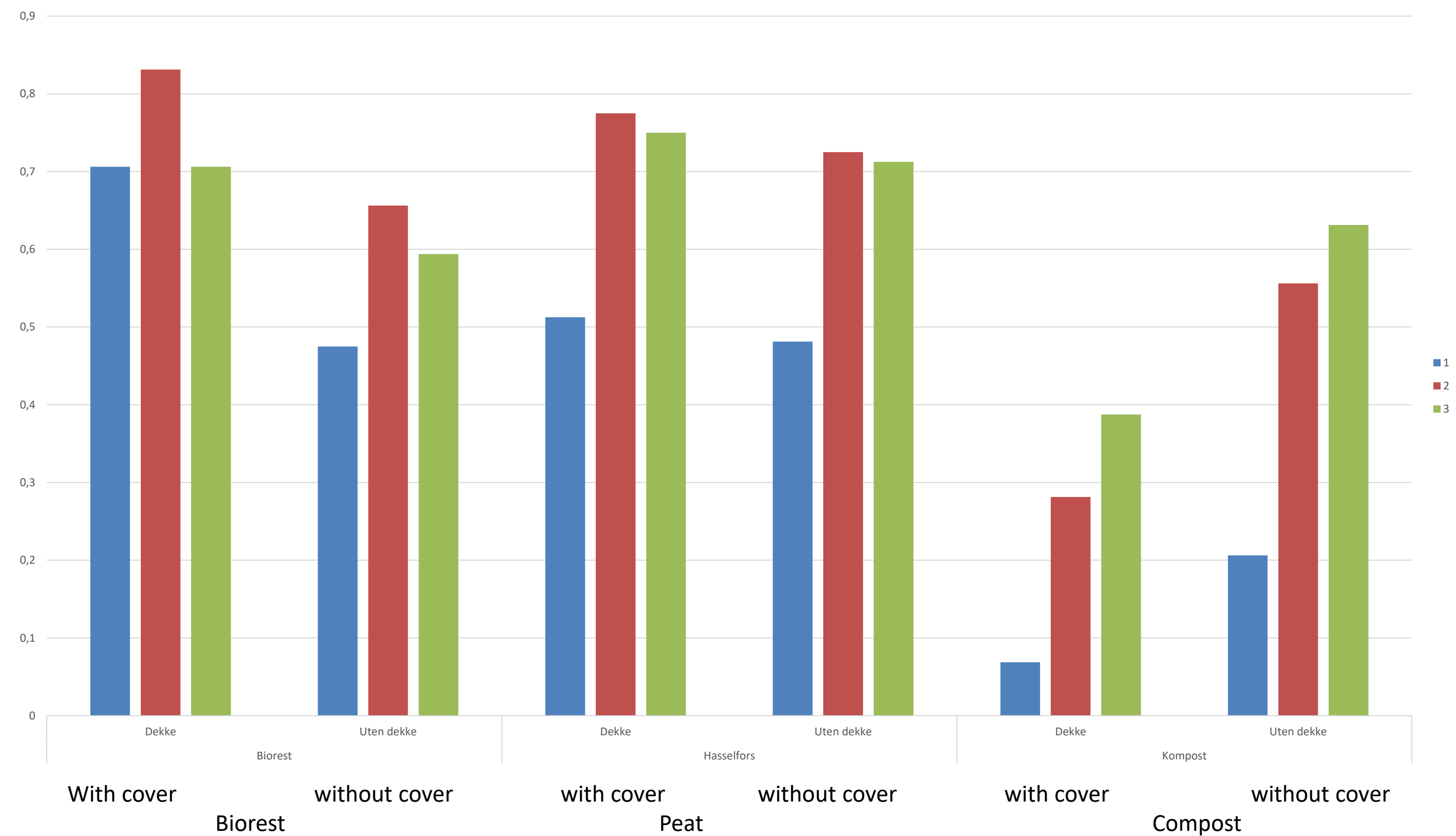


Figure from <https://kids.frontiersin.org/article/10.3389/frym.2020.547630>



Results so far

Bait lamina sticks 1,2,3 week



Elements from «The license to soil» (Jordlappen)

- 1. Soilstructure
- 2. Soil texture
- 3. Content of mull
- 4. Transformation of organic matter
- 5. Soil compaction
- (6. Water infiltration
- 7. Plant growth
- 8. Roots and soilbiota
- 9. Biological nitrogen immobilization
- 10. Earthworms)



Jordlappen -

10 indikatorer for vurdering av jordkvalitet og jordhelse

NORSØK RAPPORT | VOL. 5 | NR. 1 | 2020



Reidun Pommeresche, NORSØK

Read more:

[Vekstskifte og plantenæring i økologisk veksthusdyrking \(orgprints.org\)](https://orgprints.org)

[VINTERDYR KING I DRIVHUS \(orgprints.org\)](https://orgprints.org)

[Grønnpoding av tomat og agurk \(orgprints.org\)](https://orgprints.org)

[Bakkekontakt i veksthuset @ Agropub](https://agropub.no)

[Veksthusbygg for dyrking direkte i bakken @ Agropub](https://agropub.no)

Dette innholdet er hentet fra www.agropub.no



NYE REGLER: Fra 2022 må alle økologiske drivhusplanter som ikke skal selges i potte dyrkes i bakken hvis de skal sertifiseres som økologiske. . Foto: Susanne Friis Pedersen

Bakkekontakt i veksthuset

Publisert: 11. jan. 2022 | Oppdatert: 11. jan. 2022 kl. 14:40
Forfatter: Susanne Friis Pedersen (<mailto:susanne.friis.pedersen@norsok.no>)

Dyrking i direkte i bakken – også i veksthuset – er en utfordring for noen, men samtidig en selvfølge for andre. Hvordan tilpasser man seg de nye reglene for økologisk veksthusdyrking? Her beskrives fire gartnerier i Danmark og hvordan de dyrker i jord.

Nye EU-regler



Grønnpoding av tomat og agurk

NORSØK FAGINFO | NR 1 | 2021 | VOL 6 Norsk senter for økologisk landbruk

Susanne Friis Pedersen
susanne.friis.pedersen@norsok.no

Økologisk dyrking av agurk og tomat stiller store krav til gode agronomiske løsninger for å lykkes. Her beskrives grønnpoding av agurk og tomat. Dette kan sikre sunn, stabil og stor avling.

Poding av vedaktige planter som frukttrær og roser har vært kjent lenge og er en velbrukt metode. Poding av urteaktige planter er et nyere tiltak som ennå ikke er så utbredt eller kjent. Dette kalles grønnpoding, bilde 1. På samme måte som hos frukttrær innebærer det en sammenvoksing av en grunnstamme. også kalt



Vekstskifte og plantenæring i økologisk veksthusdyrking

NORSØK FAGINFO | NR 2 | 2021 | VOL 6 Norsk senter for økologisk landbruk

Susanne Friis Pedersen
susanne.friis.pedersen@norsok.no

Nye EU-regler for økologisk veksthusproduksjon tillater ikke dyrking i avgrenset bed eller sekker. Dyrking direkte i bakken i veksthuset kan med fordel innbefatte et vekstskifte med flere kulturer. Her omtales forsyning og balanse av næringsstoff, tips og eksempler på mulige vekstskifter.

Produsenter som har startet seinere får ingen slik dispensasjon. Tidspunktet for implementering av de nye EU-reglene i det norske regelverket er per 15.10.21 ikke bestemt, men norske myndigheter vil arbeide for at det samme unntaket som for dyrkere i nabolandene også skal gjelde for norske dyrkere.

Det norske regelverket har to år karenstid ved omlegging til økologisk veksthus med mindre



VINTERDYR KING I DRIVHUS

NORSØK FAGINFO | NR 4 | 2020 | VOL 5 Norsk senter for økologisk landbruk

Susanne Friis Pedersen
susanne.friis.pedersen@norsok.no

Vinterdyrking i drivhus kan være aktuelt for småskala dyrkere. Drivhus til slik bruk kan variere i form og størrelse, men må kunne holde oppe temperaturen og være konstruert slik at de tåler snø og vind. Mange ulike vekster kan inngå i denne produksjonen. Her omtales noen tekniske forutsetninger, tips til varmekilder og mulige plantevalg for slik dyrking.

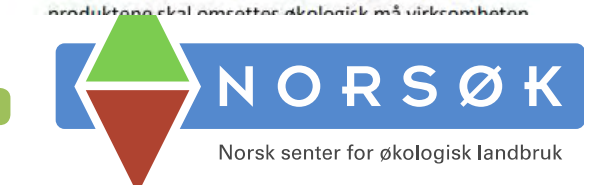


Innledning

Vinterdyrking kan være aktuelt for småskala hobbydyrkere og markedsdyrkere uten at det nødvendigvis blir så kostnadskrevenende som intensiv veksthusproduksjon. Om en har investert i drivhus ønsker en kanskje, i tillegg til bruk for dyrking av varmekjære vekster på sommertid, å utnytte plassen til dyrking på vintertid. Det er mulig – selv i Norge!

Historisk sett har vinterdyrking vært populært i forskjellige epoker og geografiske steder. Nåtidig vinterdyrking henter inspirasjon fra ulike steder og tider. For eksempel fra dyrking under glassklokker i 1800-tallets Frankrike; fra Eliot Coleman i Vermont med mobile drivhus; walapinis i Argentina og Bolivia eller fra Østerrike og Tyskland.

Dyrking til eget bruk har ikke de samme økonomiske vilkårene som produksjon for salg. Dyrking med tanke på salg omfatter klart en viktig økonomisk overveielse. En rettesnor for dette er at faste og variable utgifter ikke bør utgjøre mer enn 50% av salgsprisen. Dersom produksjonen skal omsettes økologisk må virksomheten





www.norsok.no

Thank you for your attention!

Susanne.friis.pedersen@norsok.no

Photos by Susanne or NORSØK if nothing else mentioned