

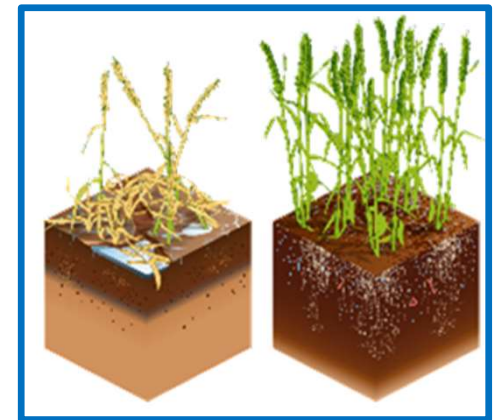
# Kan dyrkningsmetoderne mindske effekterne af ekstreme nedbørsforhold? – Resultater fra europæiske projekter under EJP SOIL

Loraine ten Damme

Postdoc [ltd@agro.au.dk](mailto:ltd@agro.au.dk)

Aarhus Universitet – Agroøkologi – Jornær

Jordbundensdag 2023

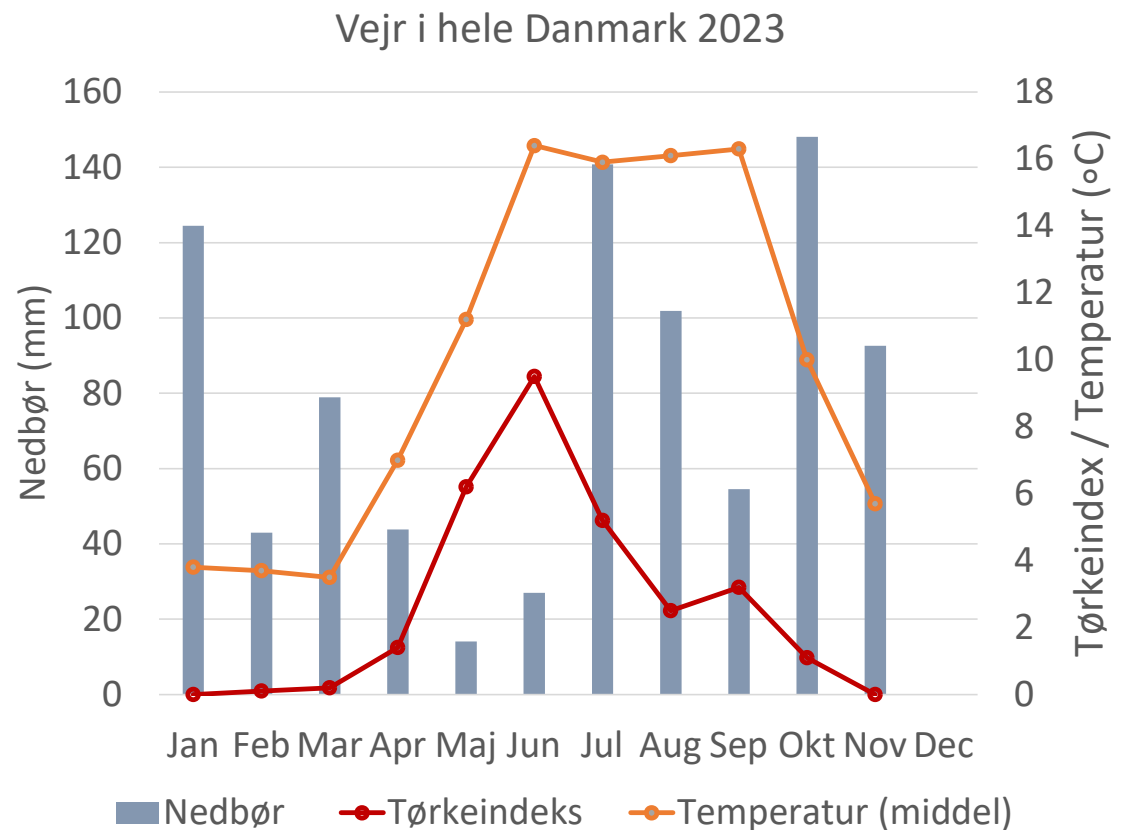


# Vejrekstremer i Danmark

## Sommerens ekstremer

- Tørke- og solskinsrekorder slået i juni
- Vådeste juli nogensinde
- (Stærk blæst i august)

<https://www.dmi.dk/nyheder/2023/torken-kan-blive-alvorlig#c21595>



<https://www.dmi.dk/vejrarkiv> Søndag d. 26. november 2023

# Vejrekstremer i Danmark

Rammer ikke kun sommeren...

Et varmere klima i Danmark betyder også et vådere efterår. Sommerens samlede nedbør ændres formentlig ikke meget, men både **vinter, forår og efterår bliver vådere end i dag**. Og når der gennemsnitligt falder mere regn, **bliver de vådeste dage, uger og måneder også vådere**, end vi har været vant til [...]

– Rasmus Anker Pedersen

<https://www.dmi.dk/nyheder/sommerens-ekstreme-vejr-i-et-klimaperspektiv#c21176>

26. NOVEMBER 2023 08:56

SKREVET AF: ERIK MEINCKE THØGERSEN

## Planteavlskonsulenter beretter: Jorden drukner i regnvand



LandbrugsAvisen 

Den grå og våde vejrsigt kan de fleste gænekende. Februar og november har budt på voldsomt meget regn, og det har ført til våde marker i hele landet. Foto: Jacob Møller

# Konsekvenser af vejrekstremer

Under tørke og våde forhold, bl.a.:

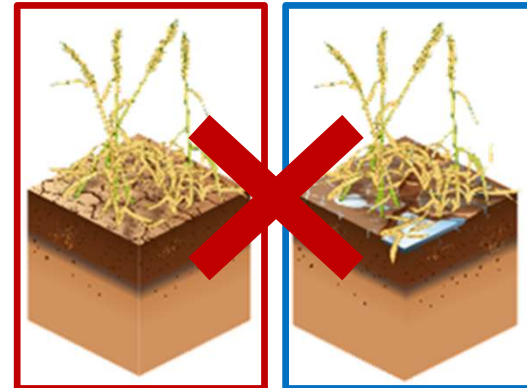
- Dårlige tilstande for pløjning / såbed
- Dårlig eller ingen etablering
- Dårlig rodudvikling

→ Udbyttetab

Under våde forhold:

- Højere risiko af jordpakning
- Gør markerne utilgængelige

**Problemstilling:** Hvilken forskel gør dyrkningsmetoder for jordens hydrauliske egenskaber?

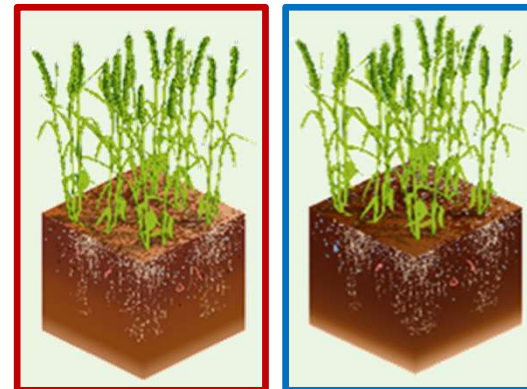


Mål

Lagre vand

Aflede vand

Behov for at klimasikre jord



# To projekter



Meta-analyse, '21-'22



Forskningsprojekt, '22-'24



EJP SOIL has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme; Grant agreement No 862695





## CLIMate change adaptation through SOil and crop MAnagement: synthesis and ways forward.

### Påstand

Klimasikring af EU landbrugsjord kræver dyrkningsmetoder som bevarer eller forbedrer jordens struktur.

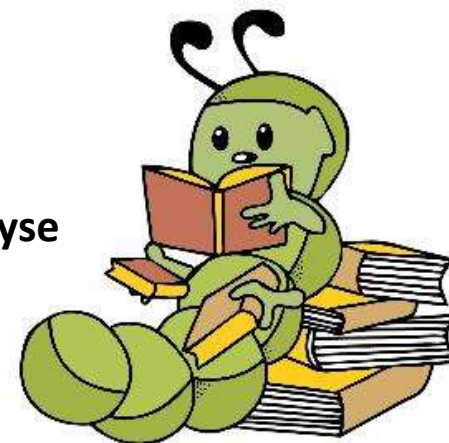
<https://ejpsoil.eu/soil-research/climasoma>

↓ POLICY BRIEF 1

↓ POLICY BRIEF 2

↓ Download the full report

Meta-analyse





Samlede 36 meta-analyser (2803 unikke studier, 1981–2019)

### **Mekanismer**

Dyrkningssystemer

Afgræsning

Jordbearbejdning

Tilførsler

Vanding

### **Jordens egenskaber**

Porøsitet

Hydrauliske

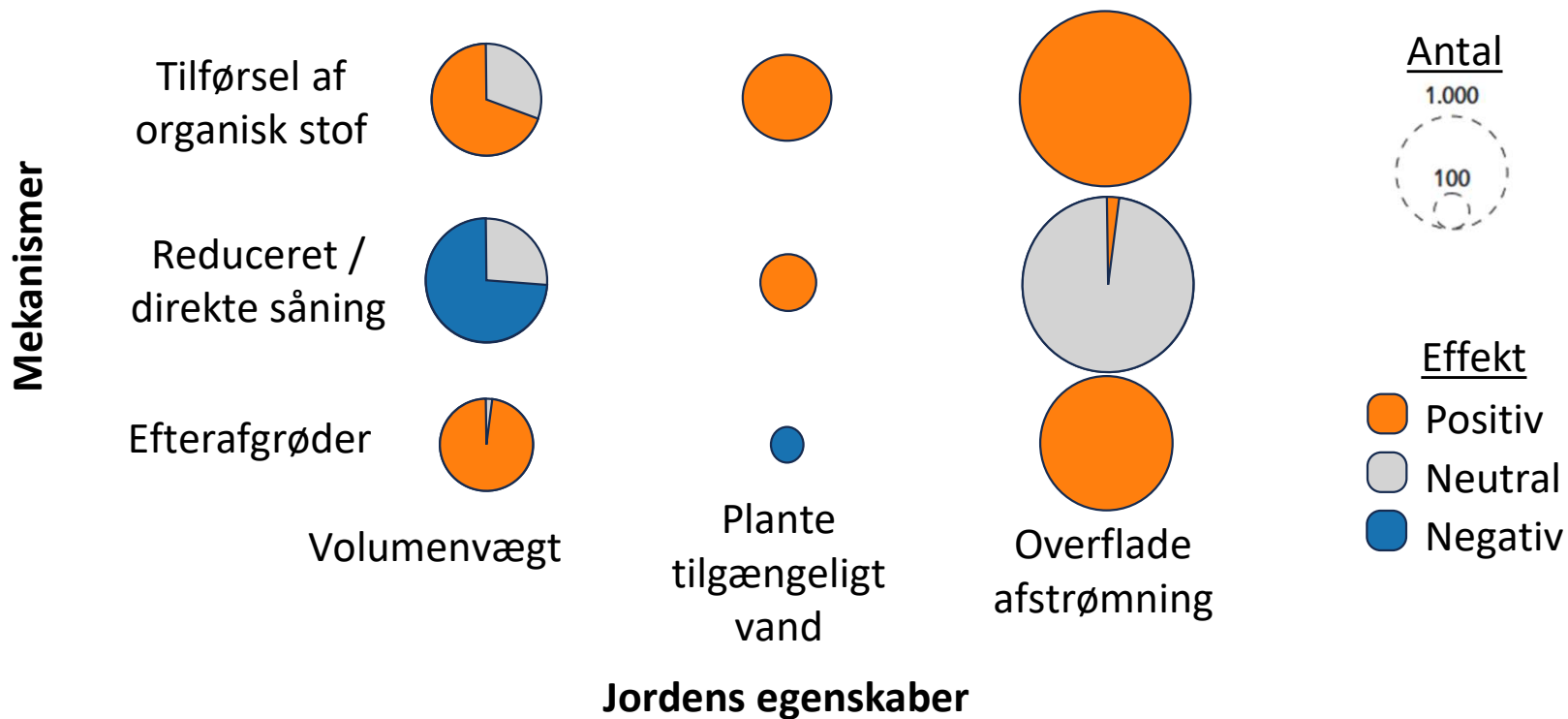
Mekaniske

Vandbalance

Planter



# De vigtigste resultater



Tilpasset efter: Sarah Garré, Soil and crop management practices for climate adaptation (Policy brief)





# Konklusion

Løsningen er ikke ens for hver jord, gård, produktionssystem, klima, osv.

- Landbrug er kontekst specifik
- Pas på med at generalisere

1. Tilførsel af organisk stof
2. Vedvarende plantedækning

- Øget C-input
- Stimulering af biologiske processer

- Forbedret jordstruktur
- Flere bioporer

- ✓ Reducerer overflade afstrømning
- ✓ Øger infiltration



## Soil management to mitigate climate change-related precipitation eXtremes.

### Formål

At evaluere **regionspecifikke potentialer** af dyrkningsmetoderne til gavn for klimatilpasning.

### Ved hjælp af

Fastliggende markforsøg, flere modeller og kontakt med landmand spredt over Europa



Map from Metzger (2018), [doi.org/10.7488/ds/2416](https://doi.org/10.7488/ds/2416)

# Tre vigtige spørgsmål



1. Hvordan påvirker dyrkningsmetoder jordens hydrauliske egenskaber i fastliggende markforsøg på tværs af Europa?
2. Hvor meget kan forbedret jordstruktur styrke dyrkningsmetodernes robusthed mod fremtidige klimaekstremer?
3. Hvilke socio-økonomiske faktorer afgør ændringer i dyrkningsmetoderne?

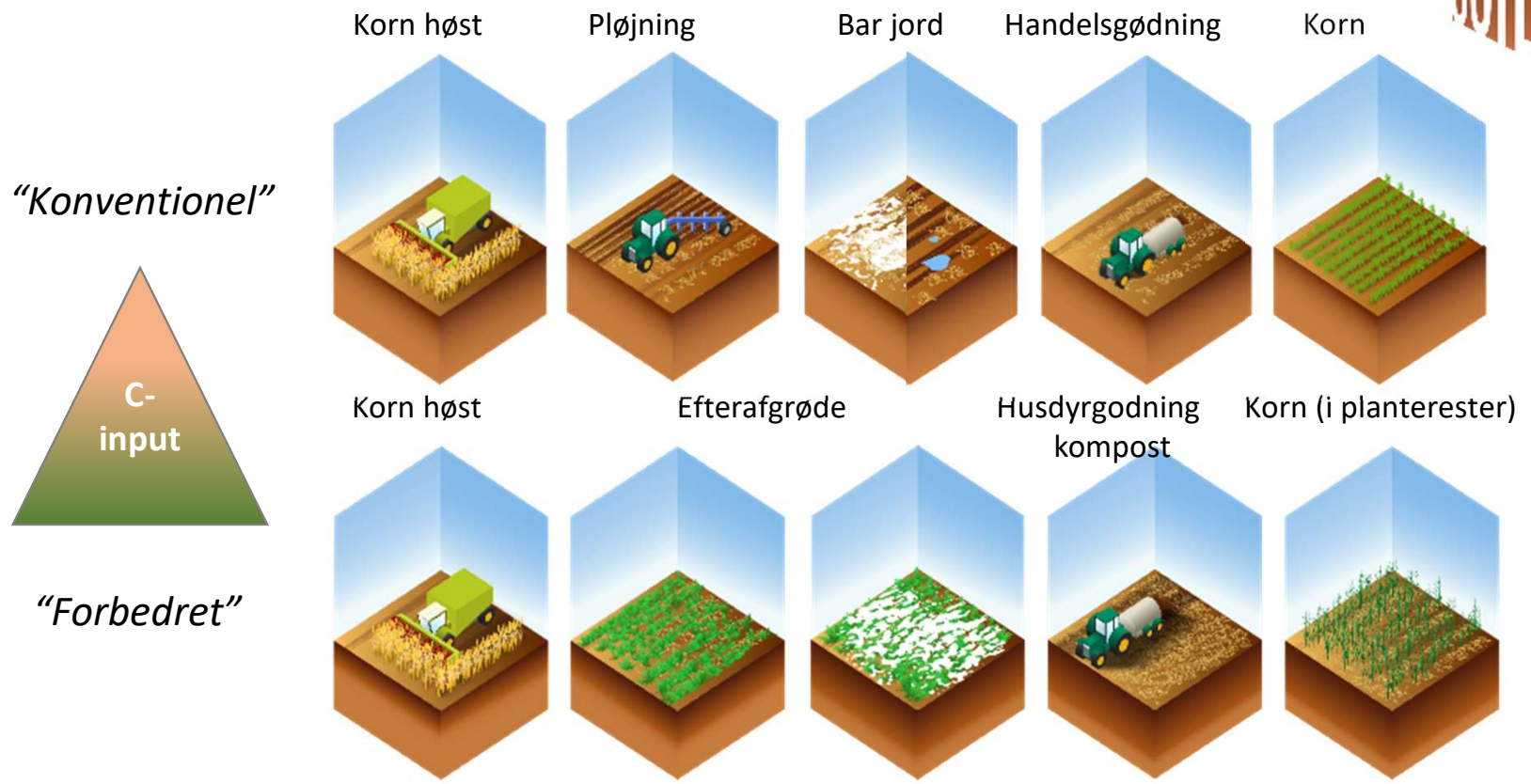


Tørke: øget plante tilgængelige vand

Skybrud: reduceret afløb og øget retention



# Dyrkningsmetoder i fokus



# Eksempler fastliggende markforsøg



Pløjet + efterafgrøde  
Direkte såning + efterafgrøde



Gylle  
Gylle



1. Pløjet, korn-sædskifte
2. Pløjet, varieret-sædskifte
3. Direkte såning, varieret-sædskifte



Pløjet  
Direkte såning



Fjernelse af halm  
Halm på marken

# Data indsamling

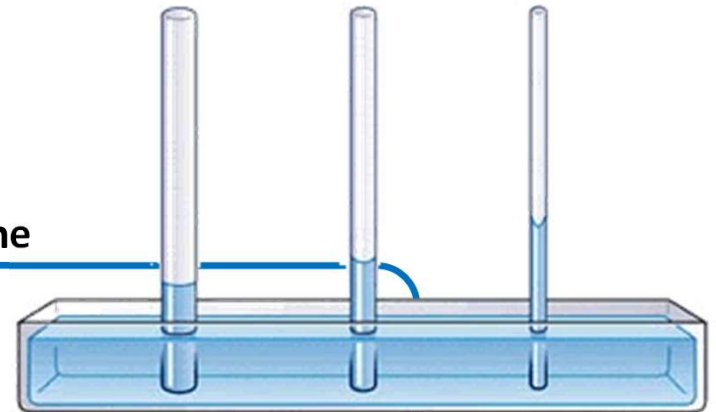


Hvordan påvirker dyrkningsmetoder jordens hydrauliske egenskaber i fastliggende markforsøg på tværs af Europa?

- Jordprøver i over- og underjord
- Målinger af
  1. Penetreringsmodstand
  2. Aggregat stabilitet
  3. Volumenvægt
  4. Vandindhold → P **Pore størrelses fordeling**

# Porer og vand-fokuserede evner

Pore-klasse	Ø (mm)	Evne
Store makroporer	> 5	Transport af vand pga tyngdekraft
Bioporer	> 1	
Makroporer	0,05 – 5	
Mesoporer	0,03 – 0,05	Transport af vand pga kapillærvirkning
Mikroporer	0,005 – 0,03	Beholder plante tilgængeligt vand
Ultramikroporer	0,0001 – 0,005	Vand er utilgængelig til planter
Cryptoporer	< 0,0001	

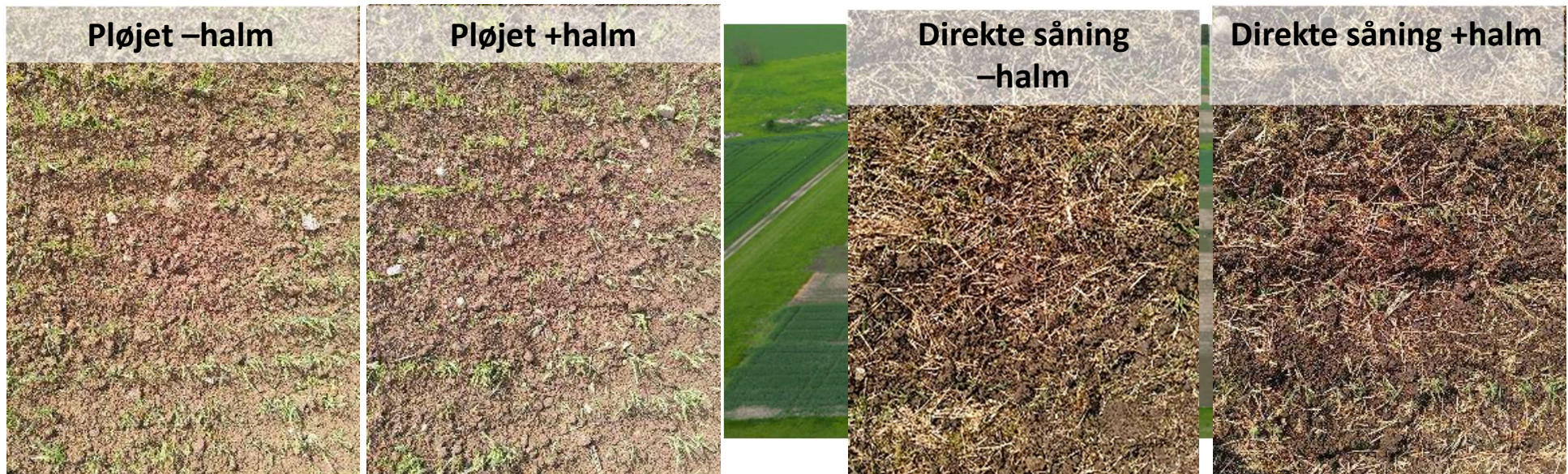


[https://manoa.hawaii.edu/sealearning/media/colorbox/1100/media\\_original/en](https://manoa.hawaii.edu/sealearning/media/colorbox/1100/media_original/en)

# Det danske forsøg (CENTS)



- Flakkebjerg (JB6; 13% ler)
- Etableret i 2002
- Udtagning prøver i forår 2023 (SoilX), efterår 2021





# CENTS – tidligere resultater ( $\leq$ 2011, 9 år)

Effekt på kulstofindhold: ikke betydelig efter 8 år (g C / kg tør jord)

	0-25 cm	
	2002	2002-'09
– Halm	12,21	+0,58
+ Halm	12,18	+0,44
Pløjet	12,25	<b>+0,18<sup>B</sup></b>
Direkte såning	12,22	<b>+1,05<sup>A</sup></b>

Ingen interaktion

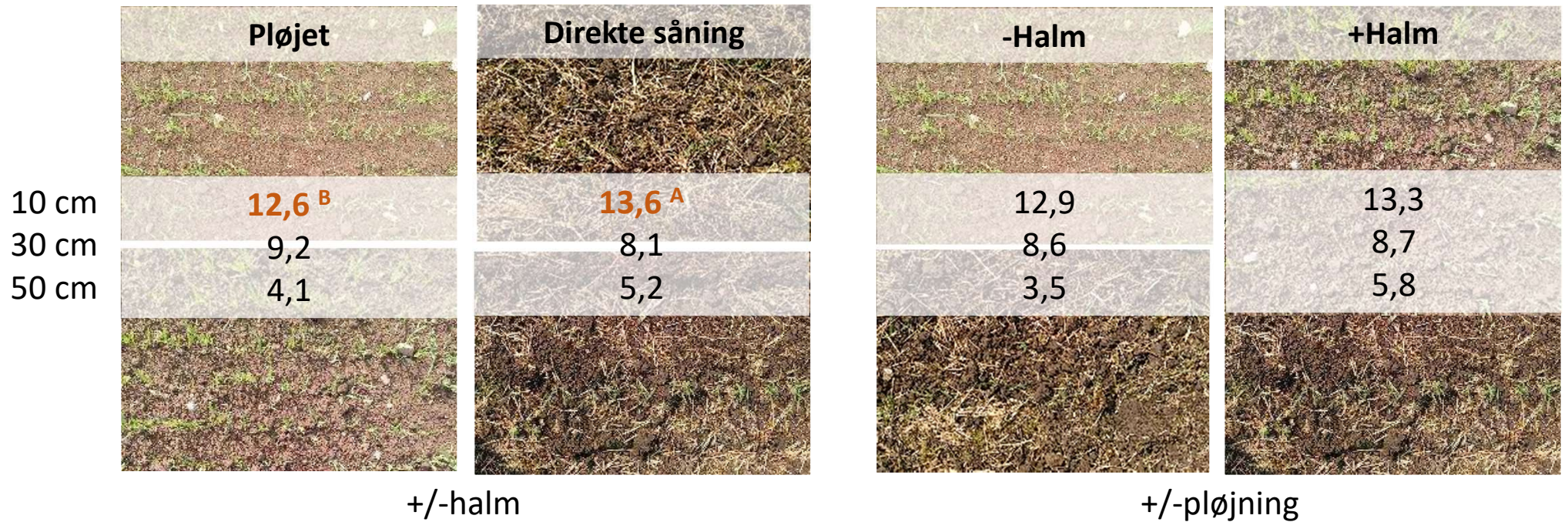
Effekt på korn og frø udbytte – 9 års gennemsnit: højere for pløjede systemer

- Pløjet –halm **102<sup>A</sup>** kg N/ha
- Pløjet +halm **106<sup>A</sup>** kg N/ha
- Direkt så –halm **84<sup>B</sup>** kg N/ha
- Direkt så +halm **91<sup>B</sup>** kg N/ha

# C-indhold '23: effekt af jordbearbejdning



g C / kg tør jord



# Data fra 2021



Samme forsøg, samme behandlinger

Udtagning prøver i efterår 2021 (19 år):

- 0-10 cm dybde
- 10-20 cm dybde

Resultater:

- Volumvægt → porositet
- Pore størrelses fordeling

# Effekt på volumenvægt

## Volumenvægt:

0-10 cm: lavest i direkte såning +halm

10-20 cm: højest i direkte såning (+/- halm)

Højere volumenvægt → mindre porerum

Dybde	Pløjet -halm	Pløjet +halm	Direkte såning -halm	Direkte såning +halm
0-10 cm	1,42 <sup>A</sup>	1,42 <sup>A</sup>	1,40 <sup>A</sup>	1,33 <sup>B</sup>
10-20 cm	1,43	1,42	1,60	1,57
	1,42 <sup>B</sup>		1,59 <sup>A</sup>	

ton pr. kubikmeter

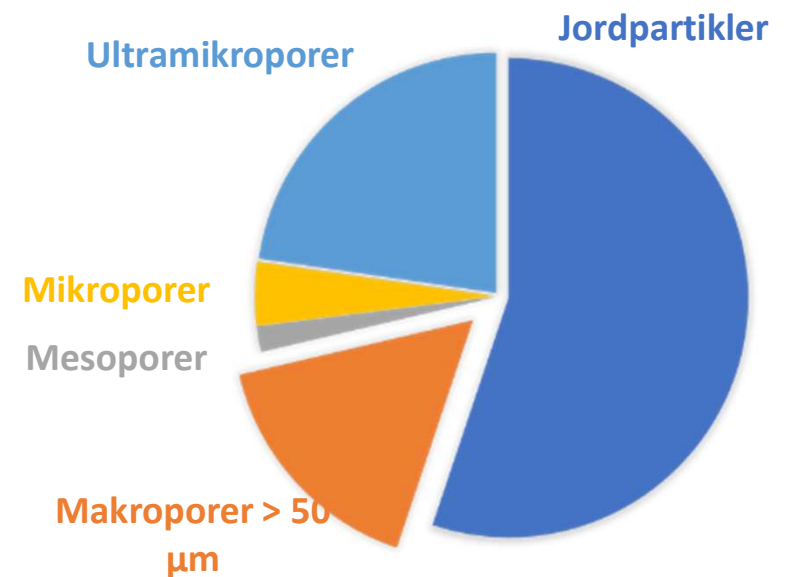
# Effekter på pore størrelses fordeling

## 0-10 cm:

- Total porerum: størrest i direkte såning +halm
- Volumen af makroporer: størrest i pløjet (+/-halm)
- Volumen af mindre porer:
  1. størrest i direkte såning +halm;
  2. efterfulgt af direkte såning –halm;
  3. lavest i pløjet (+/-halm)

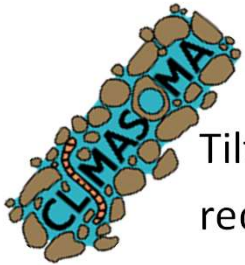
## 10-20 cm:

- Total porerum: størrest i pløjet (+/-halm)
- Volumen af makroporer: størrest i pløjet (+/- halm)
- Volumen af mindre porer: ingen forskel



# Opsummering

Kan dyrkningsmetoderne mindske effekterne af ekstreme nedbørsforhold?



Tilførsel af organisk stof + vedvarende plantedækning → øger infiltration + reducerer overflade afstrømning (våde forhold)



SoilX: påbegyndt (våde + tørke forhold, over + underjord)

Tidligere prøvtagning i 0-10 og 10-20 cm viser:

1. Større volume af makroporer i pløjede systemer
2. Større volume af mindre porer i direkte såning systemer
3. Mere organisk stof i direkte såning systemer i øverste jordlag



# Følg med og tak for i dag

https://ejpsoil.eu **ejpsoil.eu** ☆

**EJP SOIL**  
European Joint Programme

Search

About EJP SOIL ▾ Research ▾ Science to policy Knowledge Sharing Platform ▾ GM & Annual Science Days ▾

Internal & External Projects

Climate change mitigation & Soil Carbon Sequestration

Climate change adaptation

Sustainable soil management & agricultural production

European Week 23

EJP SOIL SPECIFIC PUBLICATIONS & DATA - Material & Links available

Watch the Webinar on the EU Proposal for a Law on Soil

SOIL EU Policy Forum - Carbon sequestration & Associated trade-offs

EJP SOIL has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme: Grant agreement No 862695

**CLIMASOMA**

[https://twitter.com/EJP\\_SOIL\\_SoilX](https://twitter.com/EJP_SOIL_SoilX)

# SURVEY: Status of knowledge of sustainable soil management in Denmark

---

**Please share your knowledge by completing this short survey**

QR code



Link

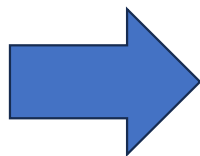
<https://survey.au.dk/LinkCollector?key=QSNPH3CMJK12>


EJP SOIL European Joint Programme on Agricultural Soil Management



## Mobile phone view

QR code



 AARHUS UNIVERSITET

### Sektion #1 Baggrundsinformation

For at forhindre overlap i besvarelser beder vi dig notere din mail i nedenstående felt (bemærk dog at al kommunikation på baggrund af spørgeskemaet sker således, at ingen svar kan således tilbageføres til dig).

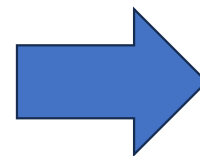
1. Angiv venligst din mail

2. Angiv venligst hvilken kategori af interessant du tilhører:

-- Choose --

Hvis du vælger "Andet", bedes du angive det i feltet nedenfor.

3. Hvordan vil du definere "Jordsundhed"?



4. I HVOR HØJ GRAD ER DU ENIG I FØLGENDE UDSAGN VEDRØRENDE DIN VIDEN OM LANDBRUGSJORD?

Jeg har et meget godt overblik over landbrugsjorden i hele Danmark

Meget enig

Enig

Neutral

Delvis uenig

Uenig

Jeg ved ikke

4. I HVOR HØJ GRAD ER DU ENIG I FØLGENDE UDSAGN VEDRØRENDE DIN VIDEN OM LANDBRUGSJORD?

Jeg har et meget godt overblik over landbrugsjorden i mit område af landet

Meget enig

Enig

Neutral

# Computer view

Link <https://survey.au.dk/LinkCollector?key=QSNPH3CMJK12>



## Sektion #1 Baggrundsinformation

For at forhindre overlap i besvarelser beder vi dig notere din mail i nedenstående felt (bemærk dog at al kommunikation på baggrund af spørgeskemaet sker således, at ingen svar kan således tilbageføres til dig).

1. Angiv venligst din mail

2. Angiv venligst hvilken kategori af interessent du tilhører:

Hvis du vælger "Andet", bedes du angive det i feltet nedenfor.

3. Hvordan vil du definere "Jordsundhed"?

4. I hvor høj grad er du enig i følgende udsagn vedrørende din viden om landbrugsjord?

	Meget enig	Enig	Neutral	Delvis uenig	Uenig	Jeg ved ikke
Jeg har et meget godt overblik over landbrugsjorden i hele Danmark	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Jeg har et meget godt overblik over landbrugsjorden i mit område af landet	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

PREVIOUS

NEXT



# Følg med og tak for i dag

https://ejpsoil.eu **ejpsoil.eu**

**EJP SOIL**  
European Joint Programme

Search

About EJP SOIL ▾ Research ▾ Science to policy Knowledge Sharing Platform ▾ GM & Annual Science Days ▾

Internal & External Projects

Climate change mitigation & Soil Carbon Sequestration

Climate change adaptation

Sustainable soil management & agricultural production

European Week 23

EJP SOIL SPECIFIC PUBLICATIONS & DATA - Material & Links available

Webinar on the EU Proposal for a Law on Soil

SOIL EU Policy Forum - Carbon sequestration & Associated trade-offs

EJP SOIL has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme: Grant agreement No 862695

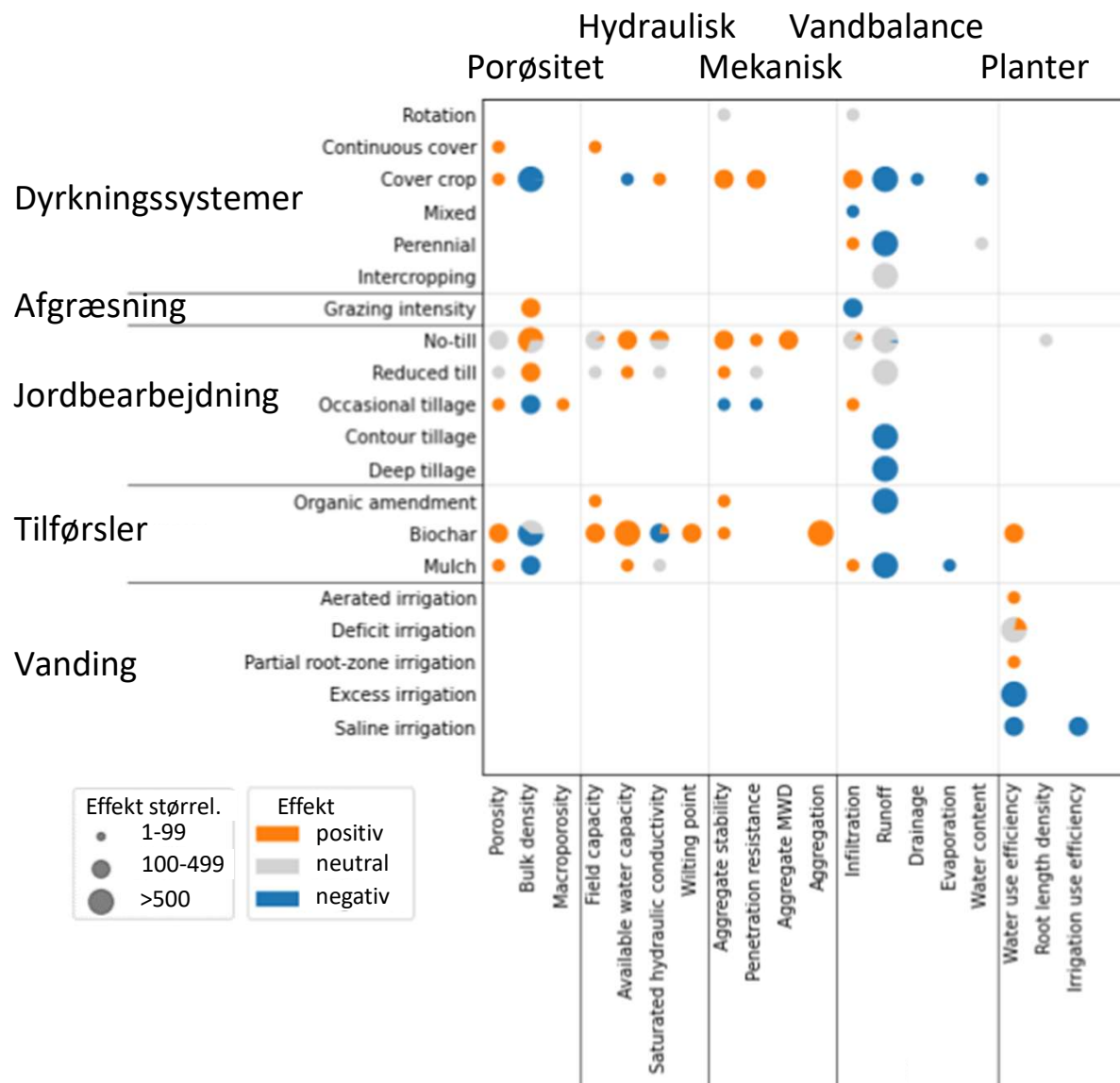
CLIMASOMA

27



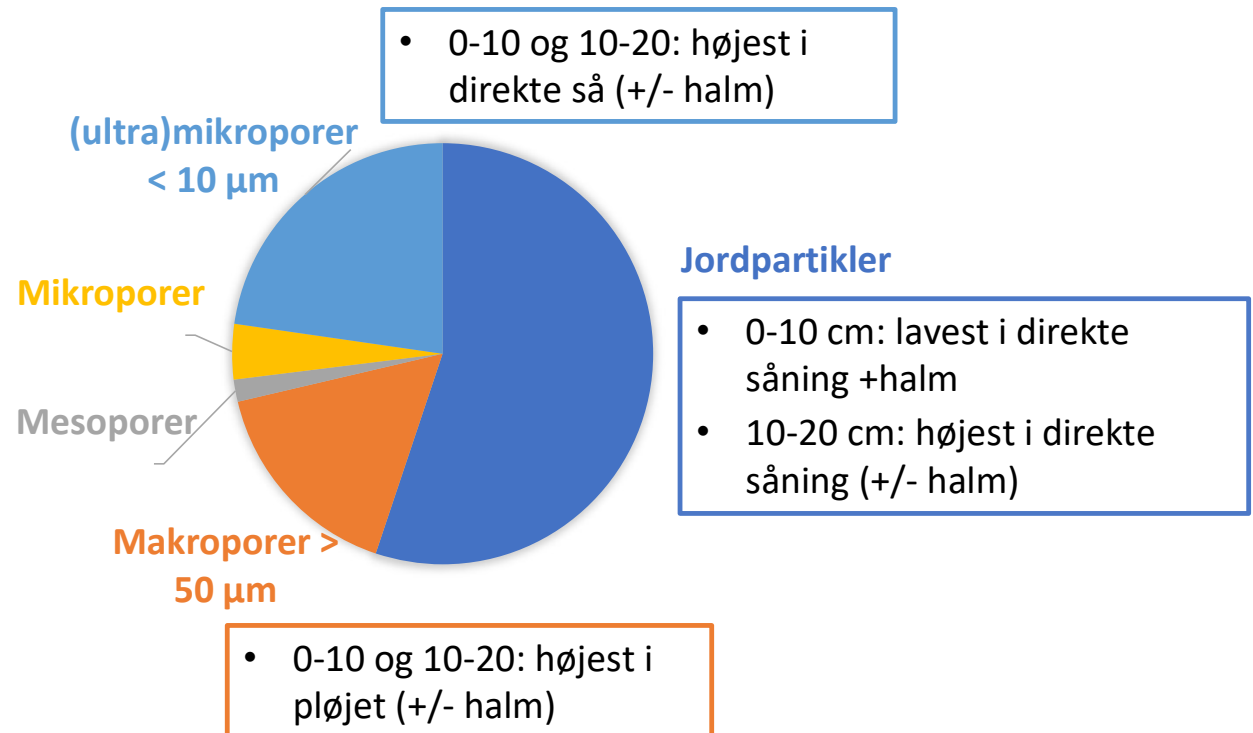


## Videnshuller



# Effekter på pore størrelses fordeling

- 0-10 cm:
  - Direkte såning > pløjet
  - –Halm < +Halm
  - (ingen interaktion)
- 10-10 cm: ingen forskel





# Effekter på pore størrelses fordeling

