

Jordens tjenlighed under forskellige vejrforhold og dyrkningssystemer

Hvad forstås ved 'jordens tjenlighed'?

Loraine ten Damme, Postdoctoral Researcher
ltd@agro.au.dk

God jordtjenlighed muliggør rettidig jordbearbejdning

$$1 + 2 = 3$$

1. Færdselssikkerhed: minimal risiko på jordpakning

2. Bearbejdelse: ønsket resultat (f.eks. såbed)

3. Medgørlighed



God jordtjenlighed muliggør rettidig jordbearbejdning

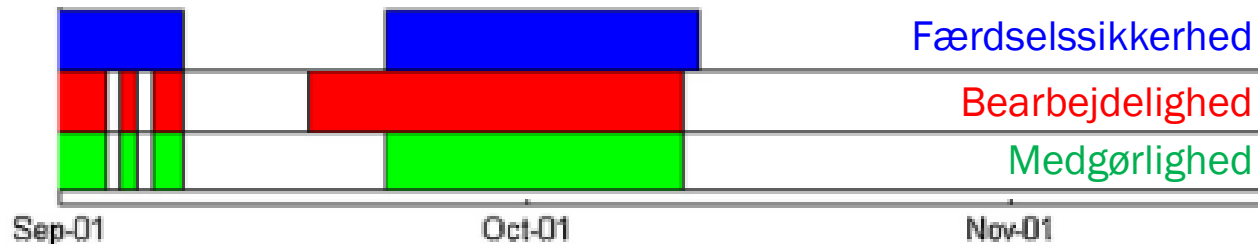
$$1 + 2 = 3$$

1. Færdselssikkerhed: minimal risiko på jordpakning

2. Bearbejdelighed: ønsket resultat (f.eks. såbed)

3. Medgørlighed

En mark ved Harper Adams University, UK (\approx JB10)



Det kan bruges til

1. beslutningsstøtteværktøj?
2. at vise forskelle mellem jorde og dyrkningssystemer

Edwards et al., 2016

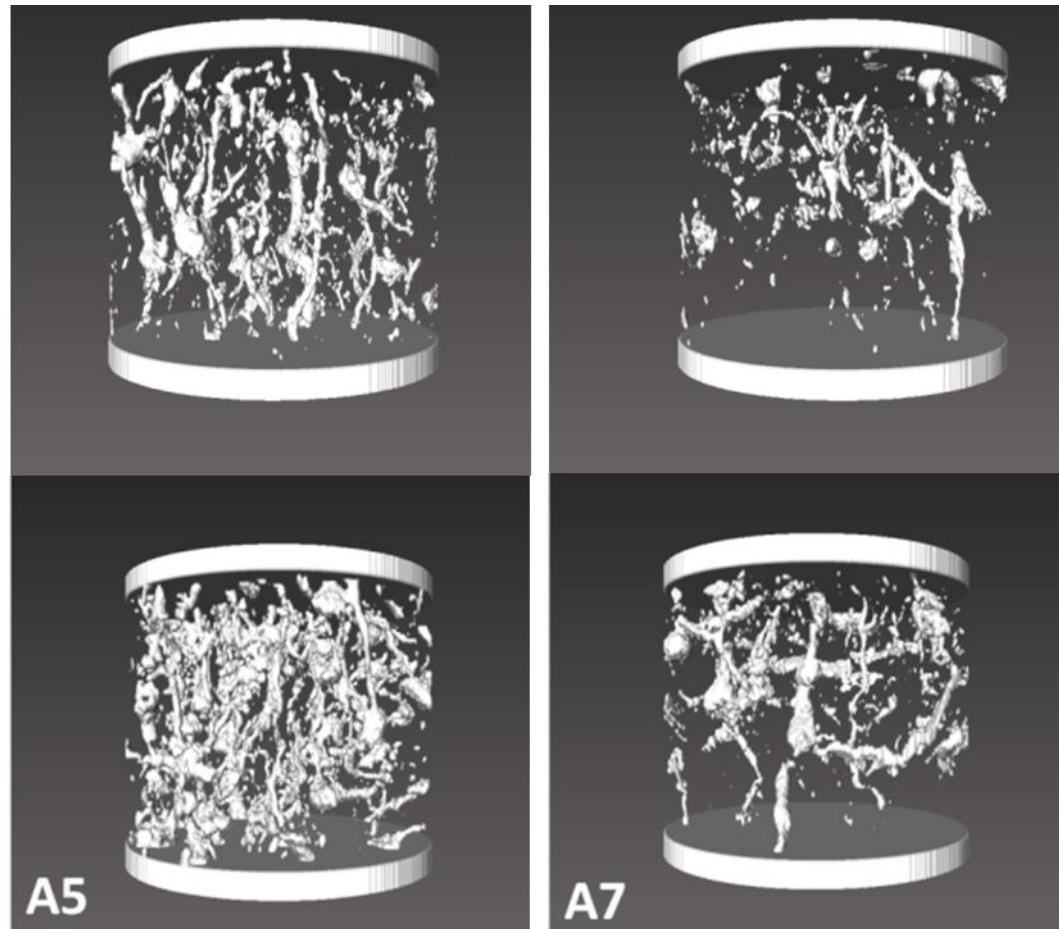
<https://doi.org/10.1016/j.still.2015.08.013>

1. Minimal risiko for jordpakning (traktose)

30–40 cm dybde

Reference

Pakket



Schjøning et al., 2013, SSSAJ 77

Fotos: Bettina Marbot, Agridea, Switzerland



Stress
(ekstern)

Styrke
(intern)



1. Minimal risiko for jordpakning (traktose)

Stress

1. Hjullast
2. Dækstørrelse og dæktryk
3. Gentagne overkørsler
4. Trækkraft

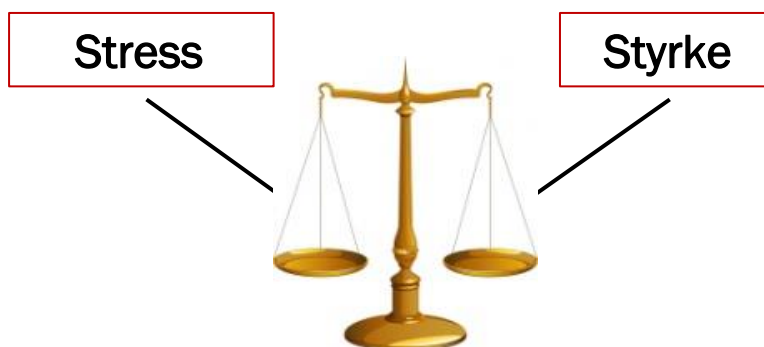


Styrke

1. Vandindhold
2. Volumenvægt
3. Tekstur
4. Organisk stof



<https://www.bcsands.com.au>



Tommelfingerregel til **færdselssikkerhed**:
stress på 50 cm < 50 kPa



thedemogarden.org/

2. Få det ønskede resultat af jordbearbejdning

Smuldreevne

Definition: Tendensen til at smuldre under påført stress i bestemte størrelser af mindre fragmenter (bemærk: ikke uendeligt mindre).

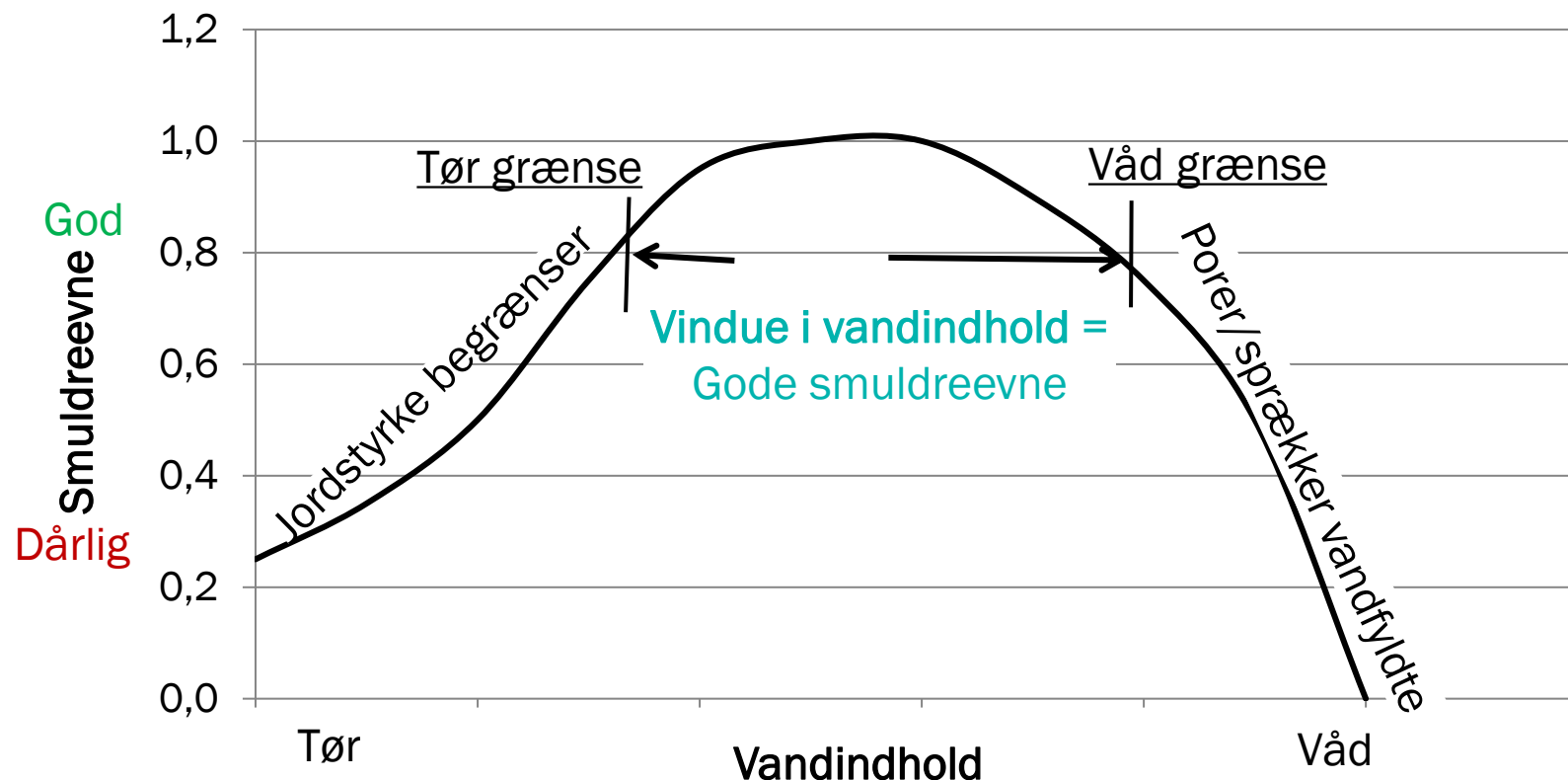
I en sprød jord er det let at fragmentere uønskede store aggregater, men svært at fragmentere mindre aggregater til uønskede små elementer.



Ønsket resultat: effekt af vand på smuldreevne



Gode smuldreevne indenfor ‘Vinduet i vandindhold’



Munkholm et al, 2011

Rettidig jordbearbejdning

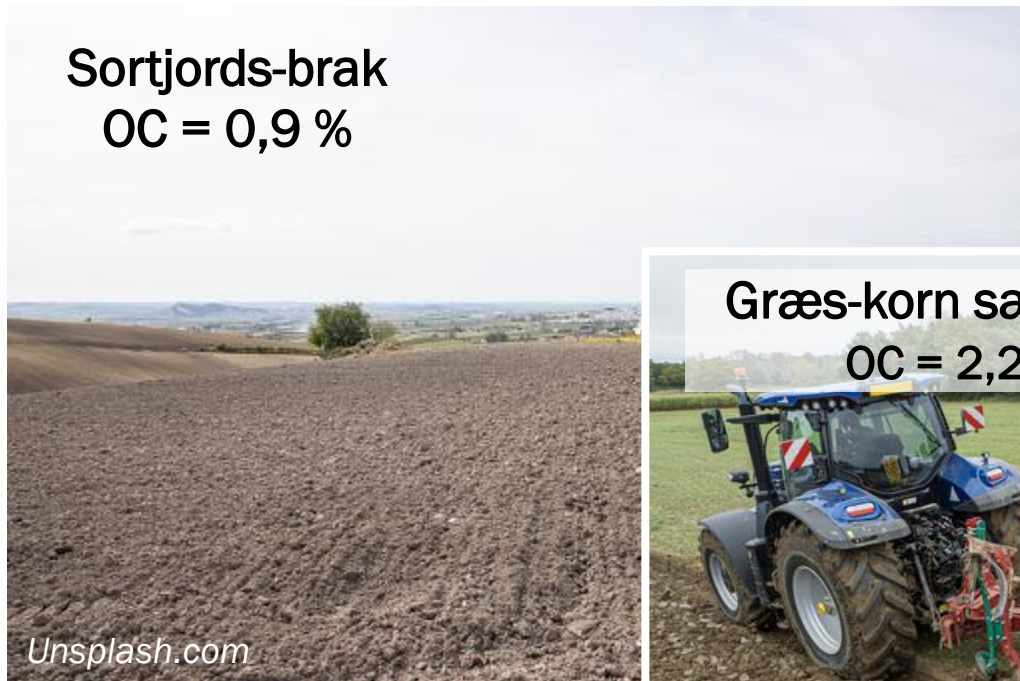
- 1. Færdselssikkerhed: undgå skadelig jordpakning
 - 2. Bearbejdelighed: ønsket resultat
- } 3. Medgørlighed

Forskel på:

- 1. Jordkarakteristikker, f.eks. indhold af organisk stof
- 2. Dyrkningssystemer
- 3. Jordtyper

1. Effekt af C-indhold

Sortjords-brak
OC = 0,9 %



Græs-korn sædskifte
OC = 2,2 %



1. Effekt af C-indhold

1. Færdselssikkerhed

- Terranimo[®]: fugtigt jord (markkapacitet)

-  710/70R42
3.5 tons
0.6 bar

OC (%)	Stress på 50 cm dybde
0,9	
2,2	
3,3	

2. Bearbejdelighed:

1. Effekt af C-indhold

1. Færdselssikkerhed

- Terranimo[®]: fugtigt jord (markkapacitet)

-  710/70R42
3.5 tons
0.6 bar

OC (%)	Stress på 50 cm dybde
0,9	54 kPa
2,2	53 kPa
3,3	54 kPa

2. Bearbejdelighed:

- ‘Vindue i vandindhold’
- **Flere dage på mere C-rige jorde**

OC (%)	N-dage 2014-2018 Gennemsnit (min-maks)	
	Forår (marts-maj)	Efterår (sept-okt)
0,9	4 (0-9)	2 (0-7)
2,2	69 (50-92)	50 (43-52)
3,3	77 (56-92)	57 (49-61)

Obour et al., 2019 <https://doi.org/10.1016/j.still.2019.104384>

1. Effekt af C-indhold

1. Færdselssikkerhed

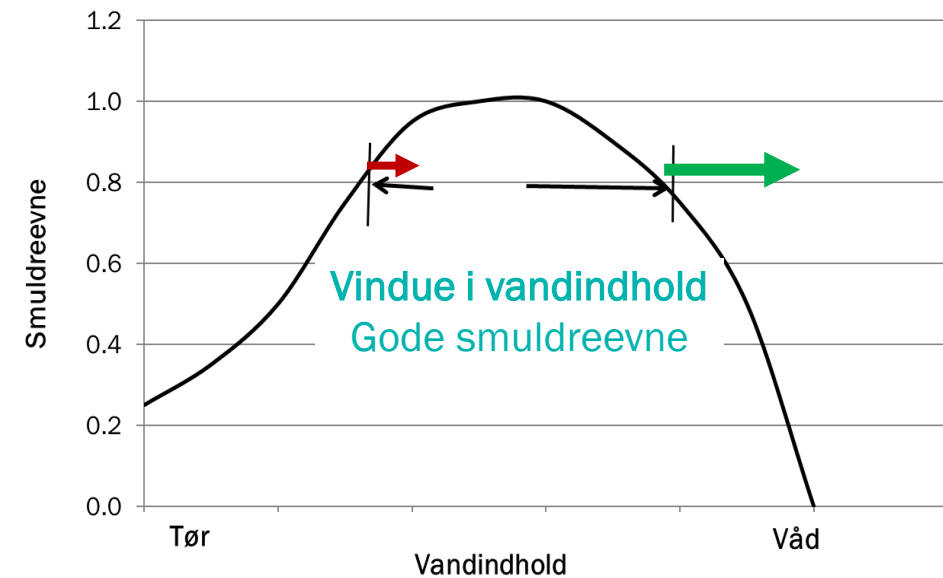
- Terranimo[®]: fugtig jord (markkapacitet)

-  710/70R42
3.5 tons
0.6 bar

OC (%)	Stress på 50 cm dybde
0,9	54 kPa
2,2	53 kPa
3,3	54 kPa

2. Bearbejdelighed:

- 'Vindue i vandindhold'
- Flere dage på mere C-rige jorde



2. Effekt af jordbearbejdning

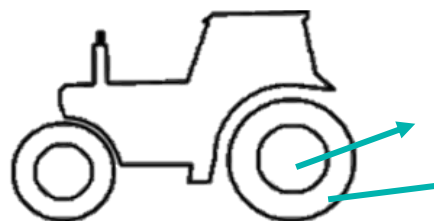


Fotos: landbrugsavisen.dk



2. Effekt af jordbearbejdning

1. Færdselssikkerhed



650/65R38
1.84 tons
0.4 bar

650/65R38
2.58 tons
0.5 bar

2. Bearbejdelighed:

ler (%) - JB	N-dage efterår 2000-2011 (gennemsn.)	
	Pløjet (25 cm)	Diskcultivator (7 cm)
14 - JB5/6	20	122

Edwards et al., 2016

<https://doi.org/10.1016/j.still.2015.08.013>

2. Effekt af jordbearbejdning

$$1 + 2 = 3$$

1. Færdselssikkerhed: undgå skadelig jordpakning
2. Bearbejdelighed: ønsket resultat
- } 3. Medgørlighed

Rettidig jordbearbejdning / Medgørlighed
Antal dage om efterår, gen. 2000-2011

ler (%) - JB	Årligt pløjet (25 cm)	Diskcultivator (7 cm)
14 - JB5/6	15	52

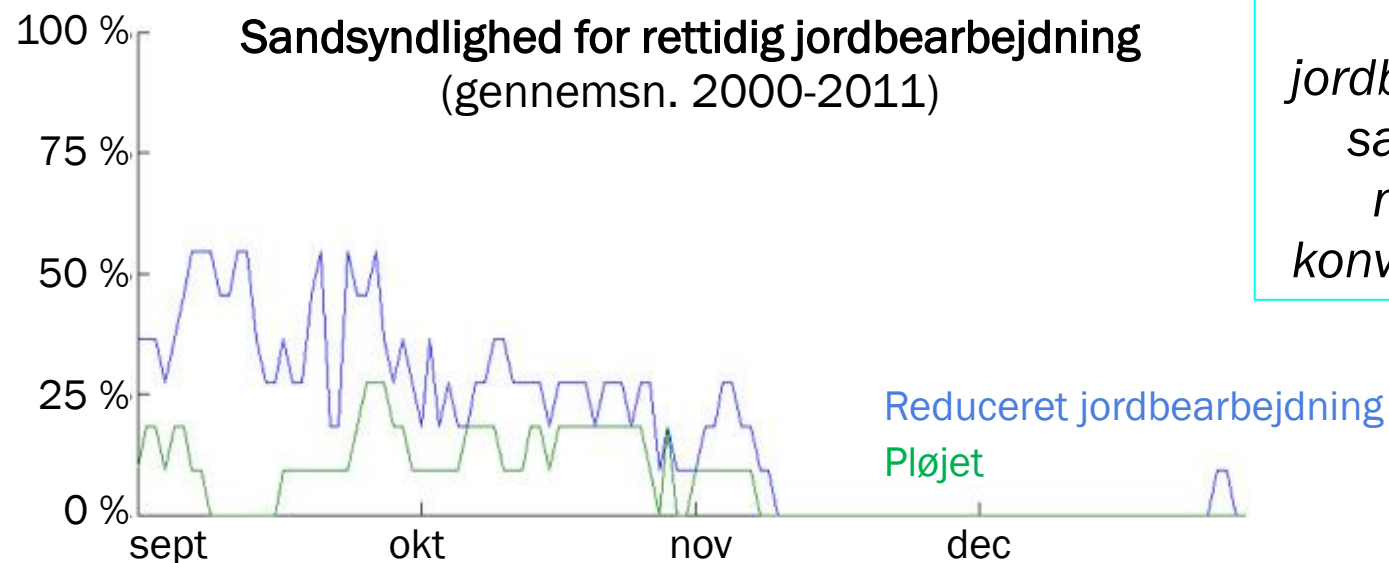
2. Effekt af jordbearbejdning

$$1 + 2 = 3$$

1. Færdselssikkerhed: undgå skadelig jordpakning

2. Bearbejdelighed: ønsket resultat

3. Medgørlighed



Jord med reduceret jordbearbejdning har en højere sandsynlighed for at være medgørlig end jord med konventionel jordbearbejdning.

Edwards et al., 2016

<https://doi.org/10.1016/j.still.2015.08.013>

Sammendrag

I konklusion

$$1 + 2 = 3$$

- 1. Færdselssikkerhed: undgå skadelig jordpakning
 - 2. Bearbejdelighed: ønsket resultat
- } 3. Medgørlighed

For enhver mark, afhænger det meget af vandindholdet.

Chancen for rettidig jordbearbejdning øges ved:

- 1. Øget C-indhold: våd grænse rykker (bearbejdelighed)
- 2. Reduceret jordbearbejdning: ingen fur, mindre jordlag skal være klar

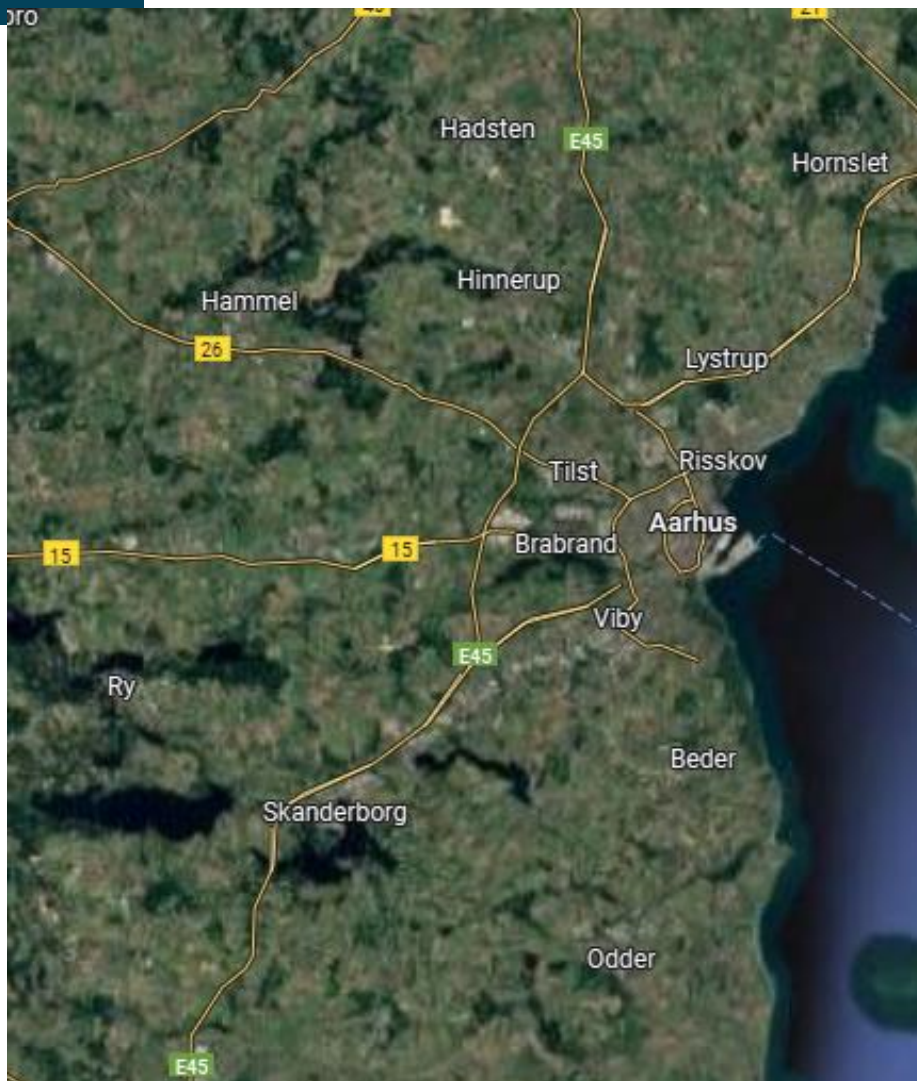


Contact details: ltd@agro.au.dk

Erfaringer med etablering under vanskelige forhold

Erik Sandal, Seniorrådgiver Planteavl



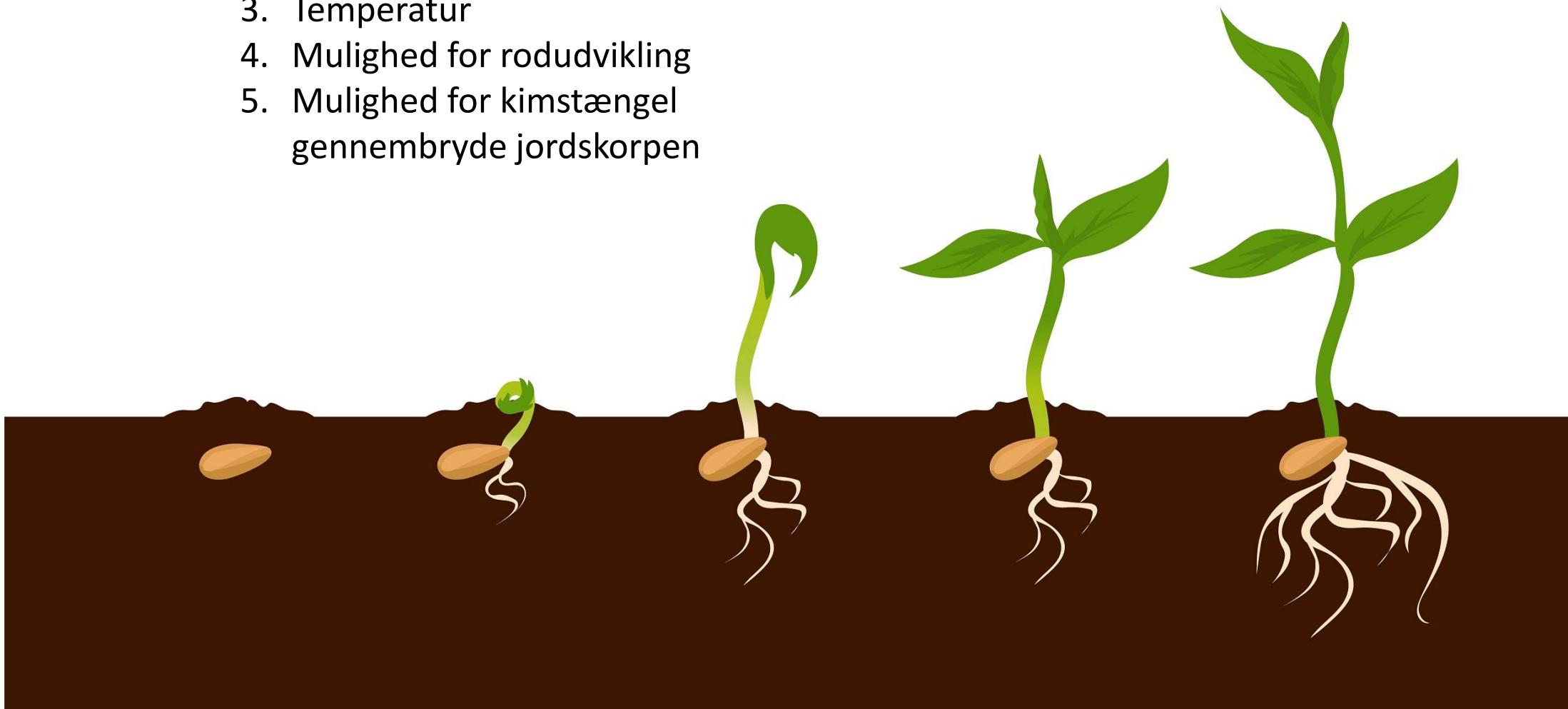


Kort om mig:

- Planteavlserådgiver siden 1982
 - Grindsted
 - SEGES
 - Velas
- Særlig fokus på jord og jordbearbejdning siden 1999 – især pløjefri dyrkning
- Geografi: Primært Østjylland – Lerjord – også meget svær lerjord
- Hele landet i forhold til pløjefritjek for FRDK

Grundlæggende krav

1. Tilpas fugtighed
2. Ilt
3. Temperatur
4. Mulighed for rodudvikling
5. Mulighed for kimstængel gennembyde jordskorpen





Hvornår er det optimalt at så?

- Tidspunkt i forhold til udbytte
- Jorden skal være tjenlig
- Maskinen skal kunne arbejde
- Færdsel uden æltning eller pakning
- Hvad siger vejruddsigten?
- Bliver det nogensinde helt optimalt?

Udfordringen:

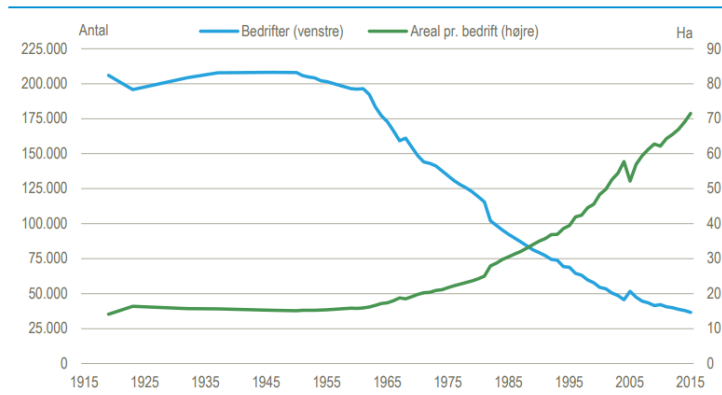
Ændret klima

- Længere tørkeperioder
- Mere nedbør (mere intens)

Større arealer pr. arbejdsenhed

Større og tungere maskiner

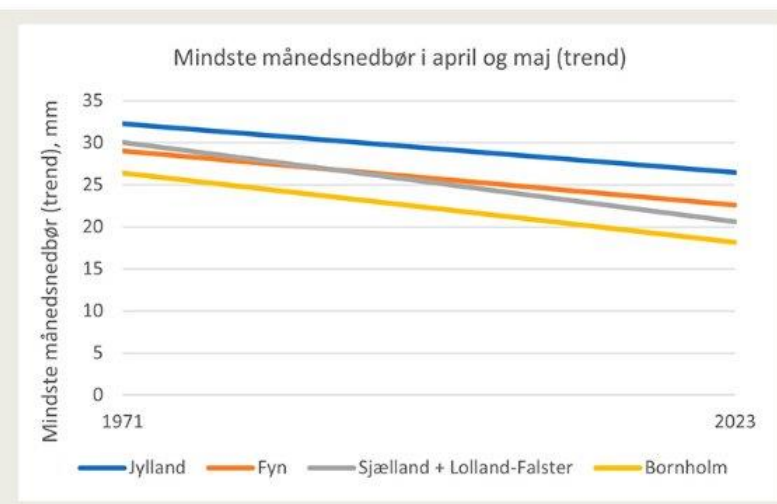
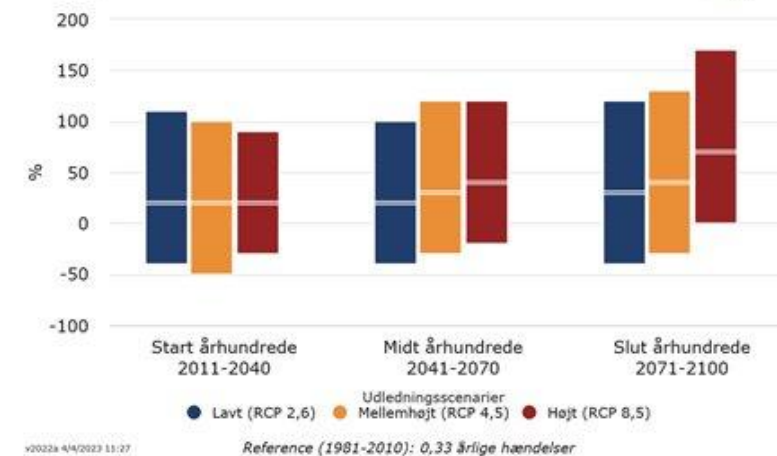
Landbrugsbedrifter og areal pr. bedrift



Kilde: Statistik Årbog, landbrugstælling, flere årgange.

Ændring i skybrud

Danmark, hele året





Ikke muligt at få alt
optimalt

Kompromis bliver
nødvendigt



ERFARINGER FRA 2023/2024

- Dårlig fremspiring i knoldet og tørt såbed
- Dårlig etablering i vådt såbed
- Store problemer med jorderosion forår
- Koldt såbed – dårligt resultat af direkte såning
- Efterafgrøder og mellemafgrøder har hjulpet på etableringen
- Placering af gødning helt afgørende i vanskelige år (tørre og våde)
- Det gik bedre end forventet i foråret 2024
 - Lykken står den kække bi



Jorderosion

- 80-100 mm på en eftermiddag beg. af oktober.
- Afgrøder eller afgrøderester hjælper
- Pløjning/ kraftig harvning øger problemet
- Direkte såning/øverlig bearbejdning nedsætter risikoen





Direkte såning i koldt/vådt forår

For langsom fremspiring

For dårlig buskning og rodudvikling

Øverlig bearbejdning har gjort en markant forskel

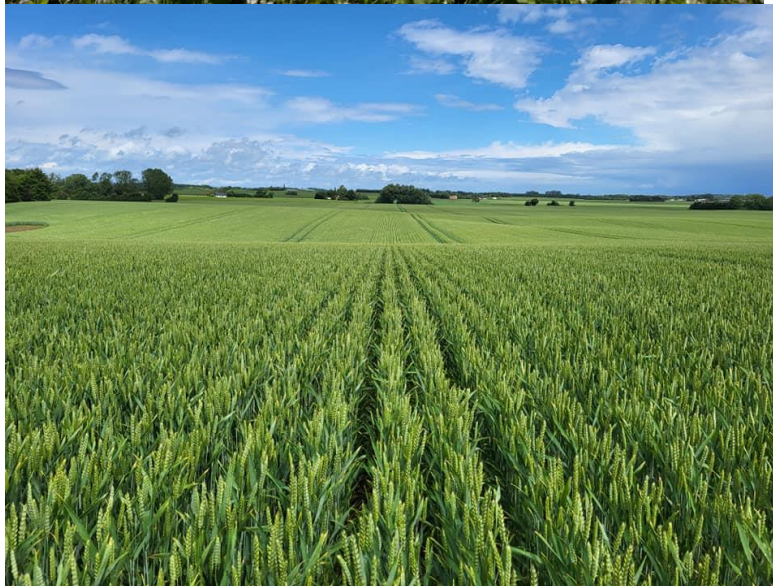


I et vanskeligt forår

Efterafgrøder har gjort en forskel

- Jorden mere tjenlig
- Selv under mindre gode forhold, rimelig god etablering efter gode efterafgrøder
- Mere luft i jorden – bedre farbarhed – efterafgrøder har udtørret jorden

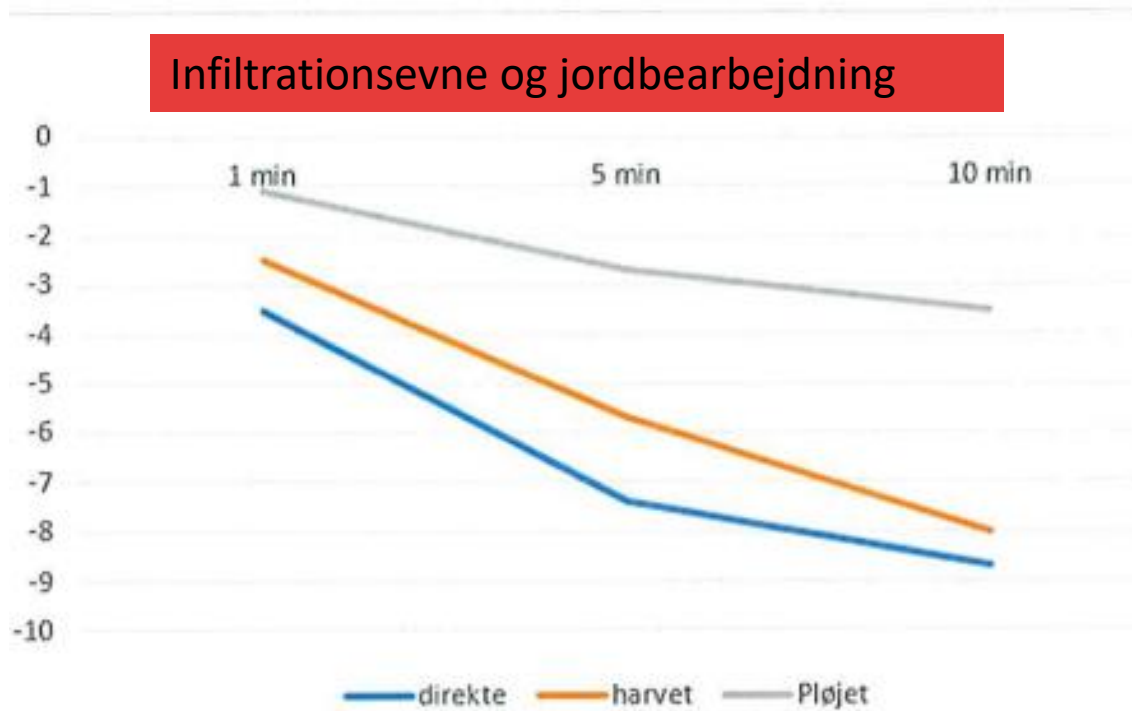
Mellemafgrøder har også gjort en forskel både i direkte og pløjet jord



Lykken står den kække bi –mod til at prøve og mod til at køre hjem igen



Dræning og afvanding er afgørende – fokus på jordens sundhed





Pas på jorden

Jo mere du rører jorden des mere ustabil bliver jorden

Harv ikke mere end du kan så samme dag

Pløjning ikke løsningen ved store nedbørsmængder (pløjelaget kan indholde ca. 30 mm)

Sørg for at vedligeholde opbygge det organiske indhold i jorden

Gode efterafgrøder eller mellemafgrøder vigtige i en mere klimasikker etablering





Mere sikker etablering

1. Principper fra regenerativt landbrug
 - Tilførsel af organisk stof
 - Jorddække året rundt
 - Minimal jordbearbejdning
 - Alsidigt sædskifte
2. Innovation
 - Markrobotter
 - Nye såsystemer
 - Biostimulanter
 - Dobbelt cropping/companion crops
3. Mod til at prøve nyt



Vejret kan du ikke gøre noget ved

Du kan gøre dig mindre sårbar

Lykken står den kække bi

Tak for opmærksomheden