

Udviklingen i udbytter og frugtbarhed i de langvarige jordbearbejdningsforsøg

CA: Forskning og praksis

Annette V. Vestergaard, PlantelInnovation
Vinterseminar 2020

Foto: Kristian Kappel

SEGES

STØTTET AF
Promilleafgiftsfonden for landbrug



Hvad er jordens frugtbarhed?

Klima

”Jordens evne til vedvarende at understøtte en planteproduktion, der er forsvarlig med hensyn til omfang, kvalitet, rentabilitet og påvirkning af det omgivende miljø”

Bent T. Christensen, AU





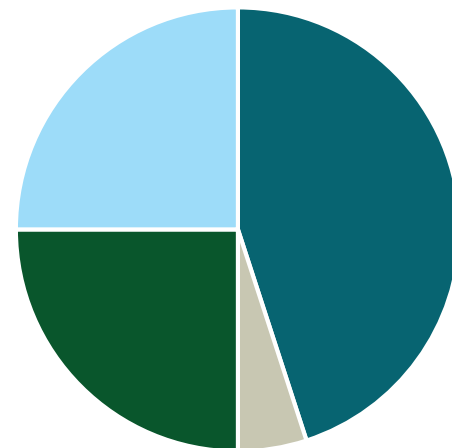
Biologi

Fysik

Kemi

Den optimale
overjord består af:

45 % mineraljord,
5 % humus
25 % vand
25 % luft



■ Mineralisk jord ■ Organisk materiale ■ Ilt ■ Vand

Conservation agriculture

- Ingen/minimal jordbearbejdning
- Dække af planter (eller planterester) hele året
- Sundt sædskifte

SEGES



De langvarige jordbearbejdningsforsøg

Forsøget i Jerslev. Siden 1999
JB 6-7. Kornsædskifte med
vinterraps

- 2 led, 3 gentagelser:
 - 1. Pløjning
 - 2. Reduceret jordbearbejdning
- ➔ Direkte såning / CA siden 2014



SEGES

Forsøget i Aulum. Startede i 2001
Sand/Finsand. Kornsædskifte
med vinterraps

- 3 led, 3 gentagelser:
 - 1. Pløjning
 - 2. Harvning
 - 3. Pløjning hvert 2. år



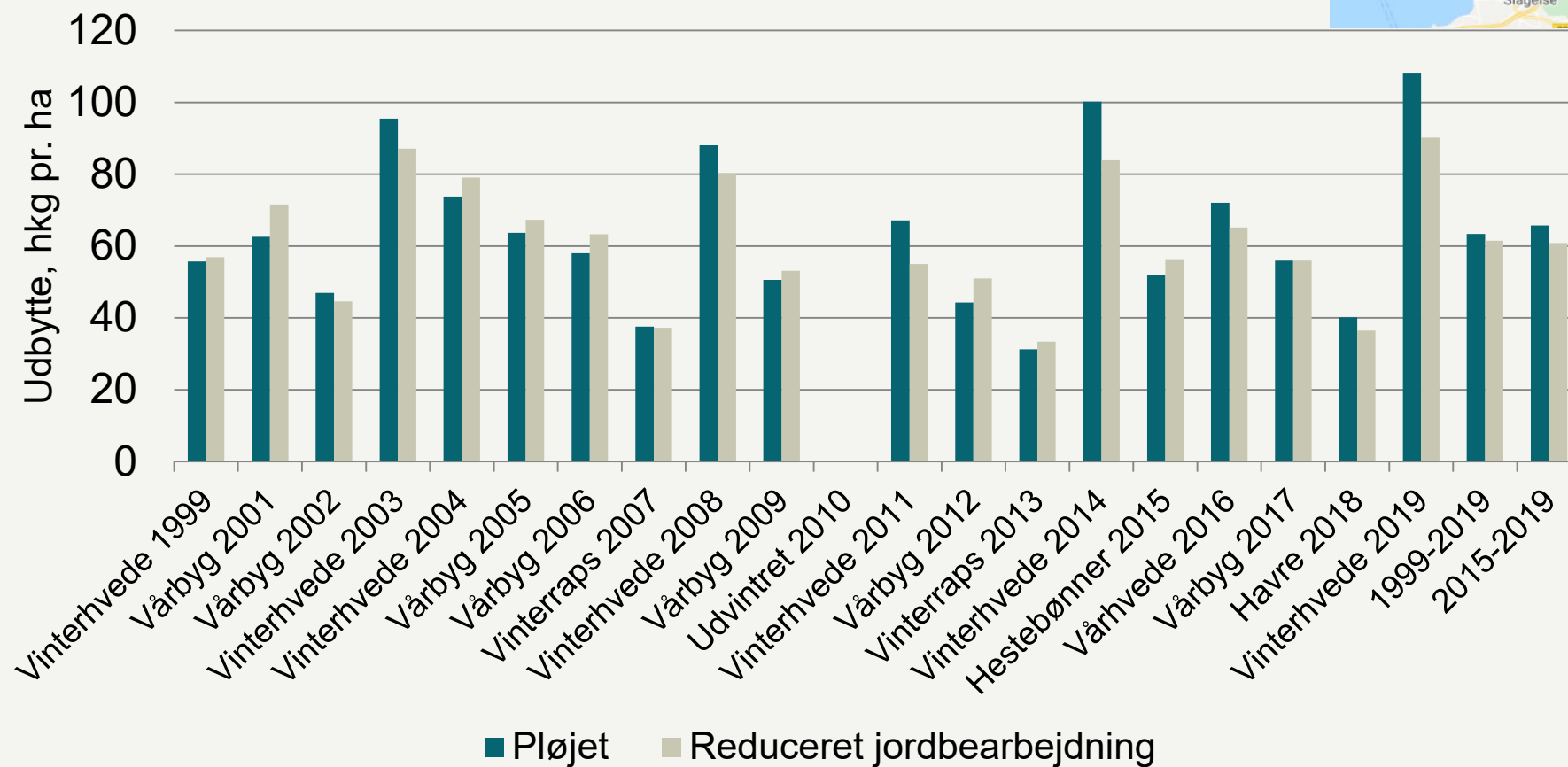
Nyt design til høst 2020: Nu med direkte såning

	Forsøgsarealet i 2019				Forsøgsarealet 2020		
	Parcel				Parcel	Parcel	
1. gent.	1	Pløjet			1a1 Pløjning	1a2 	
					1d1 CA/direkte såning	1d2 	
	2	CA/red.jbh.			2d1 CA/direkte såning	2d2 	
					2b1 Red.jbh.	2b2 	
2. gent.	3	Pløjet			3d3 CA/direkte såning	3d4 	
					3a3 Pløjning	3a4 	
	4	CA/red.jbh.			4b3 Red.jbh.	4b4 	
					4d3 CA/direkte såning	4d4 	
3. gent.	5	Pløjet			5a5 Pløjning	5a6 	
					5d5 CA/direkte såning	5d6 	
	6	CA/red.jbh.			6d5 CA/direkte såning	6d6 	
					6b5 Red.jbh.	6b6 	

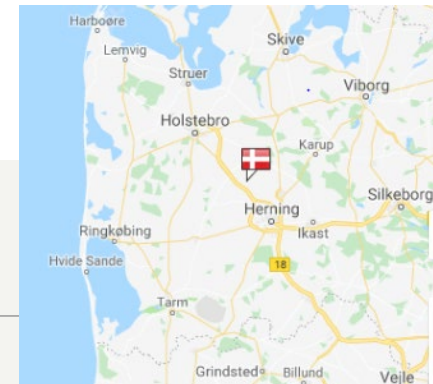
Forsøget ved Jerslev: Udvikling i udbytte



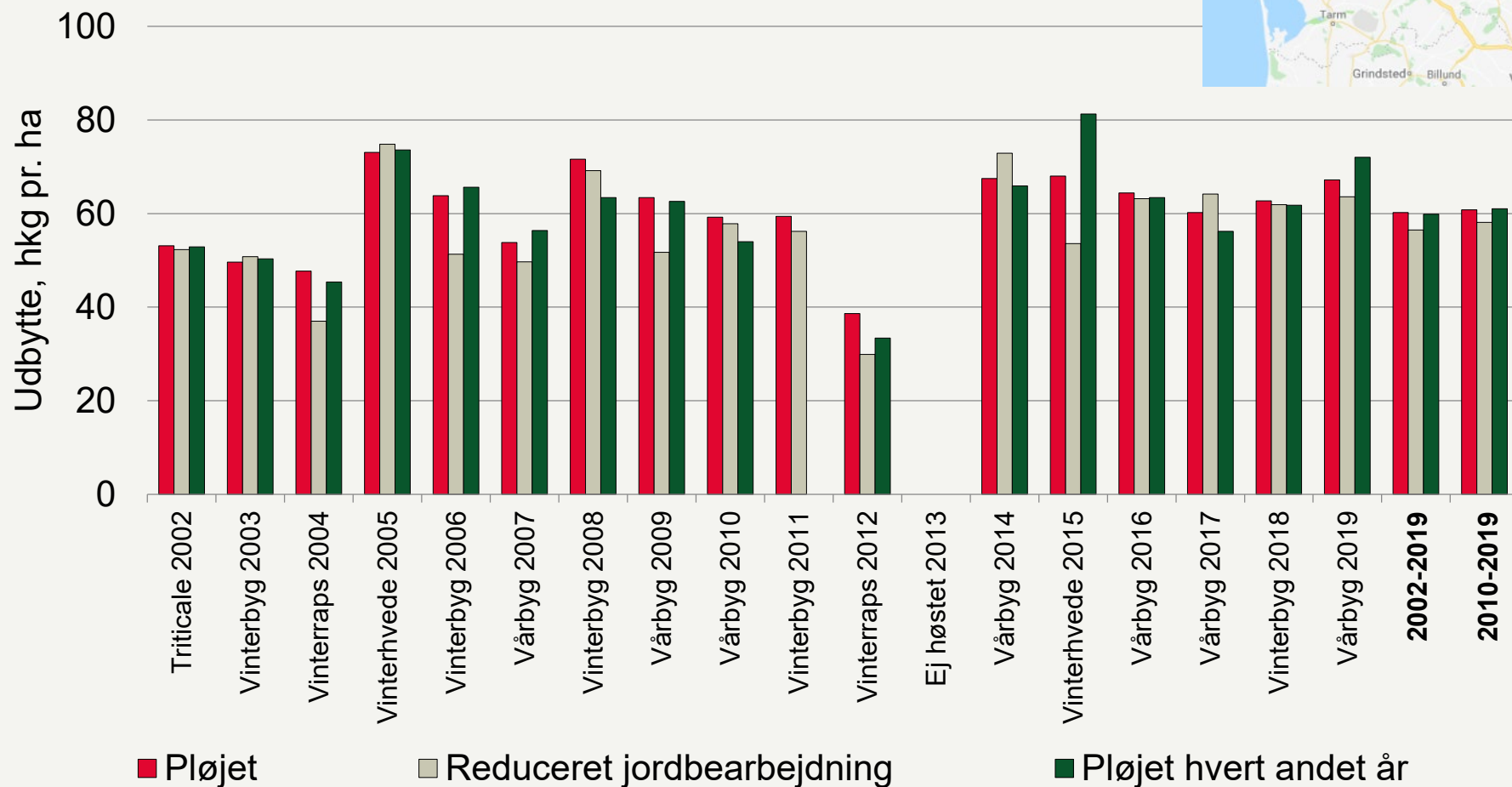
Udbyttenniveau, pløjet og upløjet, Jerslev (JB 7)



Forsøget ved Aulum: Udvikling i udbytte



Udbyttelniveau, pløjet og upløjet, Aulum (JB1-2)



Jordbiologi og indikationer på frugtbarhed



Optælling af jordboende organismer, oktober 2017

Foto: Zooniverse.dk

Foto: NaturGrafik

	Aulum		Jerslev	
	Pløjning	Red.jbh.	Pløjning	CA
Antal regnorme pr. m ²	57	84	117	203
Regnorme biomasse, g pr. m ²	16	36	60	145
Springhaler, antal 1000 pr m ²	7	16	45	45
Mider, antal 1000 pr. m ²	5	15	23	23

Paul Henning Krogh og Jiayi Qin, BioScience, AU 2018

Jordbiologi og indikationer på frugtbarhed

Optælling af jordboende organismer, juni 2018

	Aulum		Jerslev	
	Pløjning	Red.jbh.	Pløjning	CA
Antal regnorme pr. m ²	43	43	57	114
Regnorme biomasse, g pr. m ²	11	13	29	72
Springhaler, antal 1000 pr m ²	12	25	0,5	4
Mider, antal 1000 pr. m ²	71	91	42	71

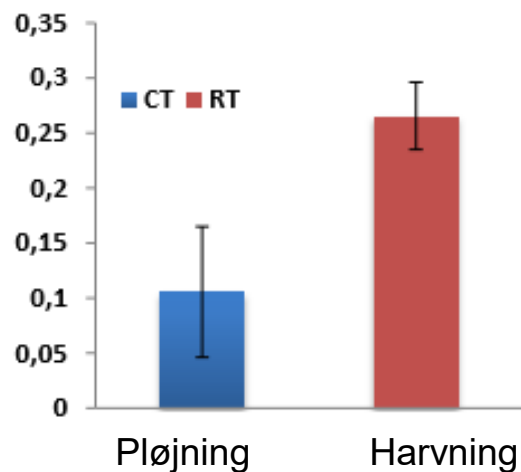
Paul Henning Krogh og Jiayi Qin, BioScience, AU 2018

Kolonisering med mykorrhiza og P-optag

Hypotese: Jordbearbejdning hæmmer kolonisering med mykorrhiza.

Aulum, efteråret 2017: Vinterbyg. Pt = 4,3-6,5

Andel af koloniserede rødder



P-optag i skud, mg pr. 0,107 m² biomasse

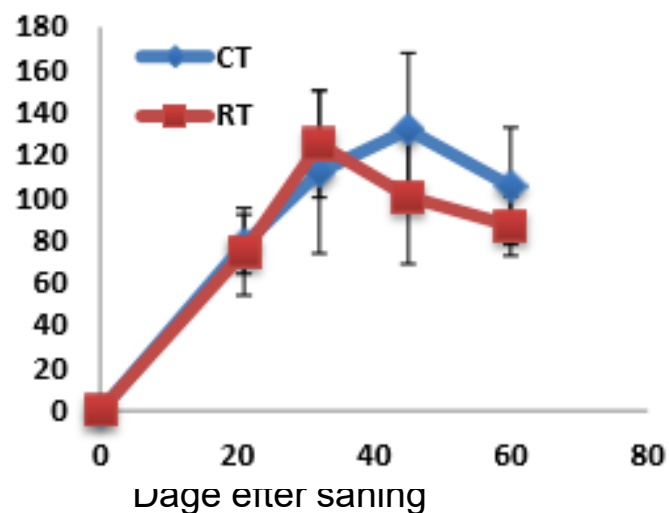
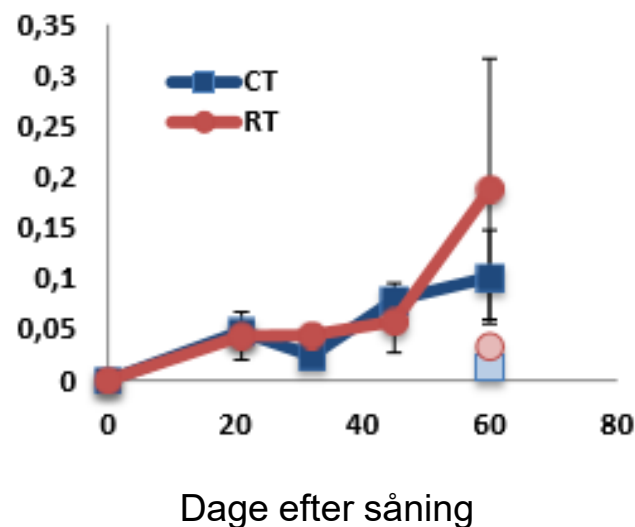


Foto: Yoshihiro Kobae, W. Sydney University

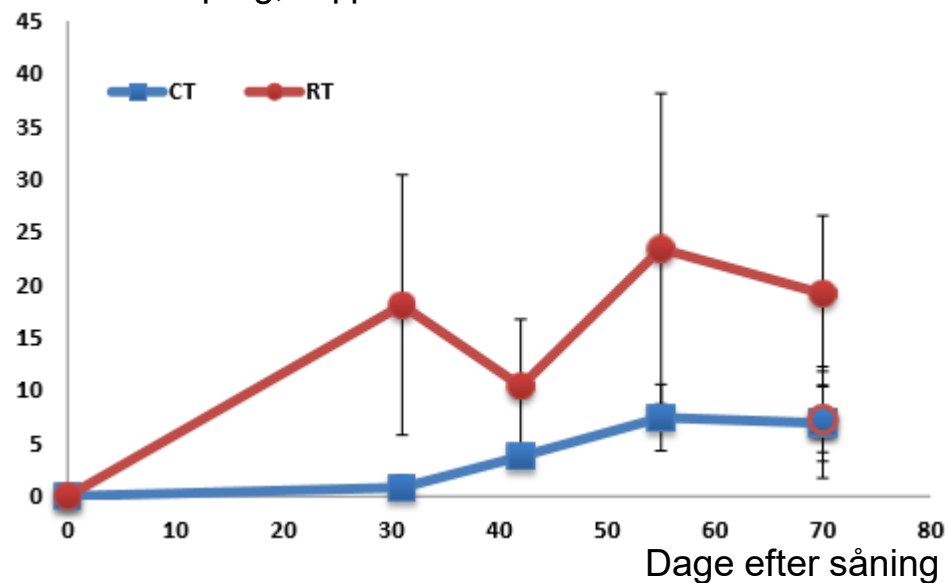
Kolonisering med mykorrhiza og P-optag

Jerslev, CA. Foråret 2018: havre. Pt = 1,0-1,5

Andel af
koloniserede rødder



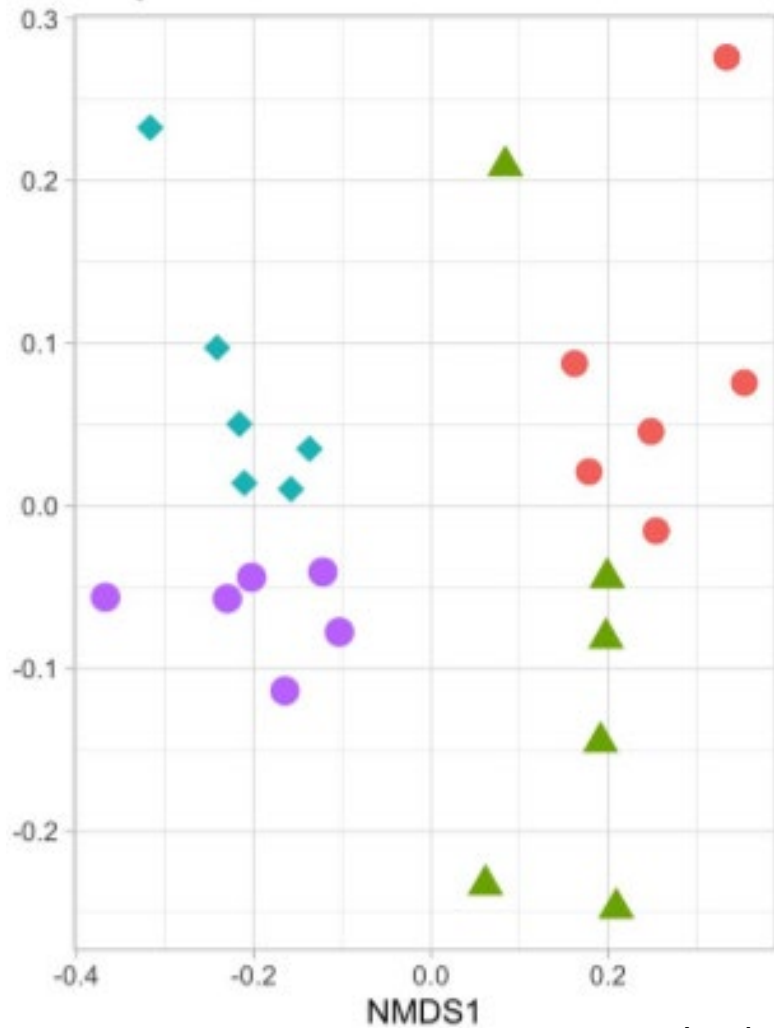
P-rodoptag, Bq pr. cm rod



Kilde: Mayra E. Gravito, Ole S. Lund, Iver Jakobsen, Ole Nybroe, KU 2018

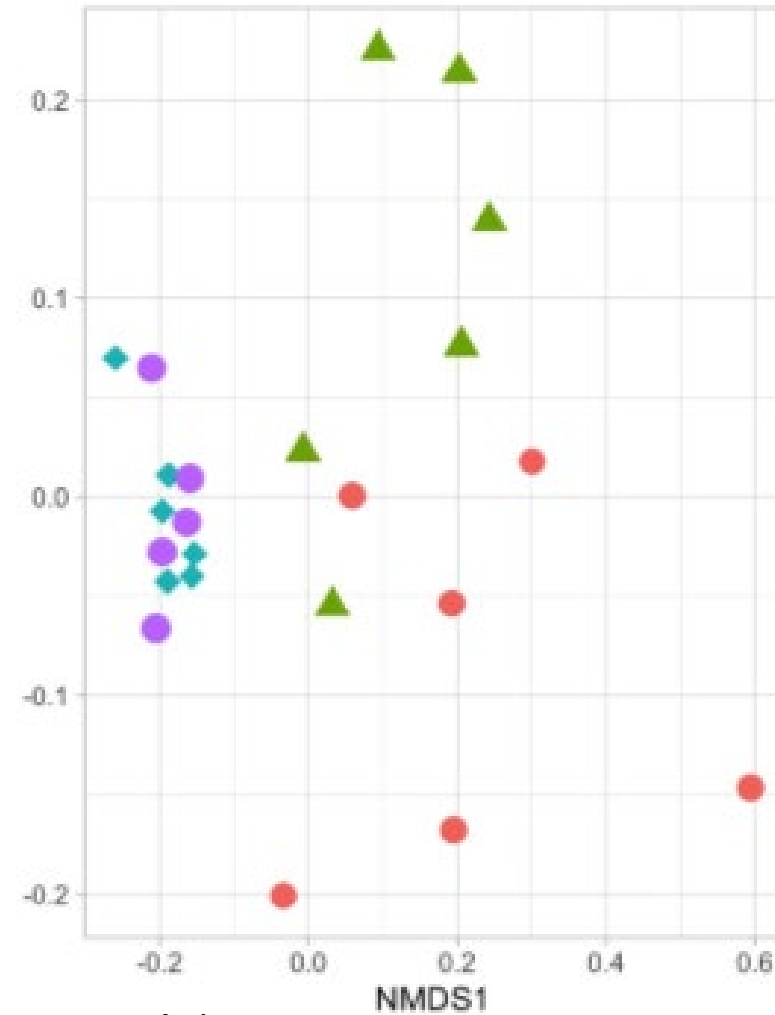
2019: Nye analyser af jordens mikrobiom

Så forskellig er bakteriesammensætningen



Jerslev

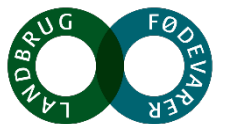
Så forskellig er svampesammensætningen



Aulum

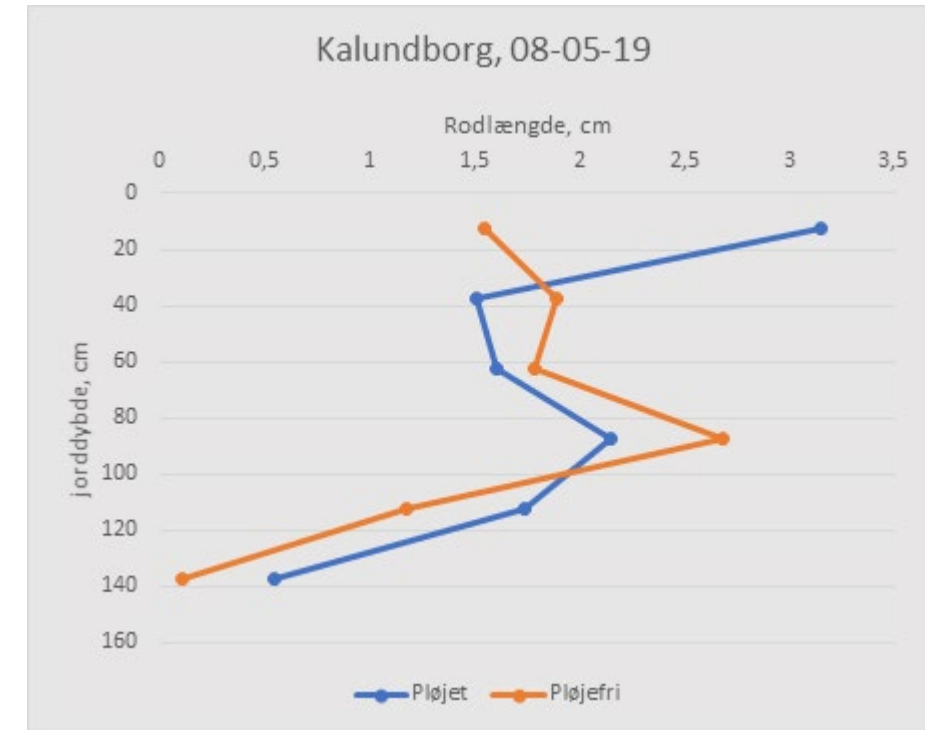
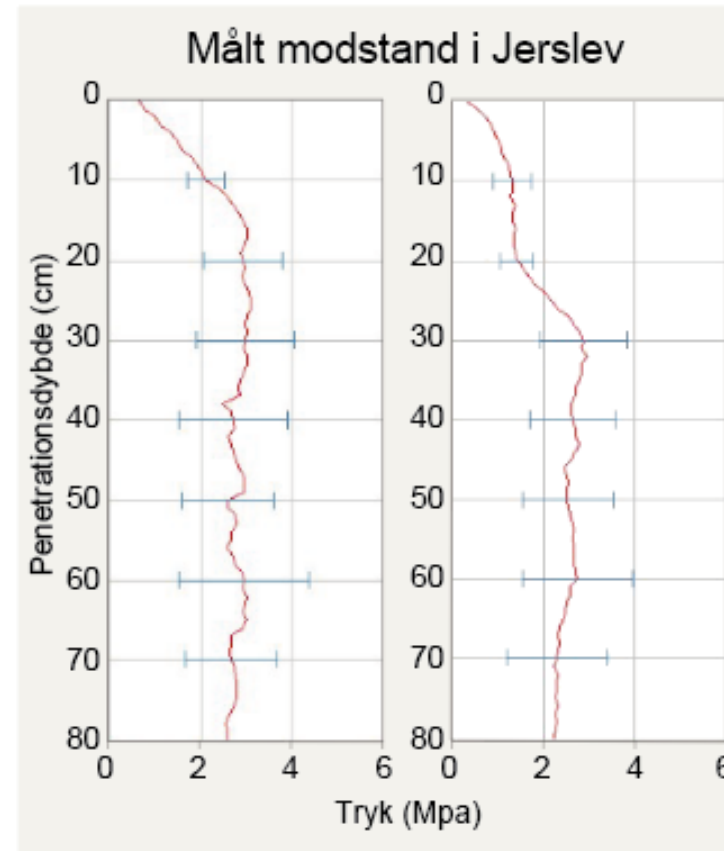
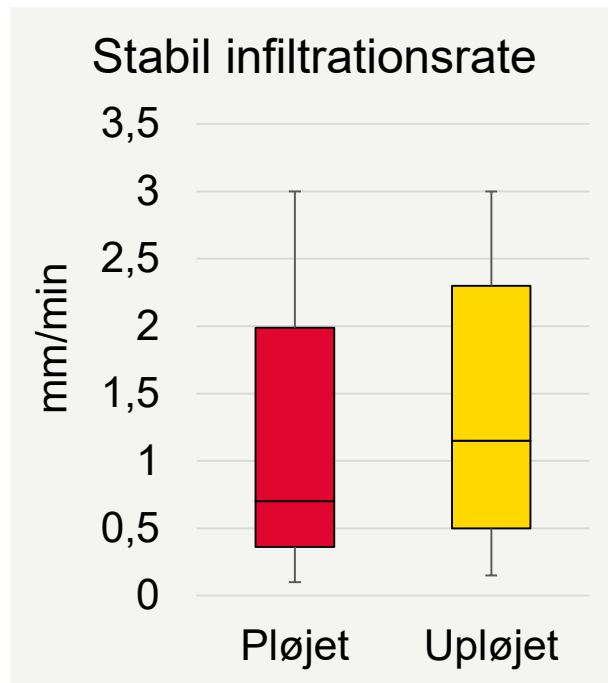
SEGES

Clay Plowed Clay Unplowed Sand Plowed Sand Unplowed

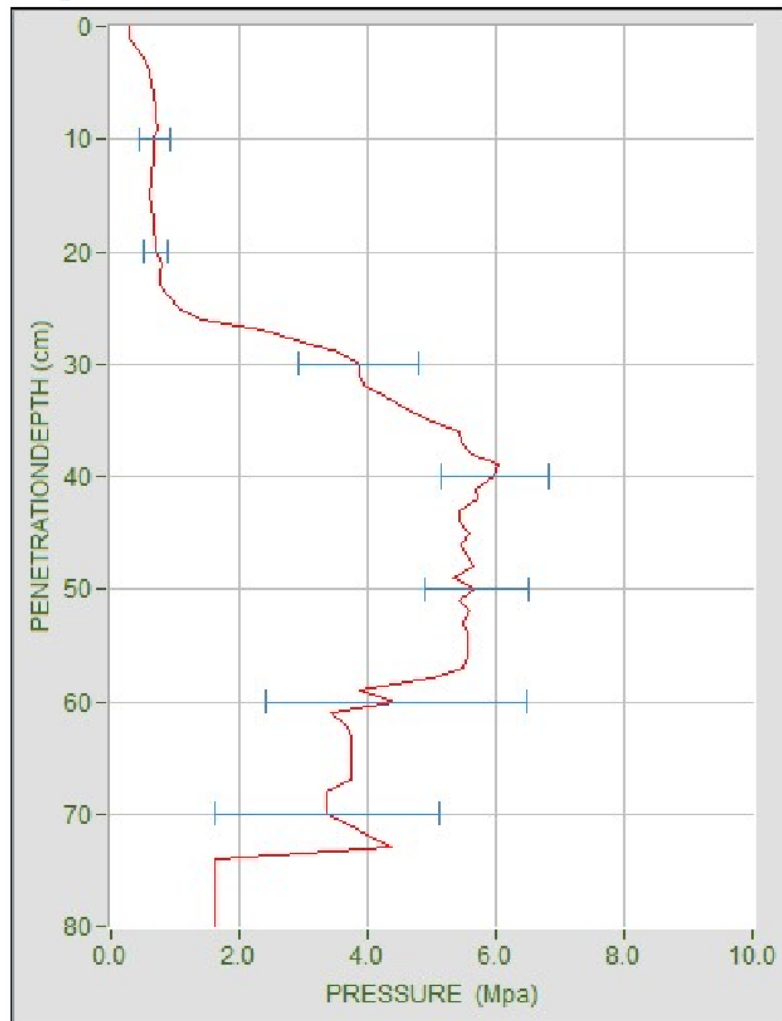


Jordfysik:

Måling af infiltrationsrate, jordmodstand og rodudvikling, Jerslev 2019

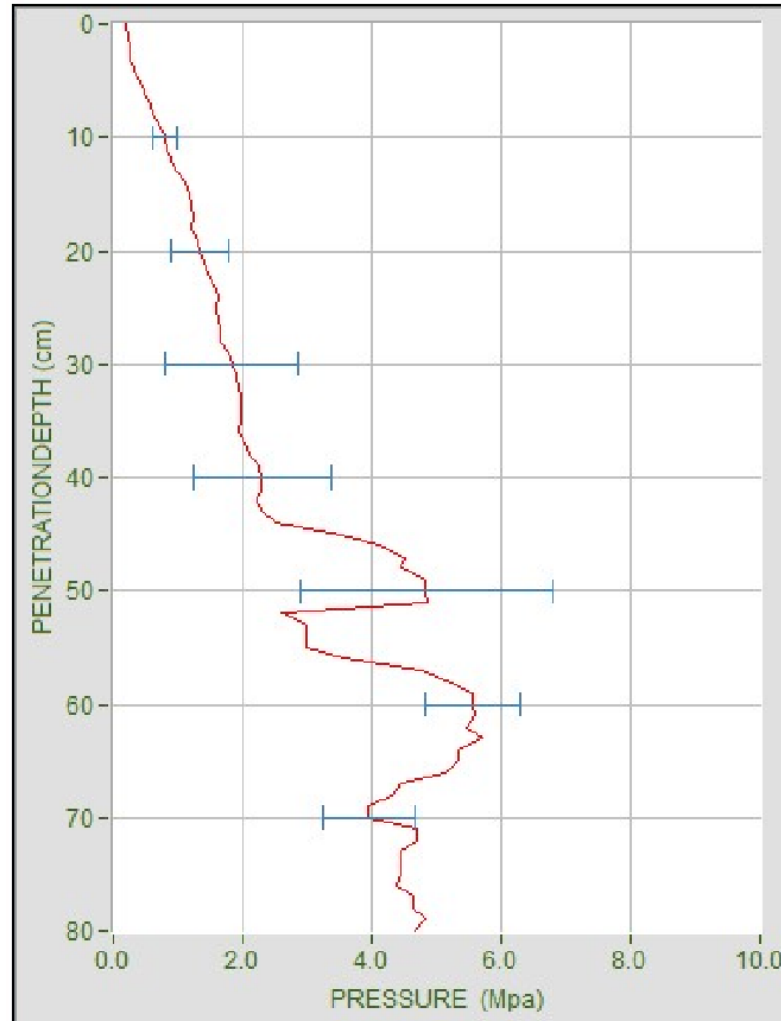


Jordstrukturen – modstand ned gennem profilet. Aulum, april 2018

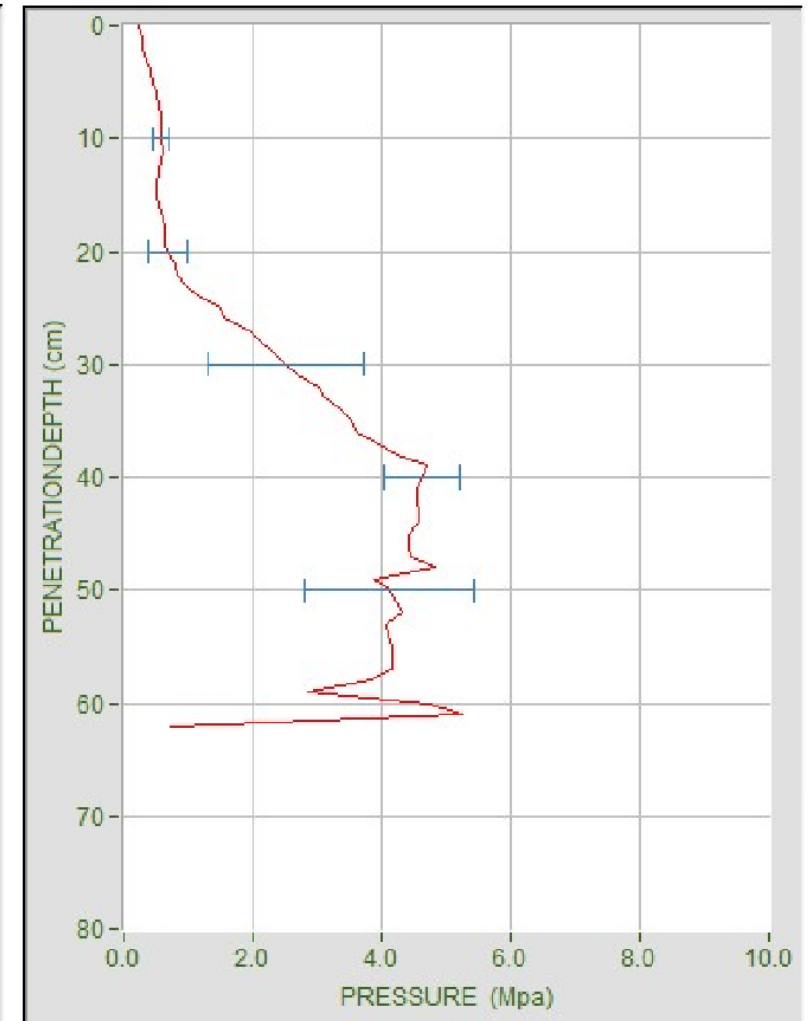


SEGES

Jordfugt: 26 %



Jordfugt: 34 %



Jordfugt: 29 %

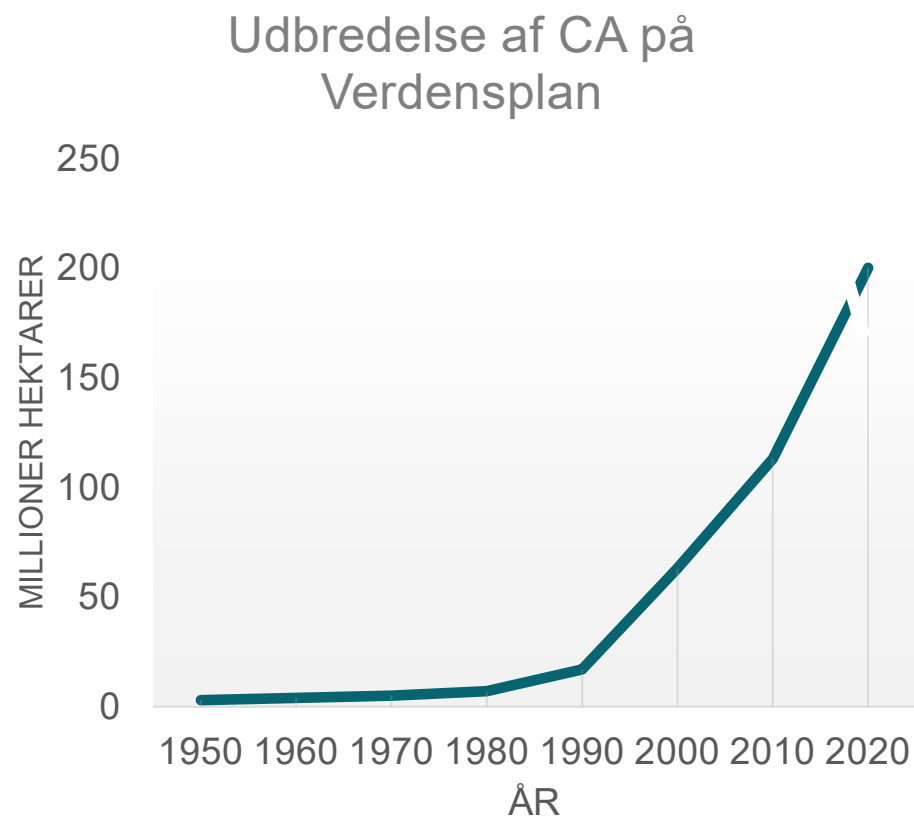


Konklusioner på de 2 langvarige forsøg

- Ikke statistisk udbytteforskel mellem pløjning/reduceret jordbearbejdning/CA
- Vårbyg er en god afgrøde i pløjefri dyrkningssystemer
- Vinterhvede er mindre sikker
- Pløjning på sandjord hvert 2. år
 - Giver bedst nettoresultat
 - Nulstiller ikke en ændret jordstruktur
- Plantetal og ukrudtsstrategi skal være i fokus ved pløjefri dyrkning
- Større jordstyrke, flere regnorme og smådyr i upløjet jord
- Mikrolivet ændres med mindre jordbearbejdning



Udvikling i CA-arealet



Efter A. Kassam, 2017

	2016	2018
Antal bedrifter uden jordbearbejdning	778	984
Hektarer dyrket uden jordbearbejdning	31.860	38.585

Dks stat, 2019

Fra FRDKs medlemmer er 14 CA-landmænd interviewet

- 90 – 2.200 ha, 480 ha i gnsn.
- JB 1, 3, 4, 5, 6 og 7. Områder med JB 11
- Kvægbrug, svinebrug og planteavlsbrug
- Specialafgrøder: Kartoffler, frøgræs, spinat, grynhavre og fremavlskorn



Motivation for CA

- Lavere etableringsomkostninger
- Mindre tidsforbrug til etablering
- Next step fra reduceret jordbearbejdning
- Faglig udfordring – tid til nytænkning
- Effekter af en sundere jord



Erfaringer

- Økonomien? Merindtjeningen ligger i besparelsen
- Tids- og brændstofbesparelse:
Etableringstiden er halveret, brændstofbesparelse på 15-30 l/ha. Minimal slitage
- Etablering: Tjek på halm og snegle er hovedfokus
- Udbytter: Gennemsnitligt uændrede, kan koste lidt især i de første år
- Jorden: Bedre jordstruktur, jævne marker, bedre vand og luftskifte, mindre erosion, mere liv i marken



Foto: Hans Frederik Larsen

SEGES

- Udvikling til jordnørd..



Planteværn ved overgang til CA

- Ukrudt
 - Ændret population: Obs på græs- og rodukudt. Nogle oplever stigning, andre fald.
- Insekter
 - Lavere omkostninger til insektbekæmpelse
- Svampemidler
 - Ingen ændring, enkelt har lavere omkostninger
- Sum: Stort set uændret forbrug



Hvad hvis vi ikke har Glyphosat?

- "Så kommer der et alternativ"
- "Så er ploven på banen igen"
- "Jeg sælger hellere gården end tilbageskridt til pløjning"



Gode råd til CA-omlægning

- Start med en jord i god kondition- god afdræning er et must
- Start med en vellykket efterafgrøde
- 'Behovsbestemt omlægning'
- Lån/lej dig til den rigtige maskine inden store investeringer
- Find en erfagruppe
- Sædskifte med stor vårsædsandel



Foto: Jan Frandsen

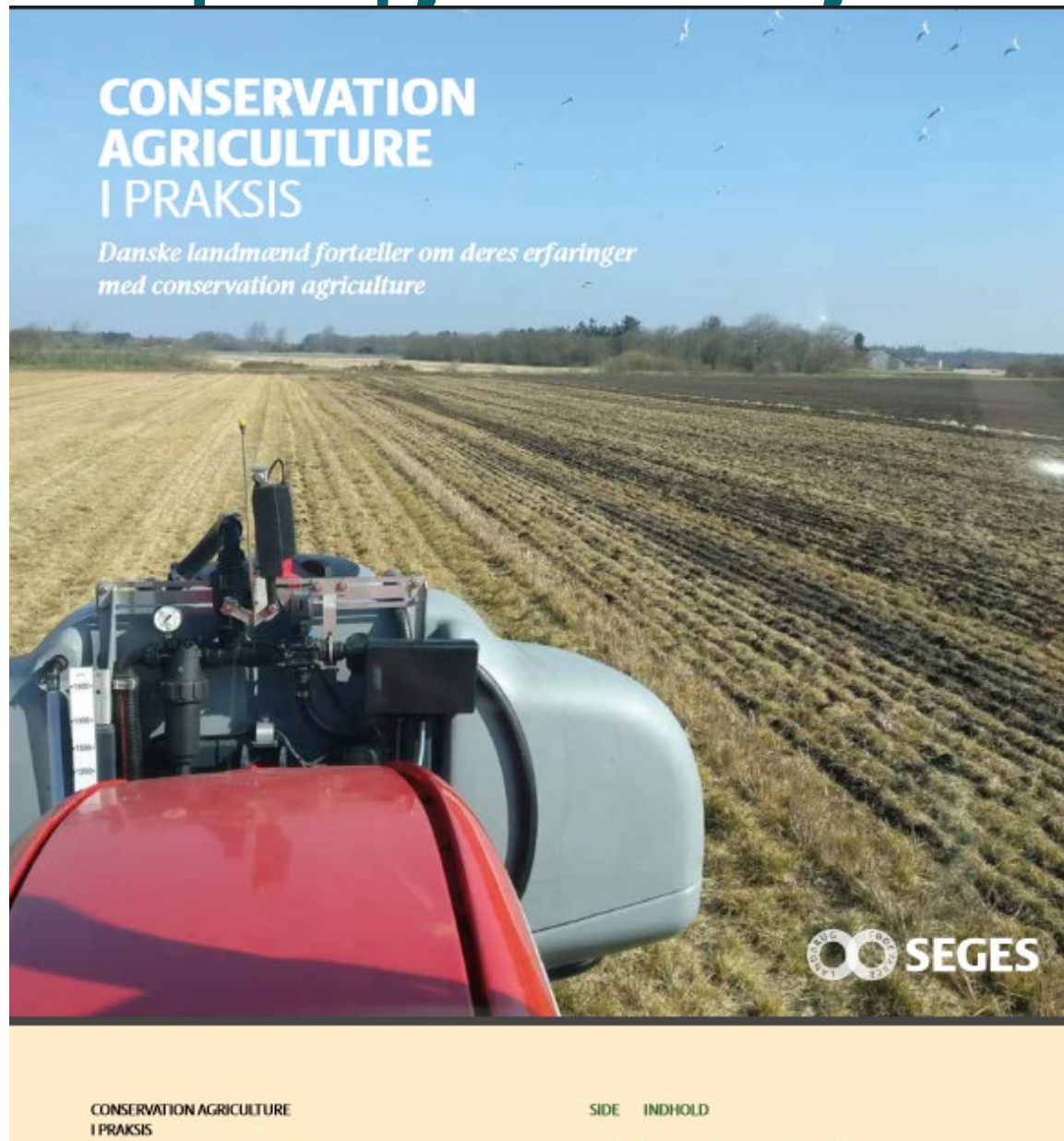
Citater fra adspurgte CA-landmænd

- "Jeg har 250 ha mere i dyrkning og 1 markmand mindre"
- "Mit maskinhus er blevet rigeligt stort"
- "Skønt at gøre mindre og opnå mere"
- "Faglig spændende udfordring – savner dansk vejledning"
- "Behov for nye gødsknings- og bekæmpelsesstrategier"
- "Bedre vandhusholdning – senere ud med vandingmaskiner, flottere marker i tørkeåret 2018"
- "Vi har noget at lære med halmhåndtering og efterafgrøder"
- "Uændret kemiforbrug, men anden anvendelse"
- "Dejligt at opleve, at den "døde" jord bliver mere levende"
- "Det er ikke så farligt, bare kom i gang"



Foto: Rasmus Bønløkke

Tak for opmærksomheden - Snup en pjece med hjem



GODT I GANG MED **CONSERVATION AGRICULTURE I DANMARK**

Få en optimal overgang til CA - version 1

