

24/10-2022

Brush-up for pløjefri konsulenter

Status på forsøg med pløjefri dyrkning og CA

Ved vikar Hans Henrik Pedersen, Annette Vestergaard og Janne A. Nielsen, SEGES

STØTTET AF

Promilleafgiftsfonden for landbrug

SEGES
INNOVATION

Feb 2020: To Workshop arrangeret af SEGES og FRDK

SEGES og FRDK inviterede til innovations-workshops

FRDKnyt | marts '20

promilleprojekt, som FRDK har bidraget til i 2019, er Sund Jord-projektet. Det har blandt andet muliggjort videreførelse af de to langvarige forsøg med jordbearbejdning, hvoraf det ene ligger med vores medlem Jørn Jørgensen ved Jerslev på Vestsjælland og det andet ved Aulum i Vestjylland.

I projektet er der også udgivet en pjece med CA-erfaringer fra 13 FRDK-med-

hvordan man undgår at dræbe ideer. "Det har vi prøvet – det virker ikke" er en af de mest effektive idedræbere. Deltagerne fik selv mulighed for at vælge hvilket tema, de ønskede at diskutere. Det foregik i to runder, og i hver runde kunne deltagerne vælge den væsentligste udfordring og beskrive ideer til aktiviteter, der kan løse udfordringen.

I boksen er oplyst et udpluk af de mange temaer, der blev diskuteret. Listen viser, at pløjefri dyrkning ikke bare er et spørgsmål om valg af harve



Gruppediskussion under hyggelige rammer på Bybjerggård i Sundbylille.

Udpluk af emner ved de to workshops

- Styr på græsset og andet ukrudt i det pløjefri
- Hvordan ændres ukrudtsflora ved CA?
- Effekt af ukrudtsbekæmpelse på efterafgrøder
- Håndtering af efterafgrøder uden glyfosat
- Mere bæredygtig anvendelse af glyfosat
- Nytænkning af efterafgrøder
- Håndtering af agersnegle
- Hvordan bliver husdyrgødning mere attraktiv?
- Samspil mellem kvælstof og kulstofopbygning
- Effekter af pløjefri og CA på klima, miljø og økonomi
- Vi vil gerne dyrke proteinafgrøder, hvis de kan afsættes!
- Samdyrkning, der virker!
- Lovmæssige udfordringer ved CA (fx vedr. nedfældning af gødning)
- Etablering af demoejendomme

Aktuelle forsøg

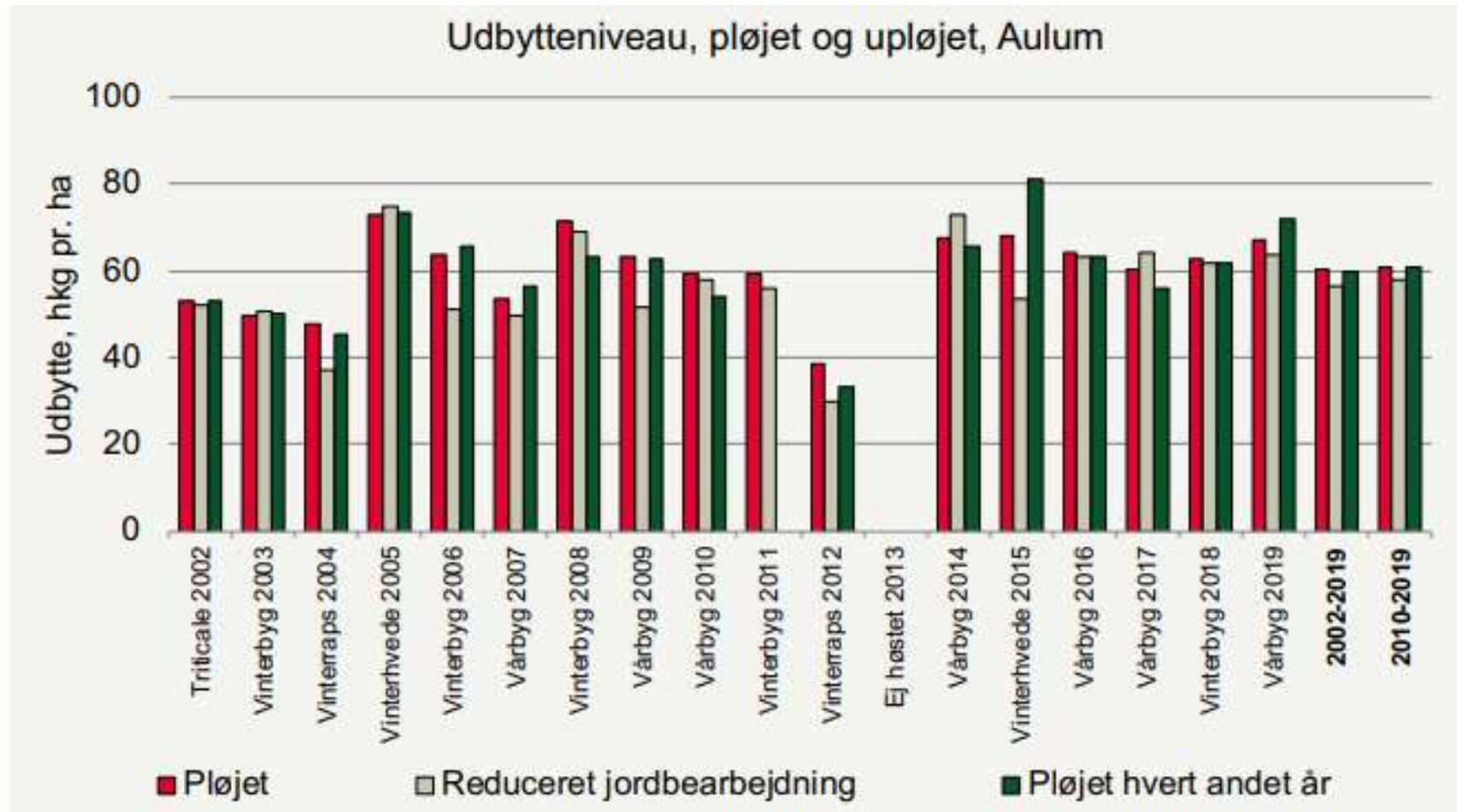
1. Langvarige jordbearbejdningsforsøg
2. Forsøg med 'regenerativ dyrkning' af maltbygsorter
3. Succes med CA
 - A. Forsøg med strategier for gylleudbringning til vårsæd
 - B. Forsøg med kalkstrategier
 - C. Forsøg med ukrudtsstrategier
 - D. *Forsøg med afprøvning af såstrategier,
2 forsøg i hvede med såmaksiner og halmstrategier,
2 forsøg i vårbyg efter efterafgrøder,
2 forsøg i vårbyg med sådybde og udsædsmængder
(Henning på Fagdag 2. marts 2023)*

4. GRObund

- Tre storparcelforsøg med pløjning, reduceret jordbearbejdning og CA

1. Langvarige jordbearbejdningsforsøg (Janne)

- Cirka 20 år - to fastliggende forsøg – tre gentagelser
- I 20?? forsøg omlagt så direkte såning indgår.....



Oversigten 2019

FIGUR 2. Udbytte niveau i Aulum over tid. Pløjet i forhold til reduceret jordbearbejdning og pløjning hvert andet år.

Lerjord - Jerslev Sj. – Langvarige forsøg

- Vårbyg sået 17. april – fjedertandssåmaskine.
- Misvækst særligt i direkte såede parceller - nok grundet råger



Sandjord – Aulum Langvarige forsøg

- Havre sået 21. april, forfrugt vinterbyg – fjedertandssåmaskine.
- Fritflueangreb – tendens til mest i direkte såning.
- Væksthæmning i spor fra såmaskiner – ved direkte såning

Foreløbige resultater
Se Landsforsøgene

Tabel 1. Forsøg med forskellige jordbearbejdningsstrategier, Aulum (O1)

Vinterbyg	Plante- bestand efter fremspiring, planter/m ²	Vitalitet , karakte r 0-10	Udbytte og merudb., hkg kerne pr. ha	Fht. Udbytte	Forår maj	
					Græs- ukrudt, pl. pr. m ²	To- kimbl., pl. pr. m ²
<i>2022. 1 forsøg</i>						
1. Pløjning alle år	387	9	68,3 a	100	44	14
2. Reduceret jordbearbejning alle år	370	9	0,5 a	101	115	12
3. Pløjning hvert 2. år, ingen pløjning efterår 2022	392	9	0,7 a	101	33	8
4. Pløjning indtil 2020. Direkte såning 2020 og frem	338	9	-8,7 b	87	220	8
5. Reduceret jordbearbejning indtil 2020. Direkte såning 2020 o	345	9	-4,6 b	93	136	4
<i>LSD</i>			<i>4,1</i>			

2. Forsøg med regenerativ dyrkning af maltbyg (Carlsberg)

- To adskilte forsøg med fem vårbygssorter
- Mark på JB 6 jord ved Ytteborg
- Opdelt med mange år - henholdsvis traditionelt og ved pløjefri dyrkning
- Forfrugt vårbyg
- Sået i 4 cm. Parcelsåmaskine
- Ens gødning og plantebeskyttelse
- Direkte (Regenerativ led)
 - Spor gennem parceller
 - Ringe fremspiring, og snegle
 - God buskning
 - God vækst i juni (Droneflyvning)



Foto: Direkte sået i maj

Forsøg med regenerativ dyrkning af maltbyg

Foreløbige resultater
Se Landsforsøgene

Tabel Ox3. Resultater af forsøg med hhv. pløjning og direkte såning af forskellige maltbygssorter (O)								
Vårbyg	Pct. dækning med		Ukrudt, pl. pr. m ²		Udb. og merudb., hkg pr.	Fht. for udbytte	Pct. råprotein	Rumvægt, kg pr. hl
	skoldplet	bygblad plet	Græs	2-kim bl.				
<i>2022. 1 forsøg</i>								
Skyway, pløjning	0,7	0,5	13	19	74,1 a	100	9,3	66,6
CB Score, pløjning	0,8	0,5	16	18	-4,1 a	94	9,5	65,4
Focus, pløjning	0,6	0,5	12	19	-1,4 a	98	9,7	68,6
RGT Planet, pløjning	0,9	0,5	11	18	-2,1 a	97	9,4	66,3
Laureate, pløjning	0,9	0,5	12	20	0,9 a	101	9,6	65,6
<i>LSD</i>			2,7		3,8			
<i>2022. 1 forsøg</i>								
Skyway, direkte såning	1,3	1,5	20	29	59,1 a	100	10,4	66,6
CB Score, direkte såning	1,8	1,5	18	26	0,8 a	101	9,9	65,7
Focus, direkte såning	1,5	1,5	18	29	-3,6 a	94	10,4	67,8
RGT Planet, direkte såning	1,3	1,3	17	29	-0,6 a	99	10,3	66,3
Laureate, direkte såning	2,0	1,3	18	29	1,3 a	102	9,9	64,7
<i>LSD</i>			<i>ns</i>		3,8			

3. CA – A. Forsøg med strategier for gylleudbringning til vårsæd

- Tre forsøg ved Varde i CA marker (JB 4 og JB1)
- 25 kg N i handelsgødning ved såning
- 80 NH₄⁺ i slagtesvinegylle
 - Forsuret gylle før såning (+/- nedfældning)
 - Slangeudlægning ved buskning
- Gylle højt tørstofindhold. Tørt vejr efter udbringning
- Vanding kun i begrænset omfang (landmands strategi)



Foto: Martin Nørgaard Hansen

3. CA – A. Forsøg med strategier for gylleudbringning til vårsæd

Foreløbige resultater
Se Landsforsøgene

Udbytte
(før eller efter såning)

60,0 (før og jordb.)
66,2 (nedfældet)
44,8 (før)
48,5 (efter, tynd gyl)

Tabel N??. Gyllestrategi i vårbyg på ejendomme som praktiserer CA (N??)

Vårbyg	Metode udbringning	N tilførsel i handelsg., kg pr. ha	Husdyrgødning, kg NH ₄ -N pr. ha		Karakter for lejesæd ved høst ¹	Pct. råprotein i tørstof	N udbytte i kerne, kg N pr. ha	Udb. og merudb., hkg kerne pr. ha
			Primo april	Primo juni				
2022. 3 forsøg, JB 1-4								
1. 0 N	Placeret	0	-	-	0	9,0	38	31,2 e
2. NS 27-4	Placeret	50	-	-	0	9,5	56	12,0 d
3. NS 27-4	Placeret	100	-	-	2	12,0	78	16,8 bcd
4. NS 27-4	Placeret	150	-	-	2	11,6	82	20,4 ab
5. NS 27-4	Placeret	200	-	-	5	13,2	101	25,2 a
6. Gylle, forsuret, før såning	Slangeudl.+jordbeh.	25	92	-	1	9,8	67	18,8 bc
7. Gylle, før såning	Nedfældning	25	92	-	1	10,5	80	25,0 a
8. Gylle, forsuret, før såning	Slangeudl.	25	92	-	0	9,4	57	13,6 cd
9. Gylle, ved buskning	Slangeudl.	25	-	70	0	9,8	64	17,3 bcd
LSD 1					-	-	6	3,5
¹⁾ Skala 1-10, 0 = ingen lejesæd, 10 = helt i leje.								
-								
Gylledata og værdital	Metode udbringning	Forsuring, l syre pr.ton	pH i udbragt gylle	Udbragt, ton pr. ha	Tørstof, pct.	NH ₄ -N, kg pr. ton	Total N, kg pr. ton	Værdital
6. Gylle, forsuret, før såning	Slangeudl.+jordbeh.	1,6	6,8	16,2	11,0	5,7	8,2	47
7. Gylle, før såning	Nedfældning	-	7,6	16,2	11,0	5,7	8,2	81
8. Gylle, forsuret, før såning	Slangeudl.	1,6	6,8	16,2	11,0	5,7	8,2	23
9. Gylle, ved buskning	Slangeudl.	-	7,6	16,2	8,4	4,3	6,2	59

3. CA – B. Forsøg med kalkstrategier

- Tre forsøg anlagt efterår 2021
- Kalkning på efterafgrøder mellem 0; 0,25; 0,5; 1 og 2 t kalk per ha
- Vårbyg dyrket i 2022
 - Udbytter 55 til 60 hkg i alle tre forsøg
 - ingen effekt af kalkning
 - Ingen tegn på mangan mangel de tre forsøg
- Forsøg på JB4 ved 2 t/kalk
 - 0-5 cm: Rt 5,7-> 6,9 efter høst 2022)
 - 5-25 cm: Rt steget med 0,4 (til 6,4)
 - Forsøget fortsætter
- To forsøg på JB6 udgår, da de blev kalket efter høst 2022



3. CA – B. Kalkning ved CA

- Litteraturgennemgang (LandbrugsInfo - nov 2022).
 - Direkte såning sænker reaktionstallet i overjorden
 - Grønne planterester kan evt. trække kalk ned
 - Kalk på efterafgrøder
 - Kalk ikke på halmrester
 - Kalkning og klima
 - Lavt Rt fører til større udledning af lattergas
 - Lavt Rt muliggør større kulstoflagring
 - Ved højt reaktionstal er der større dominans af bakterier i forhold til svampe.
- Er optimalt Rt lavere ved CA end ved pløjning ???

3. CA – C. Forsøg med ukrudtsstrategier efterår (vinterhvede)

- Fire forsøg : Ytteborg (Hjerm), Velas (Hadsten), VKST (Holeby, Haslev)
- Jordmidler: Boxer, Mateno Duo, DFF)
- Suppleret med bladmiddel: Atlantis
- Effekt af at afrive halm
- Kun lidt græs og ukrudt
 - Græs: enårig rapgræs og lidt væselhale
- Ikke påvist at halm nedsætter effekt

Foto: VKST Holeby tidlig forår



3. CA – C. Forsøg med ukrudtsstrategier efterår

Foreløbige resultater
Se Landsforsøgene

Tabel xx: Effekt af efterårsanvendte ukrudtsmidler i CA (XX)						
Vinterhvede	Stadie	September	Antal ukrudt pr. m ² , november		Antal ukrudt pr. m ² , maj	
		Halmdækning (pct. dækning af overflade)	Græsukrudt	Tokimbladet	Græsukrudt	Tokimbladet
<i>2022. 4 forsøg</i>						
1. Ubehandlet		36	9	0	11	4
2. 1 Boxer + + 0,05 DFF	10-11	41	6	0	2	1
3. 1 Boxer + 0,05 DFF	10-11	38	4	0	3	0
4. <i>Afrivning af halmrester</i> 1 Boxer + 0,05 DFF	00 10-11	18	4	0	2	1
5. 0,7 Mateno Duo 600 SC + 1 Boxer	10-11	43	3	0	2	0
6. 0,7 Mateno Duo 600 SC	10-11	42	4	0	3	0
7. <i>Afrivning af halmrester</i> 0,7 Mateno Duo 600 SC	00 10-11	21	4	0	1	0
8. 1 Boxer + 0,05 DFF 0,75 Atlantis OD (<i>Bladvirkning</i>)	10-11 12	38	2	0	1	0

3. CA . Såteknik (v Henning Sjørslev)

Indlæg på FRDKs fagdag 2. marts 2023

- To forsøg i hvede med såmaksiner og halmstrategier
 - *Lav stub med strigling gav 4-10% højere plantetal.*
 - *Ved underoptimale forhold på svær lerjord (JB7) gav tandskærsmaskinerne det markant højeste plantetal*
- To forsøg i vårbyg efter efterafgrøder
 - *Harvning før vårbyg (CA-light) gav markant større fremspiringspct. På svær lerjord (JB7) 34% højere plantetal.*
- 2023: To forsøg i vårbyg. **En** af maskinerne fra 2022 forsøg
Forsøg med sådybde og udsædsmængde i CA.

GRObund – test af dyrkningssystemer

Formål:

- At undersøge om CA er en mere bæredygtig dyrkningsform
- At afdække effekter på jordsundheden
- At afprøve 'nye veje'
- At skabe en platform for forskning og afprøvninger



GroBund

Tre storparcelforsøg med forskellige dyrkningsystemer



- **Pløjning**
 - Protein afg.
- 2022
 - + Vinterhvede
 - + Vårbyg
 - Vårbyg
 - Vinterbyg



- **Min.jba./DS**
 - Protein afg.
- 2022
 - + Vinterhvede
 - + Vårbyg
 - Vårbyg
 - Vinterbyg



- **CA**
 - Protein afg.
- 2022
 - + Vinterhvede
 - Vårbyg
 - + Vinterhvede
 - Vårbyg

Efterafgrøder,
hhv. olieræddike (MFO) og blandinger (FRDK Kvælstoffabrik i 2022)

GRObund: 3 fantastiske forsøgsarealer og værter

Halgaard, Holstebro



Foto: Poul Madsen, Agri Nord



Niels-Erik Halgård
Landmand og indehaver, Nørre Halgård

Foto: Syngenta



Foto: Annette

JSJ Agro, Birkelse



Foto: Syngenta



Foto: Annette

Simon Christensen Rødkildegaarden, Slagelse



Foto: Syngenta

GRObund – Markdag – Birkelse 13. juni 2022



Økonomiberegning, faktiske omkostninger Birkelse

Hestebønner 2021

Mark/behandling	Pløjning	Reduceret jordbearbejdning	Conservation agriculture
Udbytte, hkg	46,9	45,7	42,4
Pris, kr. pr hkg	242	242	242
Bruttoudbytte	11350	11059	10261
Udsæd, kr. pr. ha	858	858	858
Gødning, kr. pr. ha	619	619	619
Planteværn, kr. pr. ha	915	915	993
Stykomk. i alt	2392	2392	2470
DB1, kr. pr. ha	8958	8668	7791
Maskinomkostninger	2.113	1.679	1.607
DB2, kr. pr. ha	6.845	6.989	6.184

Økonomiberegning, Rødkildegaarden

Hestebønner 2021

Mark/behandling	Pløjning	Reduceret jordbearbejdning	Conservation agriculture
Udbytte, hkg	39,8	39,1	41,5
Pris, kr. pr hkg	220	220	220
Bruttoudbytte	8756	8602	9130
Udsæd, kr. pr. ha	868	868	868
Gødning, kr. pr. ha	334	334	334
Planteværn, kr. pr. ha	1874	1874	1874
Stykomk. i alt	3076	3076	3076
DB1, kr. pr. ha	5680	5526	6054
Maskinstation, etabl.	1.475		475
Egne maskiner	1.050	1.625	1.050
DB2, kr. pr. ha	3.155	3.901	4.529

Økonomiberegning faktiske omkostninger, Halgaard

Hestebønner 2021

Mark/behandling	Pløjning	Reduceret jordbearbejdning	Conservation agriculture
Udbytte, hkg	42,6	44,3	39,9
Pris, kr. pr hkg	215	215	215
Bruttoudbytte	9159	9525	8579
Udsæd, kr. pr. ha	658	658	658
Gødning, kr. pr. ha	538	538	538
Planteværn, kr. pr. ha	523	627	523
Stykomk. i alt	1719	1823	1719
DB1, kr. pr. ha	7440	7702	6860
Maskinstation, etabl.	1.470	1.055	820
Egne maskiner	1.785	1.785	1785
DB2, kr. pr. ha	4.185	4.862	4.255

Vinterhvede 2022 – Tre GRObund forsøg

Foreløbige resultater
Se Landsforsøgene

Tabel O2 . Resultater af tre forsøg med afprøvning af forskellige dyrkningssystemer (O)

Vinterhvede	Plantetal, forår, antal pl/m ²	Septoria, pct. dækning	Meldug, pct. dækning	Græs- ukrudt, pl./m ²	To- kimbl. ukrudt, pl./m ²	Plante- højde v. høst, cm	Udb. og merudb., hkg pr. ha	Udbytte, kg N i kerne/ha
<i>3 forsøg</i>								
1. Pløjning	271	2,6	0,0	2	3	84	108,4	149
2. Reduceret jba	242	2,6	0,3	3	6	82	-0,7	149
3. CA	240	2,7	0,3	8	9	81	0,3	151
LSD							<i>ns</i>	

Økonomiberegning, faktiske omkostninger Birkelse

Vinterhvede 2022 - Foreløbigt

Mark/behandling	Pløjning	Reduceret jordbearbejdning	Conservation agriculture
Udbytte, hkg	103,1	104,7	102,2
Pris, kr. pr hkg	137	137	137
Bruttoudbytte, kr/ha	14.125	14.344	14.001
Udsæd, kr. pr. ha			
Gødning, kr. pr. ha			
Planteværn, kr. pr. ha			<i>2xsnegle</i>
Omk. i alt inkl. maskiner	6.546	6.196	6.707
DB1, kr. pr. ha			
Maskinomkostninger			
DB2, kr. pr. ha	7.579	8.148	7.294

Økonomiberegning, faktiske omkostninger Rødkildeg. Vinterhvede 2022 - Foreløbigt

Mark/behandling	Pløjning	Reduceret jordbearbejdning	Conservation agriculture
Udbytte, hkg	121,6	123,5	124,8
Pris, kr. pr hkg	137	137	137
Bruttoudbytte, kr/ha	16.659	16.920	17.098
Udsæd, kr. pr. ha			
Gødning, kr. pr. ha			
Planteværn, kr. pr. ha			<i>Atlantis (forår)</i>
Omk. i alt inkl. maskiner	5.717	5.248	5.515
DB1, kr. pr. ha			
Maskinomkostninger			
DB2, kr. pr. ha	10.942	11.671	11.583

Økonomiberegning, faktiske omkostninger Halgaard

Vinterhvede 2022 - Foreløbigt

Mark/behandling	Pløjning	Reduceret jordbearbejdning	Conservation agriculture
Udbytte, hkg	100,4	94,7	99,0
Pris, kr. pr hkg	137	137	137
Bruttoudbytte, kr/ha	13.755	13.001	14.001
Udsæd, kr. pr. ha			
Gødning, kr. pr. ha			
Planteværn, kr. pr. ha			
Omk. i alt inkl. maskiner	8.054	7.951	7.831
DB1, kr. pr. ha			
Maskinomkostninger			
DB2, kr. pr. ha	5.701	5.051	5.732

Formidling

- Landsforsøgene
- **Unge dag på Halgaard**
31. okt

Eftermiddag eller hel dag med FRDK

The infographic is titled "TRE DYRKNINGSSYSTEMER TESTES" (Three Farming Systems Tested). It features a central 3D grid of colored blocks (green, blue, brown) representing the test plots. Three circular callouts provide details for each system:

- CONSERVATION AGRICULTURE:** "Ingen jordbearbejdning No-till såning Efterafgrøder/afgrøderester" (No tillage, No-till sowing, Cover crops/residues). The image shows a red tractor in a field.
- REDUCERET JORDBEARBEJDNING:** "Pløjefri jordbearbejdning Efterafgrøder/" (No-till tillage, Cover crops/). The image shows a tractor with a red implement in a field.
- TRADITIONEL JORDBEARBEJDNING:** "Jorden vendes ved dyb jordbearbejdning" (The soil is turned by deep tillage). The image shows a tractor with a plow in a field.

Additional text includes: "AFPRØVNING I STORPARCELLER 100 X 24 M" (Testing in large plots 100 x 24 m) and "GRObund involverer tre bedrifter, som tester dyrkningssystemerne under forskellige klimatiske- og jordbundsforhold, og er geografisk fordelt i Danmark: Nordjylland, Vestjylland og Vestsjælland. Formålet er at sammenligne de tre nedenstående dyrkningssystemer: Traditionel jordbearbejdning, reduceret jordbearbejdning og CA." (GRObund involves three farms testing the systems under different climatic and soil conditions, geographically distributed in Denmark: North Jutland, West Jutland and West Zealand. The goal is to compare the three systems below: Traditional tillage, reduced tillage and CA.)

<https://www.syngenta.dk/baeredygtighed/grobund>

2023 Aktiviteter

- **GroBUND: Vårbyg**
- **Langvarige jordbehandlingsforsøg** fortsætter
- **Succes med Sund Jord**
 - 1.1 Såteknik (vårbyg, udsædsmængde og sådybde)
 - 2.2 Planteværn. Målrettet brug af glyphosat
 - Doseringer til væselhale, rajgræs
 - Fokus på nedvisning af storkenæb og andre tokimbladede arter
 - 2.4 Registreringsnet omfatter også CA marker
 - Snegle
 - Sygdomme
 - 3.2 Kalkning i CA systemer - Et forsøg fortsætter
 - 4.2 Beregninger af mark-økonomi ved dyrkningsmetoder fra "demomarker"
 - 5 Formidling: Markdag, CA-Vejledning opdateres, Studietur, Plantekongres

Klimaansøgning – Forskning

InnoMission3 – pulje 2: Kulstoflagring i planteproduktion

Kulstoflagringsmodeller i internationalt perspektiv

- Sammenligning af C-TOOL , RothC m.fl

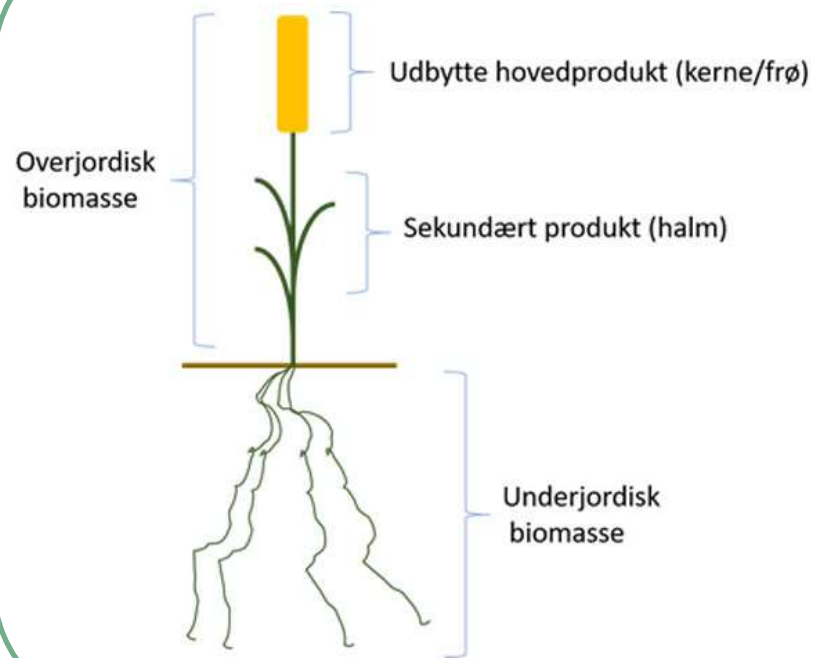
Optimering af kulstoflagring i planteproduktionen

Forædlingsstrategi:

- Optimering af kulstof input i sorter og afgrøder

Dyrkningsstrategi:

- Sædskifter: Permanent græs og græs i sædskite
- Dyrkningssystem: Conservation Agriculture



Videreudvikling af C-TOOL Kulstoflagringsmodel (AU)

Kulstof input:

- Estimering af overjordisk biomasse vha. satellit
- Underjordisk biomasse - fordeling af rødder

Kulstoflagring:

- Omsætnings hastighed af kulstof i jord
- Kulstoflagringskapacitet