

RowCrop workshop til Store Markdag 2017

Stenalt d. 21. september

Præsentationer: Jørgen E. Olesen, Peter Sørensen og Bo Melander

Fremvisning af forsøg i marken: Inger Bertelsen, Erling Nielsen og Casper Norlyk

Struktur på workshoppen:

Effektiv ukrudtsbekæmpelse og efterafgrøder

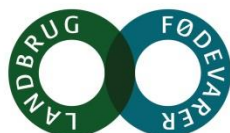
- Introduktion til RowCrop som dyrkningskoncept (præsentation)
- Betydning af efterafgrøder for N forsyning og N balance (præsentation)
- Radrensning i korn – resultater med vårbyg og vårhvede (præsentation)
- Mulighed for diskussion i plenum

Derudover fremvisning af RowCrop markforsøg med rækkedyrkning og fjernelse af stub, hvor hele dyrkningssystemet har været afprøvet forsøgsmæssigt.

PROGRAM

STORE MARKDAG D. 21. SEPTEMBER 2017

10.00-10.30	REGISTRERING, KAFFE OG VELKOMST		
	PRÆSENTATIONER	MASKINFOKUS	MARKDEMO
10.30-11.30	TEKNOLOGI OG ØKOLOGI <ul style="list-style-type: none">• TEKNOLOGI FRA HYLDEN, Jens Elbæk, SEGES• DRONER OG TIDSLER, Sandie Holm, Økologisk VKST	STENALTS MASKINPARK GENNEMGANG AF TEKNIKKEN OG MULIGHEDERNE Henning Sjørsløv Lyngvig, DM&E	TUR 1 <ul style="list-style-type: none">• VINTERRAPS Poul Christensen, ØRD• EFTERAFGRØDER Anne Eriksen, ØRD• HAMP Lars Egelund Olsen, LMO• ROWCROP Inger Bertelsen, SEGES Erling Nielsen, AU Foulum
11.30-12.30	PLANTEAVLSUDFORDRINGEN <ul style="list-style-type: none">• Claus Østergaard, ØRD• Darran Thomsen, Økologisk VKST• Henrik Østergaard, Djurslands Landboforening• Thomas Vang Jørgensen, Agri Nord	BESØG I MASKINUDSTILLING Buurholdt, Yding smedie, Thyregod, Treffler, AgrolIntelli, CMN	
12.30-13.30	FROKOST Økologisk stenovnspizza pizza fra Oles Gård		
13.30-14.30	EFFEKTIV UKRUDTS-BEKÆMPELSE OG EFTERAFGRØDER <ul style="list-style-type: none">• Workshop i projektet RowCrop Jørgen E. Olesen, AU Foulum Peter Sørensen, AU Foulum Bo Melander, AU Flakkebjerg	GUIDET RUNDTUR I UDSTILLINGEN Buurholdt, Yding smedie, Thyregod, Treffler, AgrolIntelli, CMN	STENALTS KORNHÅNDBTERING Niels Ole Nielsen, Almas
14.30-15.30	MEKANISK UKRUDTSBEKÆMPELSE <ul style="list-style-type: none">• Præsentation af projekt NewCut Henrik Lynge Jacobsen, AgrolIntelli	BESØG I MASKINUDSTILLING Buurholdt, Yding smedie, Thyregod, Treffler, AgrolIntelli, CMN	TUR 2 <ul style="list-style-type: none">• VINTERRAPS Poul Christensen, ØRD• EFTERAFGRØDER Anne Eriksen, ØRD• HAMP Lars Egelund Olsen, LMO• ROWCROP Inger Bertelsen, SEGES Erling Nielsen, AU Foulum
15.30-16.30		STENALTS MASKINPARK GENNEMGANG AF TEKNIKKEN OG MULIGHEDERNE Henning Sjørsløv Lyngvig, DM&E	
16.30-17.30	KAFFE OG AFSLUTNING		



SEGES

STØTTET AF
fonden for
økologisk landbrug



1
Vinterraps

2
Efterafgrøder

4
RowCrop

3
Hamp

RowCrop

Dyrkningssystemet udnytter øget rækkeafstand og præcision til at kombinere:

- sikker ukrudtsbekæmpelse med radrensning i hovedafgrøden,
- etablering af efterafgrøder ved sidste radrensning,
- rodukrudtsbekæmpelse efter høst, ved radrensning i stub.

Opskrift på stub-radrensning i efterafgrøde – rettet mod rodukrudt!

Etablering af hoved- og efterafgrøde:

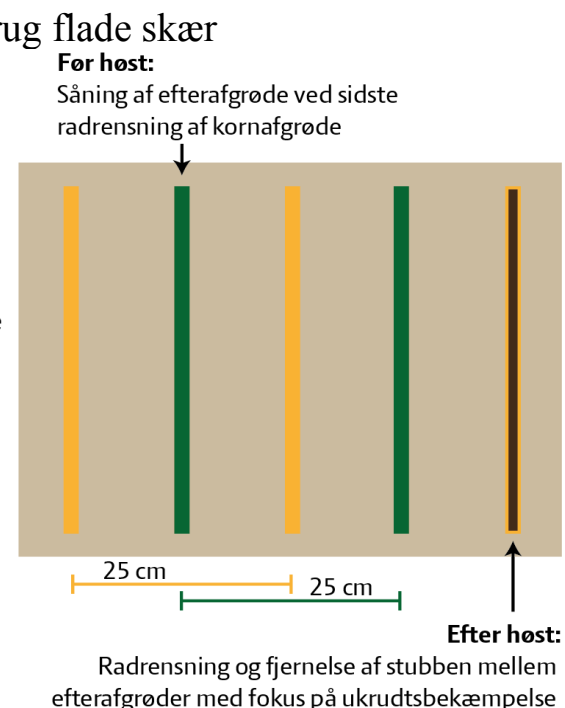
- Så hovedafgrøden på 25 cm rækkeafstand
- Foretag det nødvendige antal radrensninger – tilpasset ukrudtstrykket i marken
- Så efterafgrøden ved sidste radrensning
 - Frøene skal om muligt placeres i fugtig jord - med god jordkontakt
 - Sås præcis mellem kornrækkerne i et ikke for bredt bånd

Høst:

- Tidlig høst fremmer væksten af efterafgrøderne
- Fjern halmen
- Sættes der høj stub – afpudsning til ca. 8 cm højde

Stub-radrensning:

- Foretages ca. 14 dage efter høst, eller når efterafgrøden er kraftig nok
- Stub og ukrudt i stubrækken radrenses væk
 - Undgå tildækning af efterafgrøden
 - vigtigt at der opmuldes mindst muligt jord – brug flade skær
 - Undgå slæbning i radrenseren – tilpas udstyret
 - Forsøg at holde en konstant arbejdsdybde på skærene, ca. 5 cm – det fremmer overskæringen og dermed bekæmpelsen af rodukrudtet



Billedserie fra forsøget på Foulum



Radrensning i stub, 2014: Underskæring af tidsler!



Radrensning i stub, 2014: Slæbning i svag efterafgrøde!



Modificeret radrenser, 2016: Dobbelt skær-god jordsøgning!



Radrensning i stub, 2016: Langfingerharve minimerer slæbning!



Radrensning 2017: Langfingerharven åbner spor til skærene!



Radrenset efterafgrøde til venstre: Minimal afgrødeskade!



Kontrol af arbejdsdybden!

RowCrop - dyrkningskoncept

Aarhus Universitet
Københavns Universitet
SEGES
Gefion
Barritskov
Agrointelligence

Jørgen E. Olesen



Udfordringen i økologisk planteavl

- For lav kvælstofeftervirkning af grøngødning og kvælstofrige efterafgrøder
- Ringe adgang til husdyrgødning (især med udfasning af konventionel import)
- Opformering af rodukrudt (og behovet for bekæmpelse i efteråret)

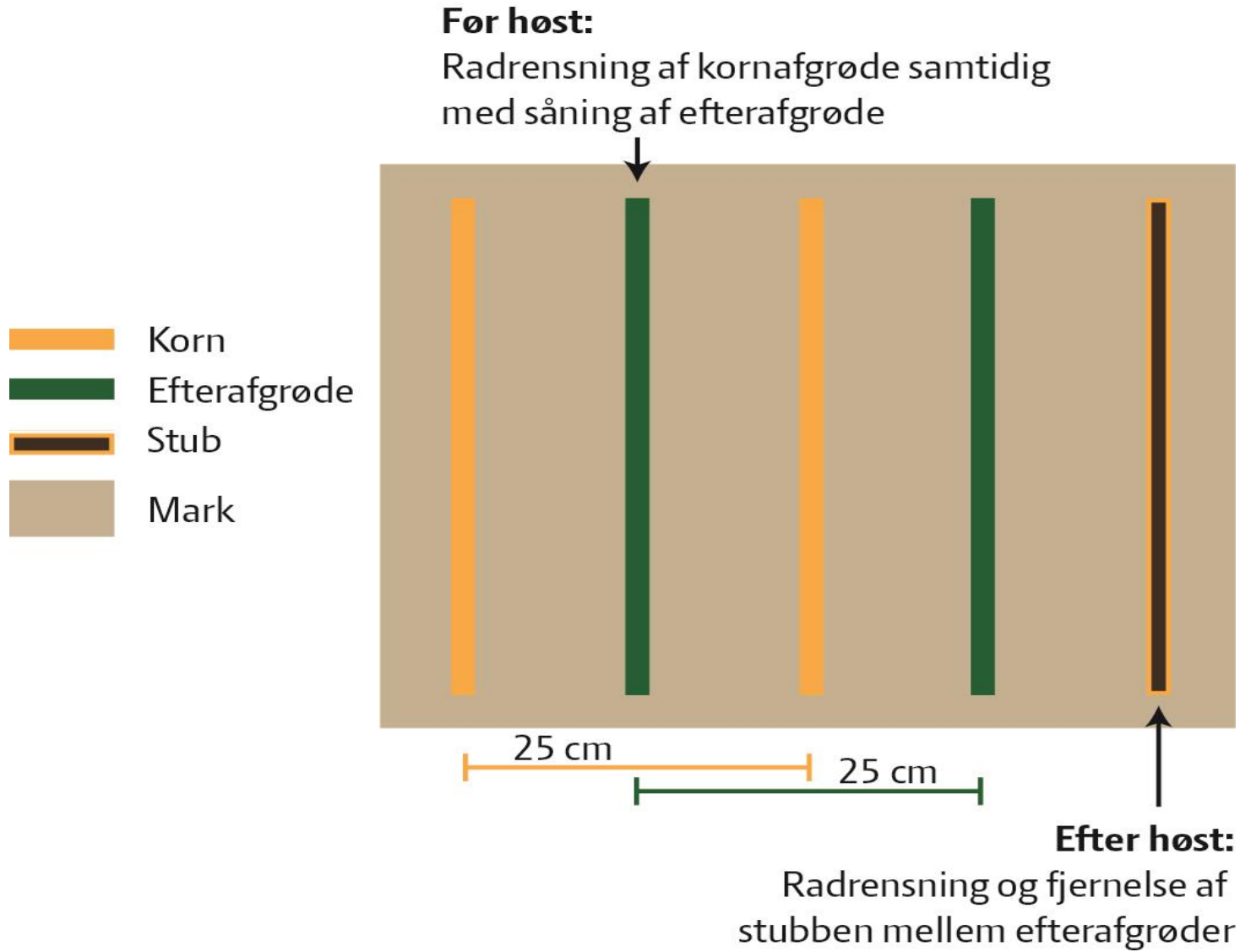


Løsningen

- Kvælstoffikserende efterafgrøder med god eftervirkning og høst til biogas
- God etablering af efterafgrøder ved undersåning i korn og bælgssæd
- Øget rækkeafstand til radrensning og såning af efterafgrøde efter radrensning
- Radrensning om efteråret mellem efterafgrøderækker til bekæmpelse af rodukrudd



Dyrkningskonceptet



Radrensning i efterafgrøder



Radrensning i efterafgrøder



Radrensning i efterafgrøder



Radrensning i efterafgrøder



Radrensning i efterafgrøder



Tidsler efter radrensning



Radrensning i efterafgrøder mindsker rodukrudt



Ikke radrenset efterår

Radrenset efterår



Udfordring med efterafgrøder

- Kvælstoffikserende i blanding med andre (i sædskifteforsøget bruges en blanding af rødkløver, hvidkløver, cikorie og rajgræs)
- Behov for variation i arter for at undgå sædskiftesygdomme
- Arter der kan tåle trafik (forsøg viser forskel mellem arter)
- Arter der kan slås ihjel uden pløjning (forsøg viser forskel mellem arter)



Erfaringer fra RowCrop

- › Vil øget rækkeafstand give bedre efterafgrøder? **Ja, men det afhænger af årets vækstbetingelser**
- › Er det muligt og realistisk at radrense i efterafgrøder efter høst? **Ja, med det rettet udstyr**
- › Kan radrensning efter høst mindske rodukruddt? **Ja, for nogle ukrudtsarter**
- › Vil radrensning efter høst skade efterafgrøden? **Nej, måske endda tværtimod**
- › Kan systemet opskaleres til professional radrensning? **Ja, men styringen kan vltre en udfordring for radrensning i efterafgrøder but steering – kan kræve både kamera og GPS**
- › Vigtigt for harvning i stubben : **Præcis dybdekontrol. Undgå slæbning af halm og ukrudt**



Langvarige planteavlssædskifter startet i Foulum 1997:

- Hvad betyder efterafgrøder for N forsyning og N balance?

Peter Sørensen, Agroøkologi, AU



Langsigtede effekter af forskellige systemer sammenlignes:

- Med og uden efterafgrøde hvert år (fikserende i øko)
- Med og uden grøngødningsafgrøde
- Med og uden husdyrgødning (nu afgasset gødning)
- Direkte sammenligning af et økologisk og et konventionelt system med samme afgrøder



Efterafgrøder



Økologisk sædskifte med grøngødning (O2)			Økologisk sædskifte uden grøngødning (O4)			Konventionelt sædskifte (C4)		
Afgrøde	Gødning kg N/ha +/-	Efterafgrøde N-fikserende +/-	Afgrøde	Gødning kg N/ha +/-	Efterafgrøde N-fikserende +/-	Afgrøde	Gødning kg N/ha +/-	Efterafgrøde +/-
2010-2014								
Vårbyg med udlæg	60		Vårbyg	60	+	Vårbyg	120	+
Lucerne/kløver 1. år	0		Hamp	90		Hamp	125	
Lucerne/kløver 2. år	0		Ært/byg	0	+	Ært/byg	0	+
Vårhvede	100	+	Vårhvede	100	+	Vårhvede	110	+
Kartofler	100	+	Kartofler	100	+	Kartofler	140	+

Husdyrgødning : Biogasgødning.

O2 med gødning: Grøngødning fjernes og afgasset gødning tilføres.

O2 uden gødning: Grøngødning afslås 3 gange/år og efterlades.

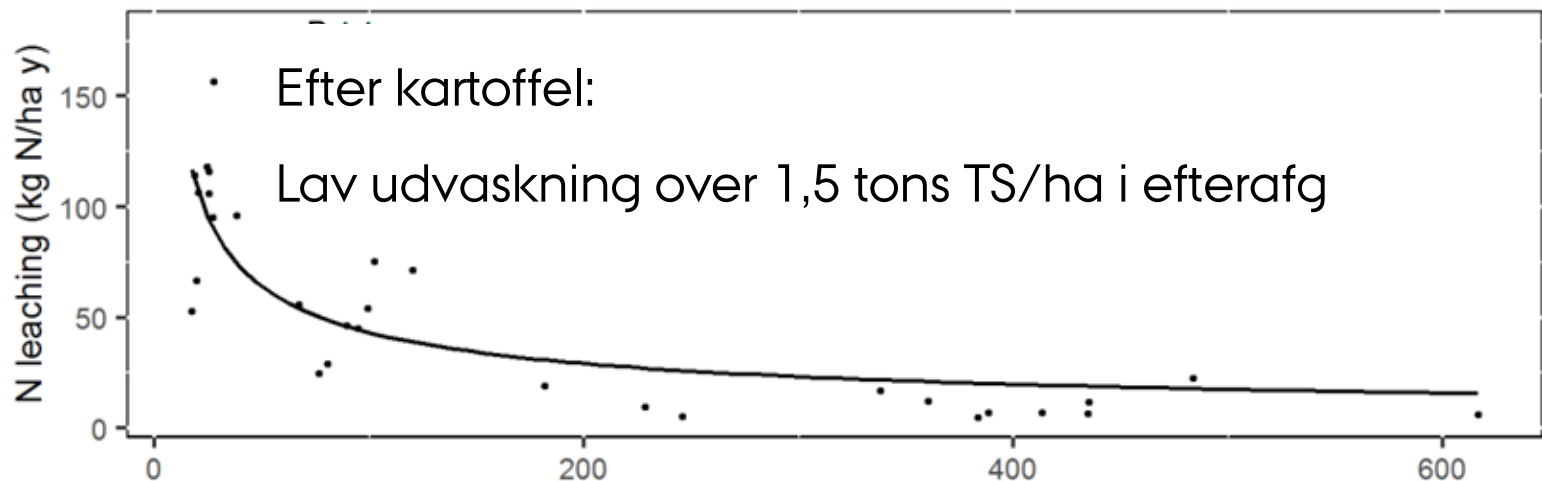
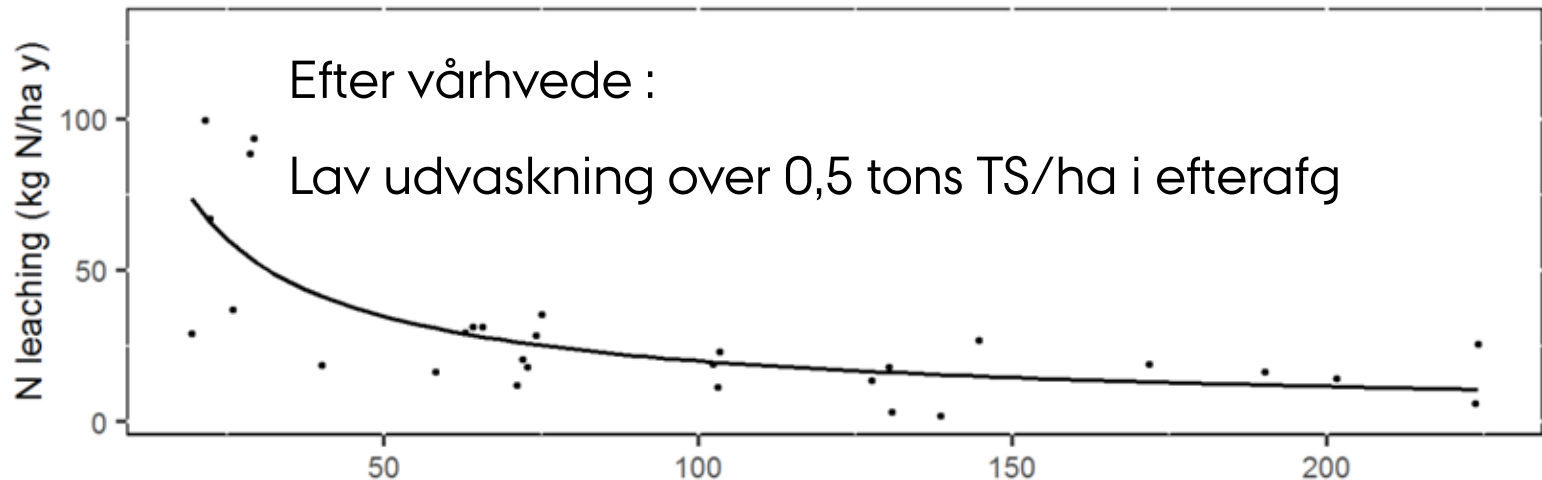
Kvælstof tilført og fraført som gennemsnit over 4 år (2011-2014)
Kg N/ha/år.

	Øko uden grøngødning		
	+efterafgrøde +gødning	+efterafgrøde -gødning	-efterafgrøde +gødning
Husdyrgødning	71	0	71
Såsæd	5	5	4
Deposition (luft)	12	12	12
Fiksering hovedafgrøde (beregnet)	29	31	29
Fiksering efterafgrøde	10	23	0
Total N input	127	71	117
N output (afgrøde)	84	65	64
N overskud	44	6	52
N udvaskning	33	24	54

Kvælstof tilført og fraført som gennemsnit over 4 år (2011-2014).
Kg N/ha/år.

	Øko med grøngødning		
	+efterafgrøde +gødning	+efterafgrøde -gødning (grøngød afslået)	-efterafgrøde +gødning
Husdyrgødning	49	0	49
Såsæd	4	4	4
Deposition (luft)	12	12	12
Fiksering hovedafgrøde (beregnet)	169	194	181
Fiksering efterafgrøde	2	2	0
Total N input	235	211	245
N output (afgrøde)	152	33	161
N overskud	84	178	84
N udvaskning	39	36	63

Stor efterafgrøde = lav N udvaskning



Tørstof efterafgrøde (g/m²)

Konklusioner

- › Efterafgrøde N bidrag som 70 kg N i husdyrgødning (system uden grøngødning)
- › Efterafgrøder har reduceret N udvaskning med 20-24 kg N/ha (fikserende og ikke-fikserende)
- › Kraftige efterafgrøder er vigtige for at reducere N udvaskning



Gennemsnitlige **udbytter** i 2010-2014 i langvarigt sædskifteforsøg i Foulum (JB4). Hkg kerne/ha (15% vand), hkg tørstof/ha i hamp (september) og spisekartofler.

Afgrøde	Uden efterafgrøde Med gødning	Med efterafgrøde Med gødning	Med efterafgrøde Uden gødning
Økologisk sædskifte O2			
Vårbyg	52	55	43
Grøngødning	-	-	-
Vårhvede	55	52	51
Kartofler	39	41	37
Økologisk sædskifte O4			
Vårbyg	47	55	37
Ært:byg	42	44	45
Hamp	107	144	113
Vårhvede	41	47	30
Kartofler	34	39	36
Konventionelt sædskifte C5			
Vårbyg	69	70	
Ært:byg	53	54	
Hamp	149	152	
Vårhvede	58	52	
Kartofler	66	57	

Kvælstof tilført og fraført som gennemsnit over 4 år (2011-2014) i 8 forskellige systemer. Kg N/ha/år.

	Konventionelt		Øko med grøngødning			Øko uden grøngødning		
	+eft	-eft	+eft/+gø	+eft/-gø	-eft/+gø	+eft/+gø	+eft/-gø	-eft/+gø
Mineralsk gødning	101	101	0	0	0	0	0	0
Husdyrgødning	0	0	49	0	49	71	0	71
Såsæd	5	4	4	4	4	5	5	4
Deposition (luft)	12	12	12	12	12	12	12	12
Fiksering hovedafgrøde (beregnet)	37	36	169	194	181	29	31	29
Fiksering efterafgrøde	0	0	2	2	0	10	23	0
Total N input	155	153	235	211	245	127	71	117
N output (afgrøde)	120	121	152	33	161	84	65	64
N overskud	35	32	84	178	84	44	6	52
N udvaskning	31	51	39	36	63	33	24	54

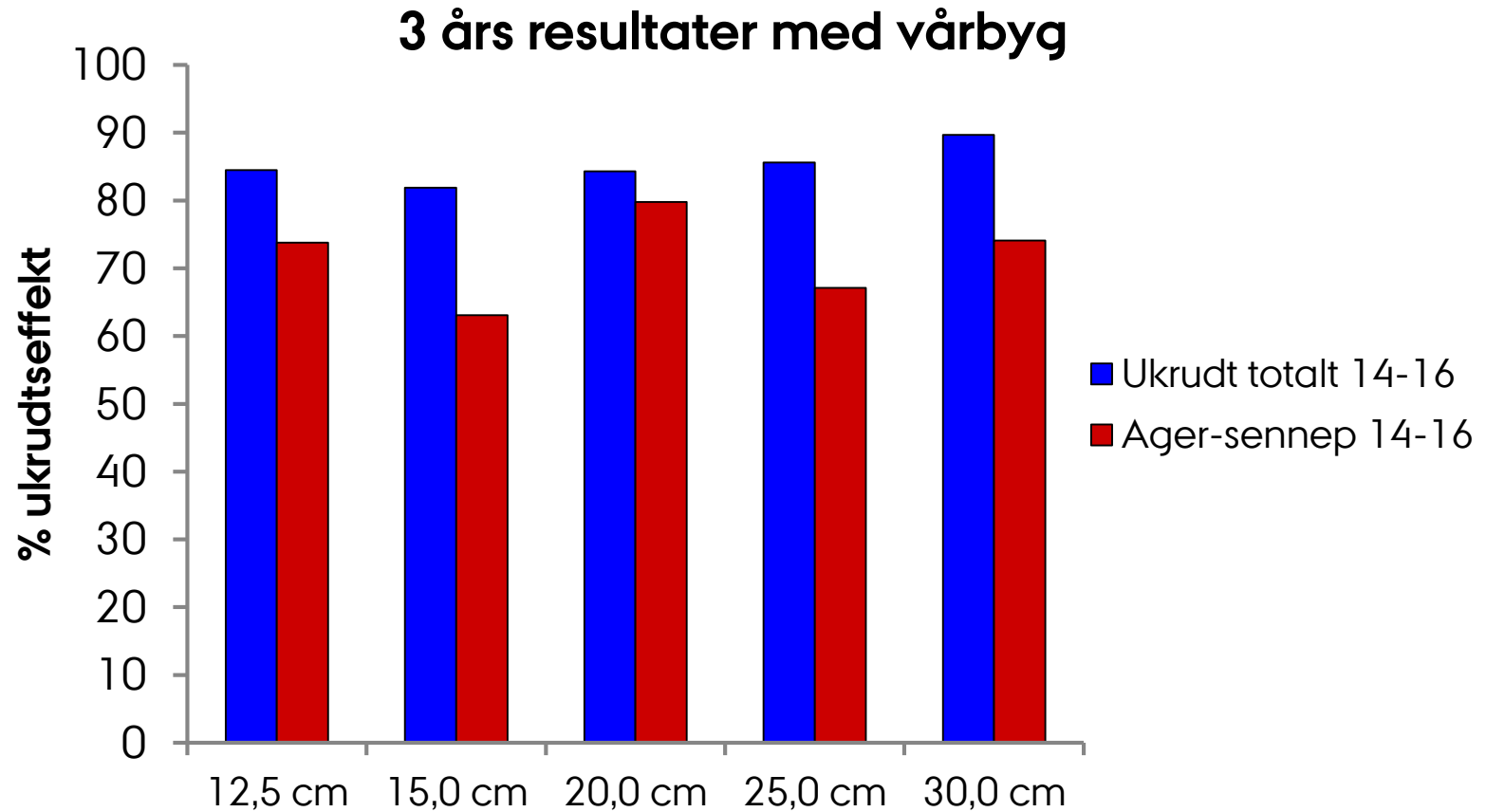
Markdag på Stenalt Gods 21 september 2017

Radrensning i korn – resultater med vårbyg og vårhvede

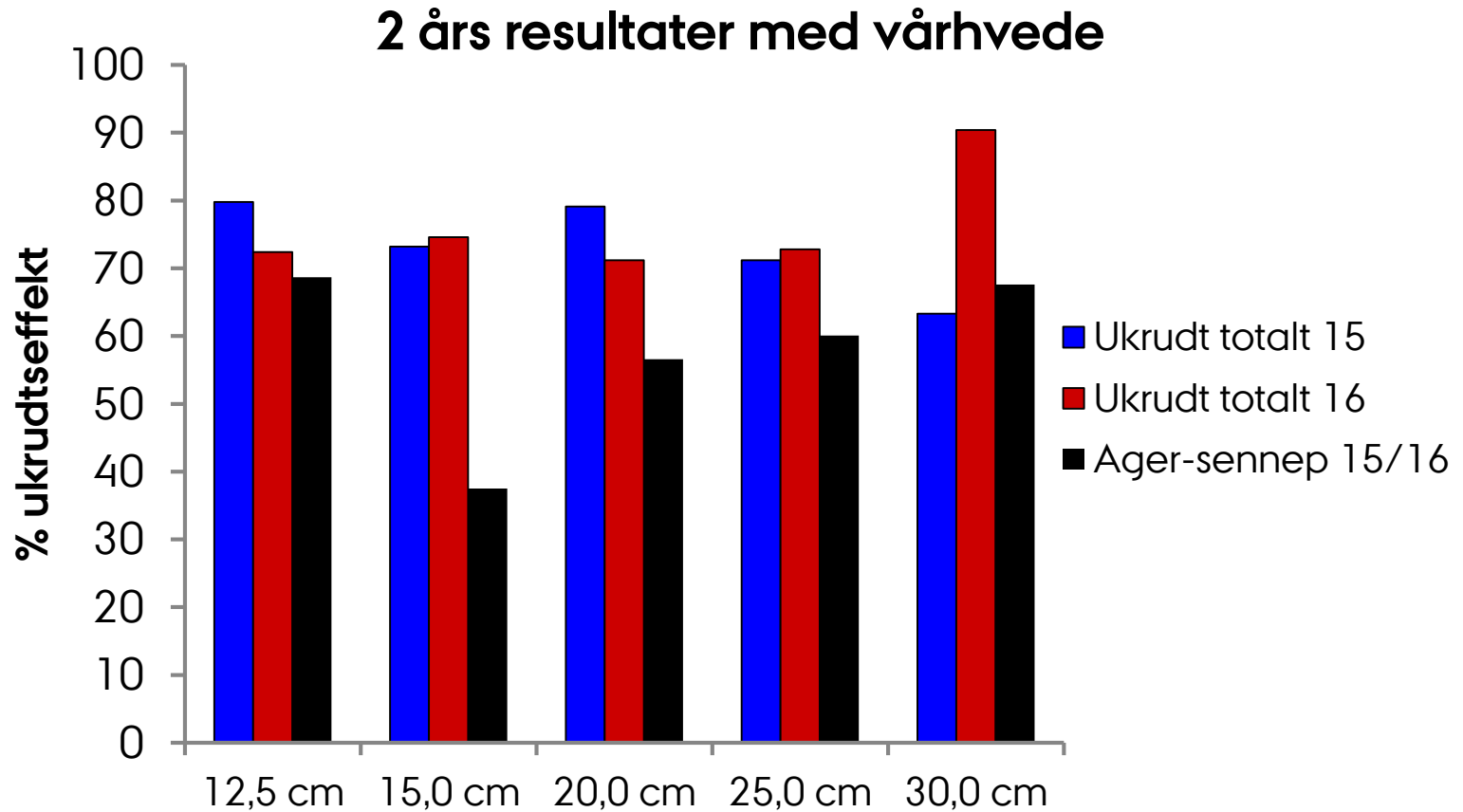
Bo Melander,
Institut for Agroøkologi, Aarhus Universitet



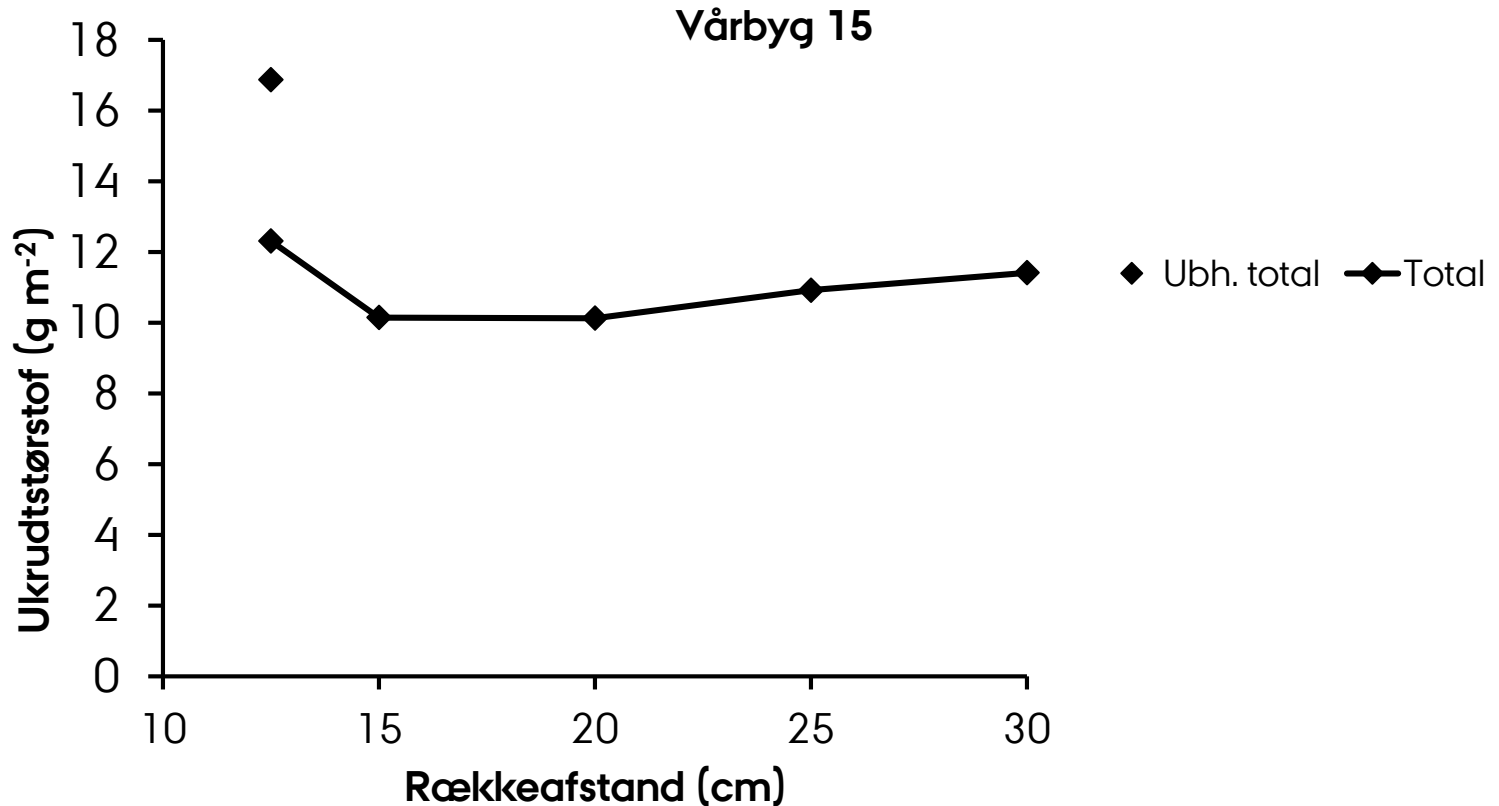
Øges ukrudtseffekten med stigende rækkeafstand?



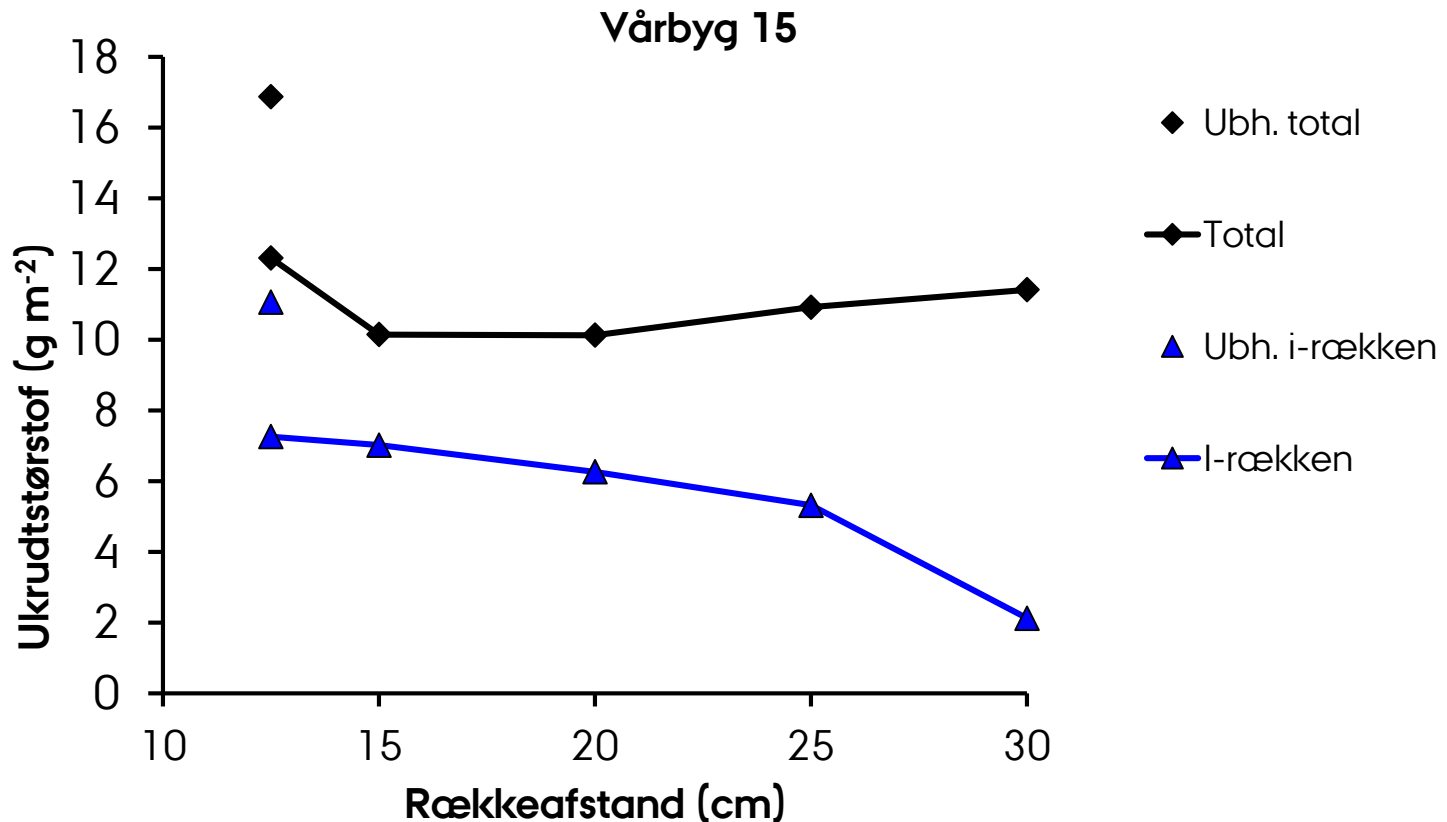
Øges ukrudtseffekten med stigende rækkeafstand?



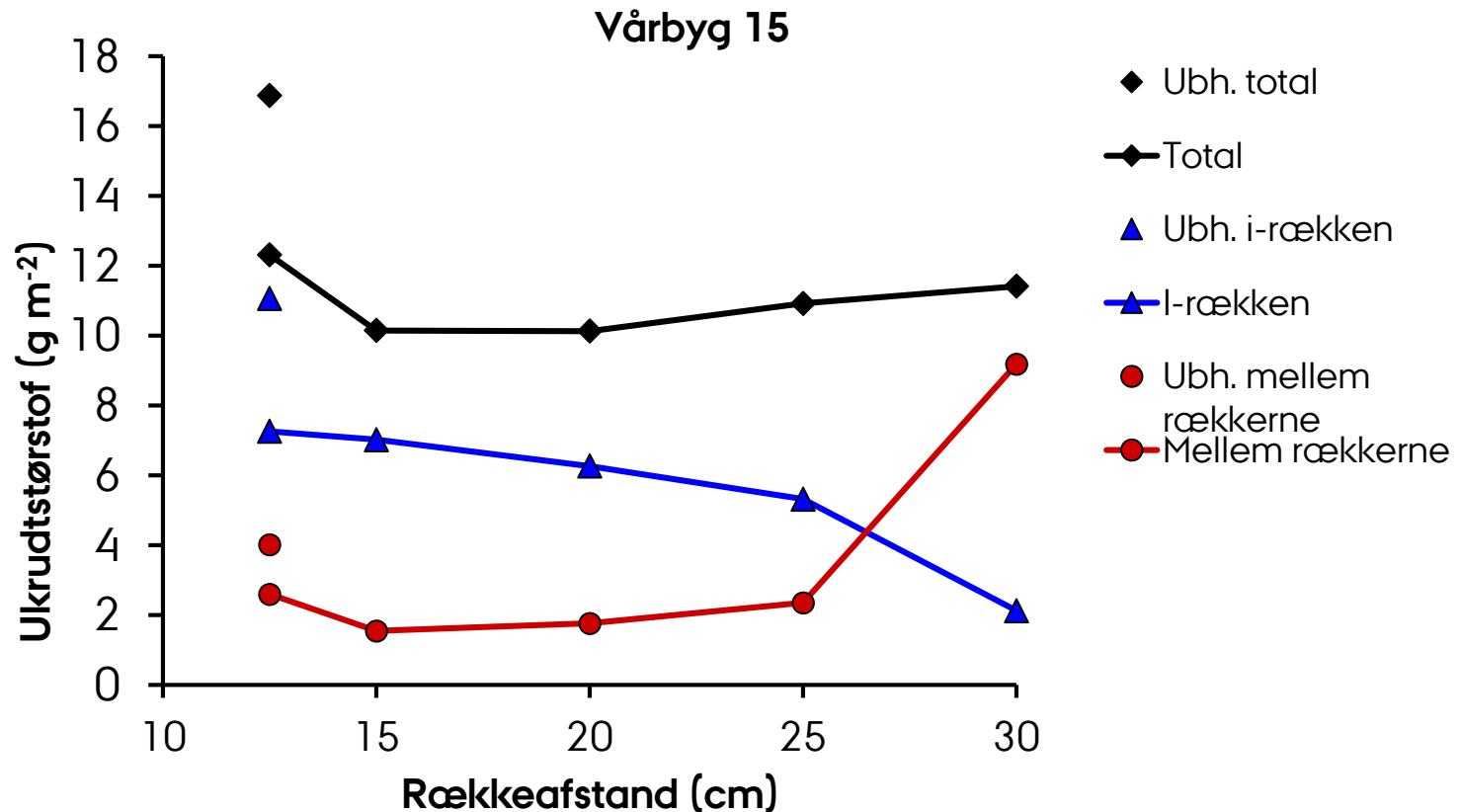
Øges ukrudtseffekten med stigende rækkeafstand?



Øges ukrudtseffekten med stigende rækkeafstand?



Øges ukrudtseffekten med stigende rækkeafstand?



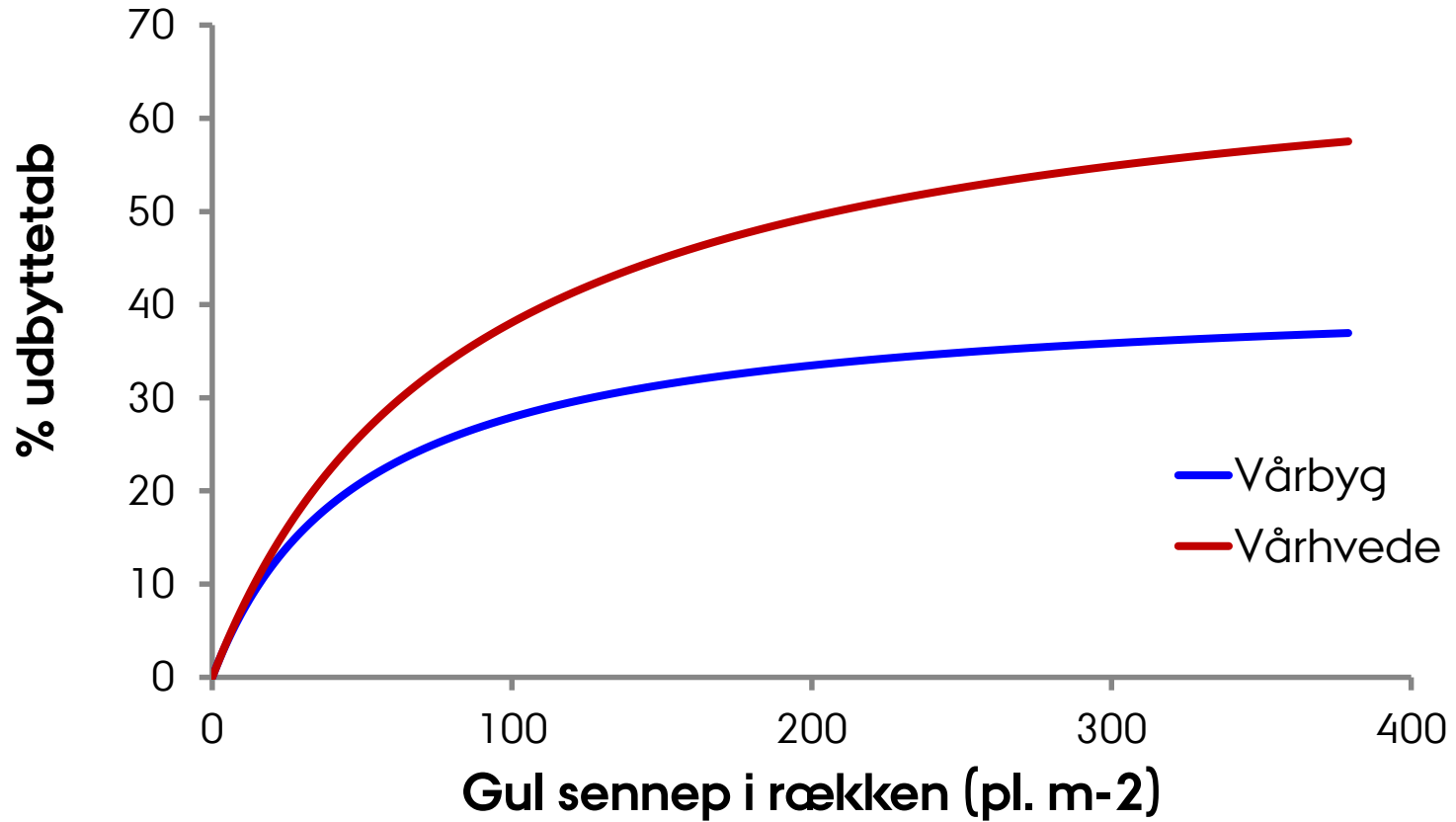
Falder udbyttet med stigende rækkeafstand?

Afgrøde	År	Kg N	12,5	12,5 + R	15 + R	20 + R	25 + R	30 + R
Vårbyg	2014	50	✓	✓	✓	÷	✓	✓
		100	✓	✓	✓	÷	✓	÷
	2015	50	✓	✓	✓	÷	✓	✓
		100	✓	✓	✓	÷	✓	✓
	2016	50	✓	✓	÷	÷	✓	✓
		100	✓	✓	✓	÷	✓	✓

Falder udbyttet med stigende rækkeafstand?

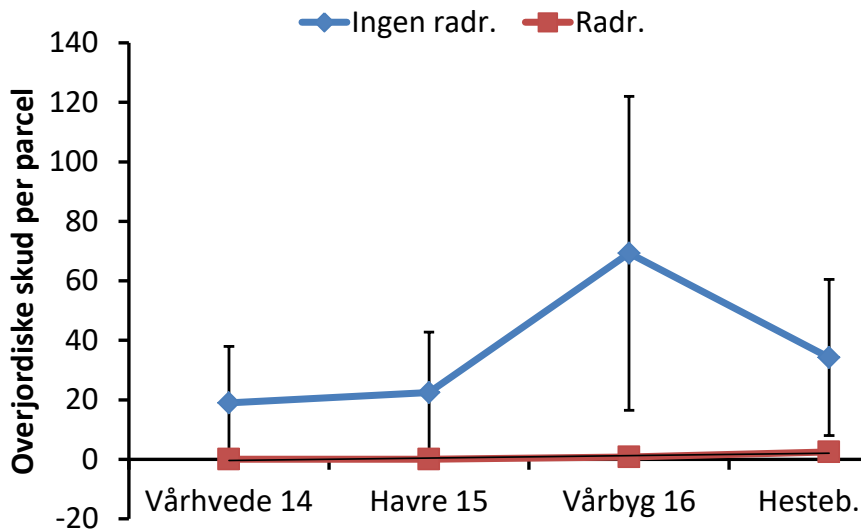
Afgrøde	År	Kg N	12,5	12,5 + R	15 + R	20 + R	25 + R	30 + R
Vårhvede	2015	50	✓	✓	✓	✓	÷	✓
		100	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	2016	50	✓	✓	✓	✓	✓	✓
		100	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Hvad betyder ukrudt i rækken?



Hjælper det at radrense mellem stubrækkerne?

Entry 3, ager-svinemælk m. efterafgrøde



Entry 4, ager-svinemælk m. efterafgrøde

