NIBIO
NORSK INSTITUTT FOR BIOØKONOMI

LANGVARIGE FORSØK MED REDUSERT JORDARBEIDING

(*Kise og Øsaker forsøksgårder)*

Avlingsresultater og litt om jorda og økonomi

Hugh Riley (NIBIO Apelsvoll)

KORN2023 - Kløfta

15. februar 2023

Foto: H. Riley

Langvarige jordarbeidingsforsøk på Kise (Nes på Hedemarken)

Felt 1 1977-2013: ***Med og uten høstpløying (småskala)***

Felt 2 1980-2013: ***Med og uten høstpløying (småskala)***

Felt 3 1980-2013: ***Med og uten høstpløying (småskala)***

Felt 4 1980-2009: ***Med og uten høstpløying (storskala)***

Felt 1-2: Ekeberg Felt 3-4: Riley

Feltene lå på moldrik lettleire med mye stein og vekslende drenering.

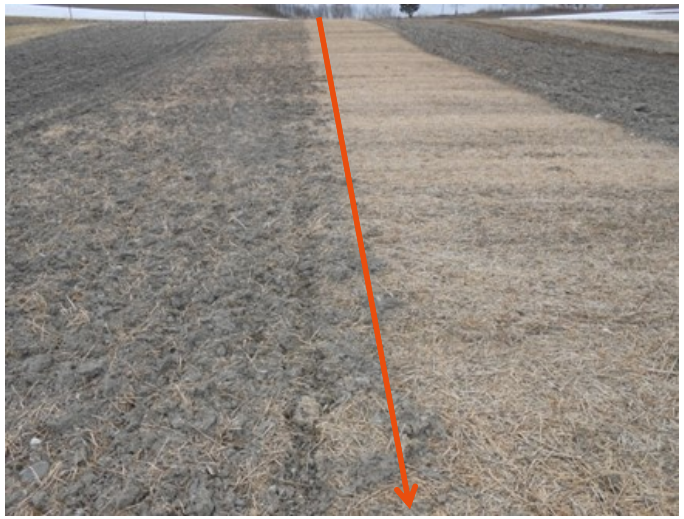
Jordarbeiding og såing ble utført med tidstypisk redskap:
(vendeplog – Vibroflex stubbharv – S-tind el. rotorharv – slepelabb /S-tind såmaskin)

Etter 1990 ble halmen beholdt på feltene. Ugras ble sprøytet ved behov (ofte!)

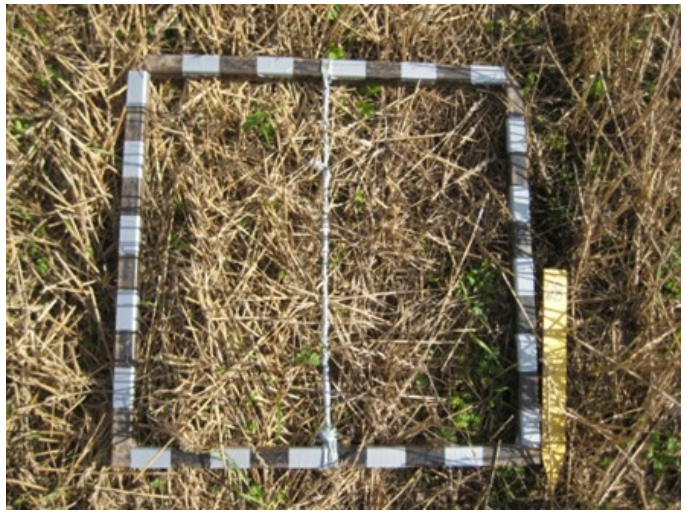
På felt 1-3 ble flere andre behandlinger undersøkt på småruter (f.eks. ulikt N-nivå, med/uten stubbharving, ulike vekstomløp). Felt 4 ble brukt til målinger av tidsforbruk og drivstoff.

Riley, 2014. Acta Agric. Scand. 64: 185-202

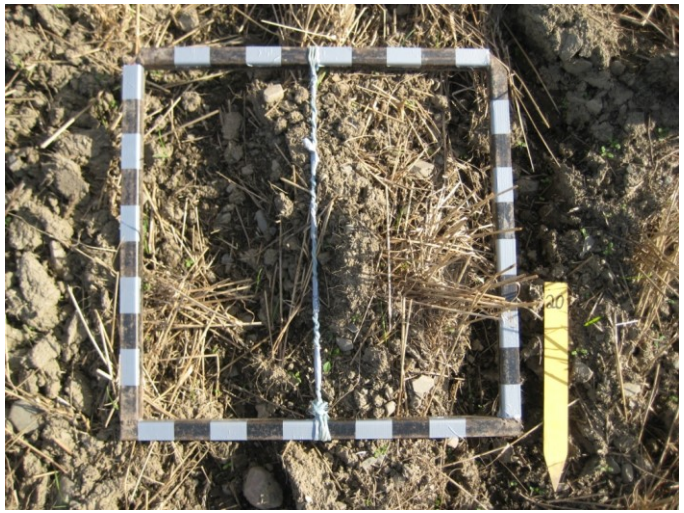
Foto: H. Riley / E. Fløistad



HØSTEN: *med/uten stubbarving*



Uten stubbharving (90% halm)



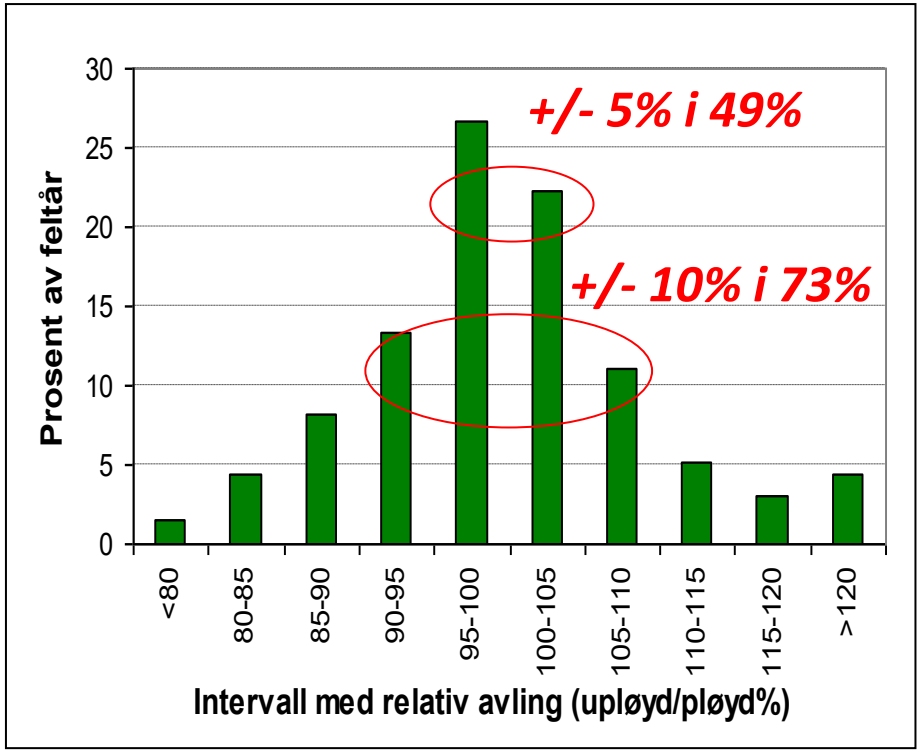
Med stubbharving (40% halm)

VÅREN: *etter såing, uten/med høstpløying*

Gjennomsnittlige kornavlinger (kg) på Kise:

		Med pløying	Uten pløying	(Upløyd / pløyd)
Felt 1	(37 år)	471	469	99,6%
Felt 2	(34 år)	449	445	99,1%
Felt 3	(34 år)	393	401	102,0%
Felt 4	(30 år)	455	430	94,5%

Felt 3 hadde ruter med nullgjødsling - lavere middelavling
Felt 4 hadde mer ugras og mer jordvariasjon enn andre felt



Fordeling av avlingsutslag uten pløying (135 feltår)

Langvarige jordarbeidingsforsøk på Øsaker (Søndre Østfold)

(etablert av prof. Njøs/prof. Børresen ved NLH, drevet av NLR Øst og NIBIO siden 1998)

Felt 1 1977-2020: ***Fire ulike jordarbeidingsmåter og to N-gjødselnivå (8,12 kg N)***

fra 2002: Høstpløying uten stubbharving, Vårpløying, Harvet høst og vår, Bare vårharving

Felt 2 1980-2010: ***Høsthvete og havre i omløp (begge vekster hvert år):***

Tre jordarbeidingsmåter og tre N-gjødselnivå (6,9,12 kg N)

Høsthvete: Pløying, Harving, Direktesåing Havre: Pløying, Harvet høst og vår, Bare vårharving

Felt 3 1985-2013: ***Ulik halmbehandling på upløyd jord. Fire jordarbeidingsledd og fem halmledd.***

Harvet høst og vår, Bare vårharving, Breisåing med nedharving, Direktesåing

Feltene lå på moldholdig mellomleire over stiv leire

Jordarbeiding og såing utført med tidstypisk redskap (unntatt direktesåing)

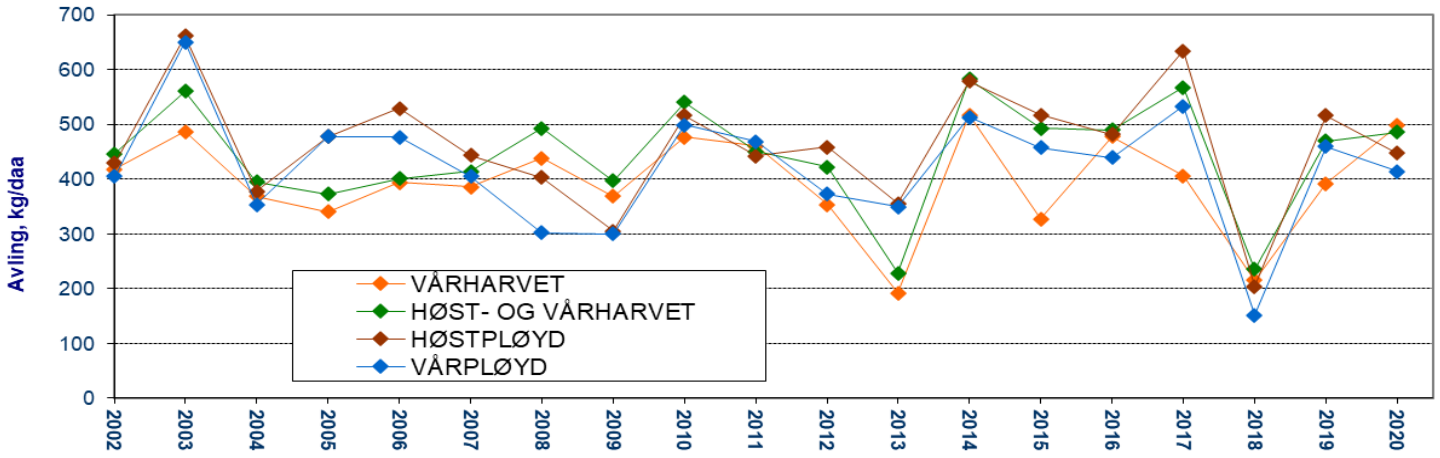
Halmen for det meste beholdt på feltene. Ugras sprøytet etter behov

Resultater presenteres her fra 2002-20 på felt 1 og fra 1998 for felt 2 og 3

Riley, Børresen, & Lindemark, 2009. Acta Agric. Scand. 59: 362-372

Kornavling på Øsaker felt 1 (2002-2020):

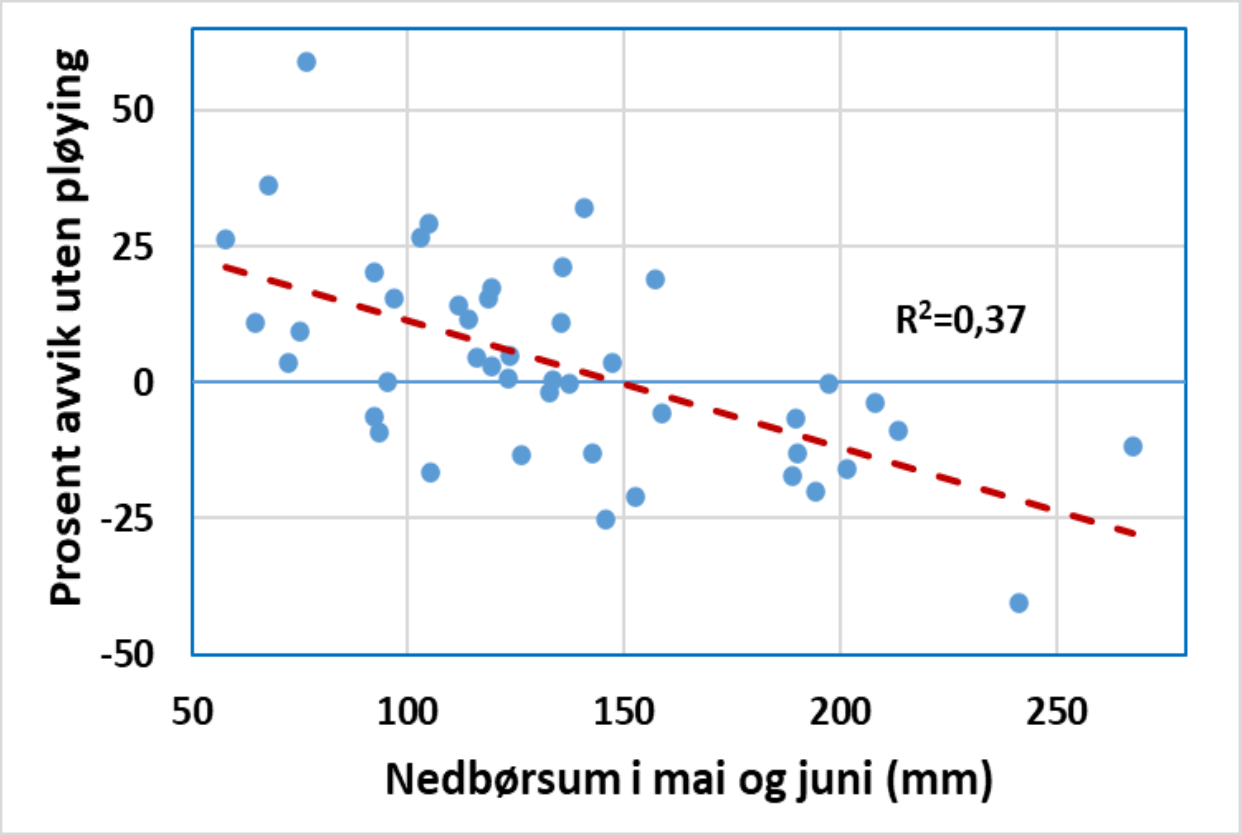
	kg/daa	Relativ avling
Høstpløying med vårharving	462	100%
Upløyd, høst- og vårharving	444	96%
Vårpløyd med vårharving	422	91%
Upløyd, bare vårharving	396	86%



Vårpløying eller bare vårharving gav dårligere avlingsnivå enn høstpløying i ca. 60% av årene

Høst- og vårharving uten pløying kom best ut i ca. 35% av årene

Hvor mye betyr nedbørmengden tidlig på sommeren?



<u>Årlig avlingsavvik</u> (%,+/-) fra 1977 til 2022 i middel av upløyde forsøksledd jfr. begge pløyde ledd, plottet mot nedbøren i mai og juni

Uten pløying er det ofte avlingsnedgang i våte år og avlingsøkning i tørre år (hhv. >150mm og <150mm)

Kornavling (kg/daa) på Øsaker felt 2 (1998-2010):

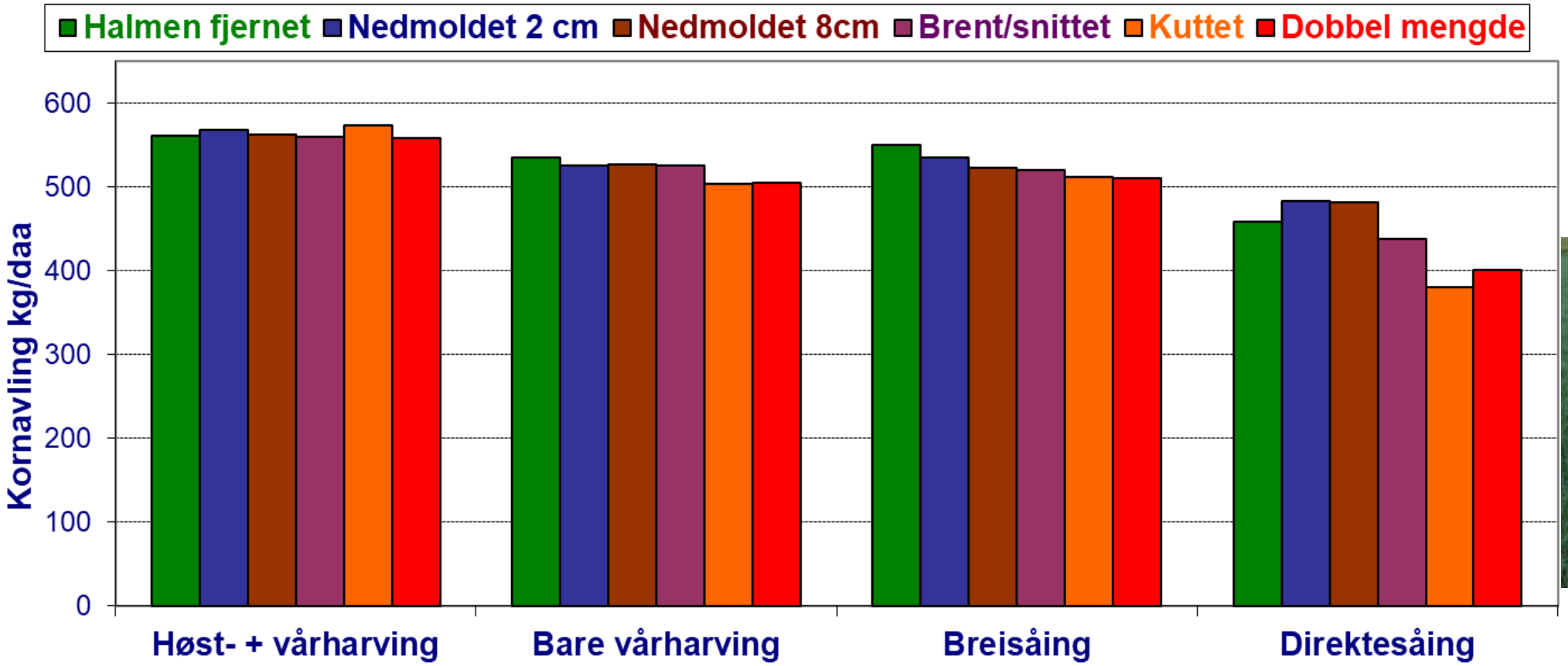
	Pløyd	Harvet	Direktesådd
Høsthvete etter havre	511 *100%*	510 *100%*	418 *82%*
	Pløyd	**Høst- og vårharvet**	**Vårharvet**
Havre etter høsthvete	544 *100%*	564 *104%*	497 *91%*

Betydelige nedgang ved direkte-såing av høsthvete og når det ble harvet bare om våren til havre

Godt resultat hos begge vekster når det ble harvet tilstrekkelig

Foto: H. Riley

Kornavling (kg/daa) på Øsaker felt 3 (1998-2013):

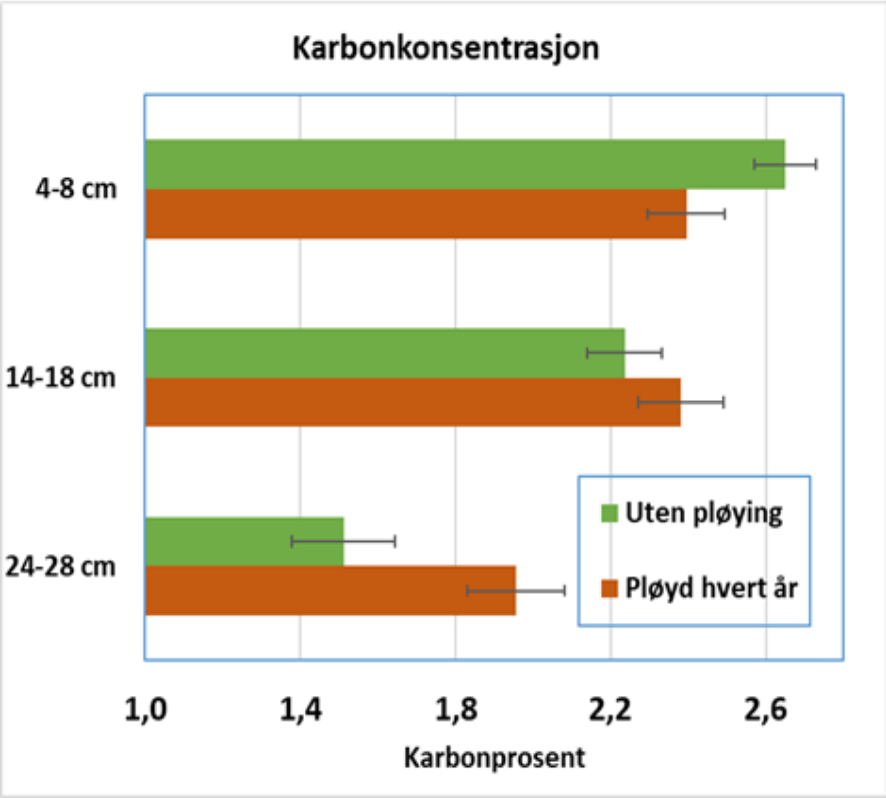


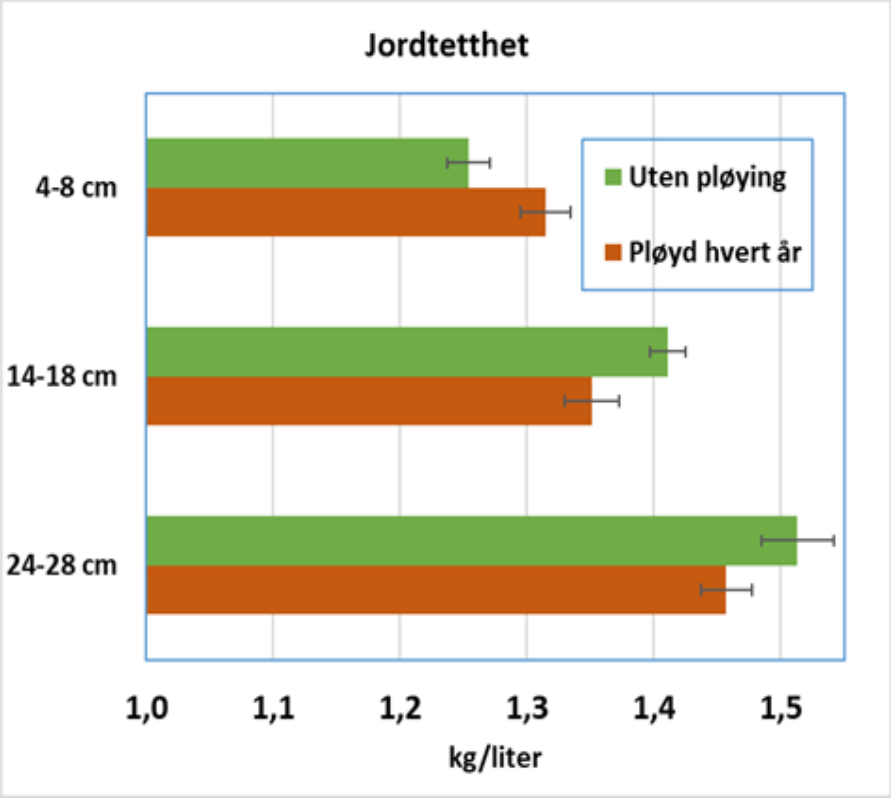
- ***Halmbehandling betyr lite for avlingsnivået når det harves både høst og vår***
- ***Harving bare om våren gir ca. 10% avlingsnedgang når det er mye halmrester***
- ***Direktesåing med lite halm gir ca. 15% nedgang, med mye halm er tapet ca. 30%***

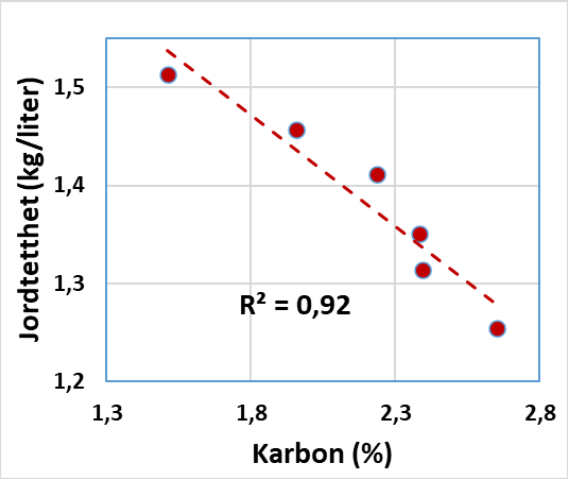
Foto: H. Riley

Endringer i jordas karbonkonsentrasjon og tetthet:

Målt i 29 profilpar etter 20-40 år uten og med pløying: 4 forsøk på Kise og 2 på Øsaker



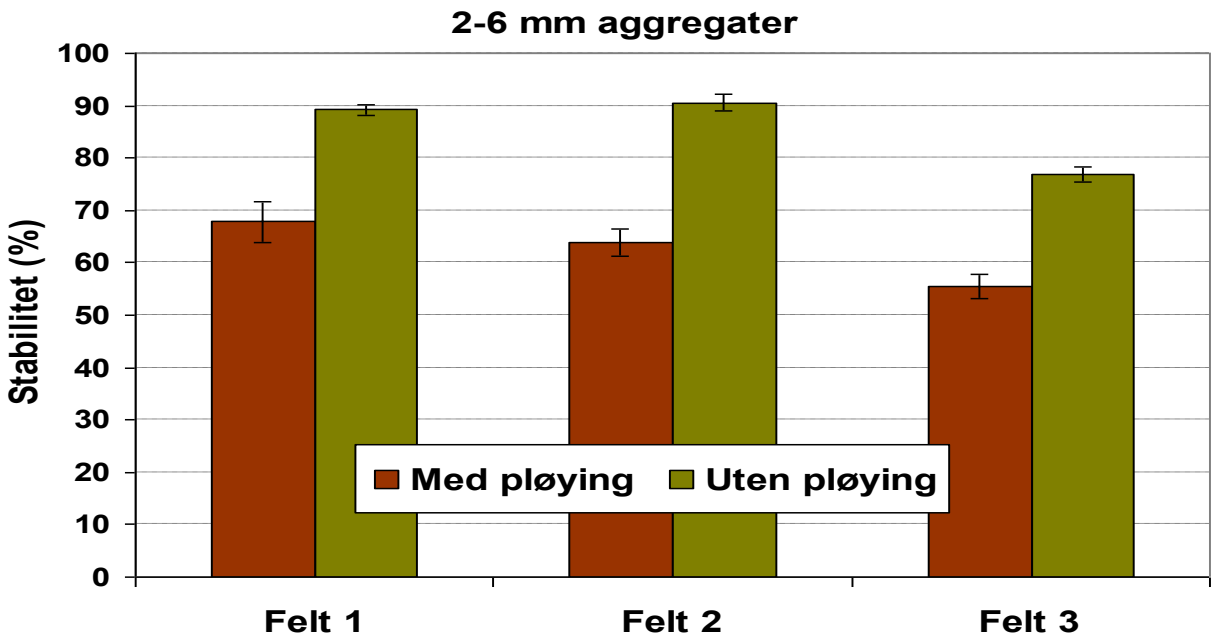




- *Uten pløying øker C-konsentrasjonen i det øvre sjiktet og avtar lenger ned*
- *Jordtettheten viser motsatt trend. Karbonmengde = C-konsentrasjon X jordtetthet*
- *Våre resultater har vist ingen endring i total karbonmengde over tid…*

Men redusert jordarbeiding kan ha andre fordeler (og noen ulemper)!

Det øker aggregatstabilitet, trolig som følge av økt moldinnhold.
Dette reduserer erosjonsrisikoen og gir fin grynstruktur i såbedet



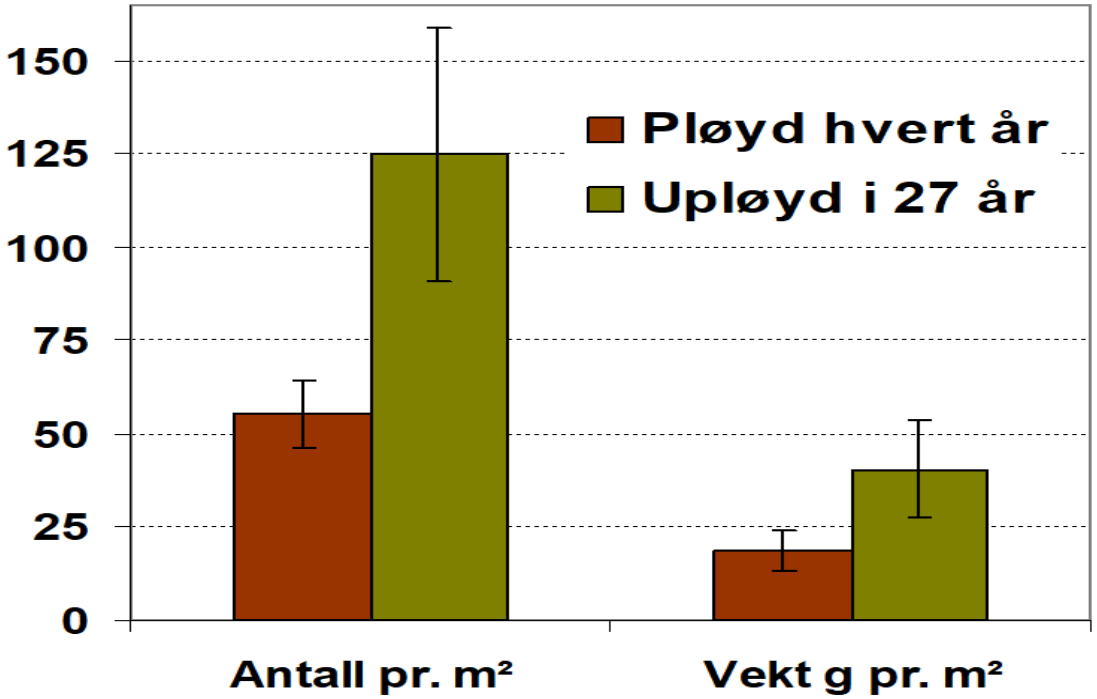
Målinger gjort på Kise-felta viste økt stabilitet uten pløying selv på jord med høyt moldinnhold…

Skorpe etter pløying Bedre spiring uten pløying

(bilde fra storskalaforsøket på Kise)

Redusert jordarbeiding øker også mengden av meitemark i jorda

Meitemark bidrar til innblanding av planterester i jorda, og de er med på å forbedre jordstrukturen ved dannelsen av stabile poresystem

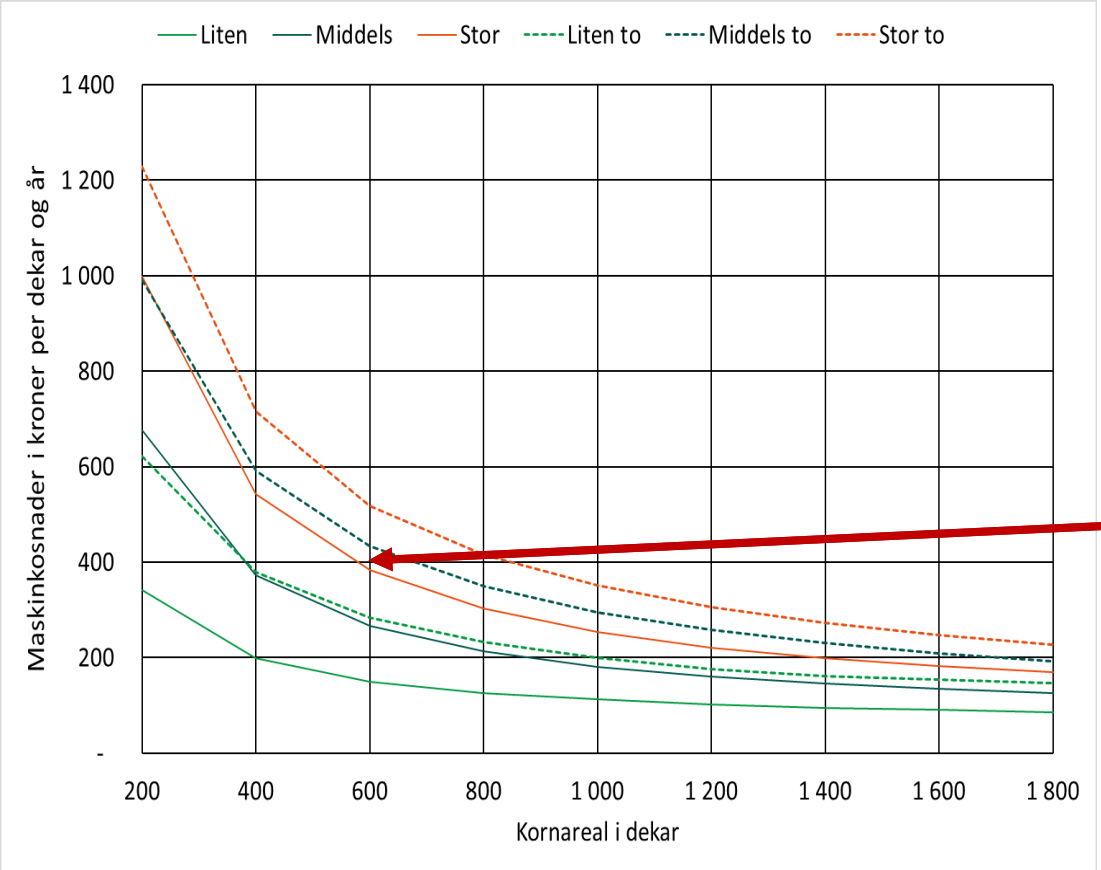


Målinger gjort i 2007 på Kise-felt 3 …

… viste en dobling av både antall og vekt av mark etter 27 år uten pløying

Foto: H. Riley

Maskinkostnader…i våronna *(Kjell Mangerud mfl. 2017, NIBIO Rapp. 158)*



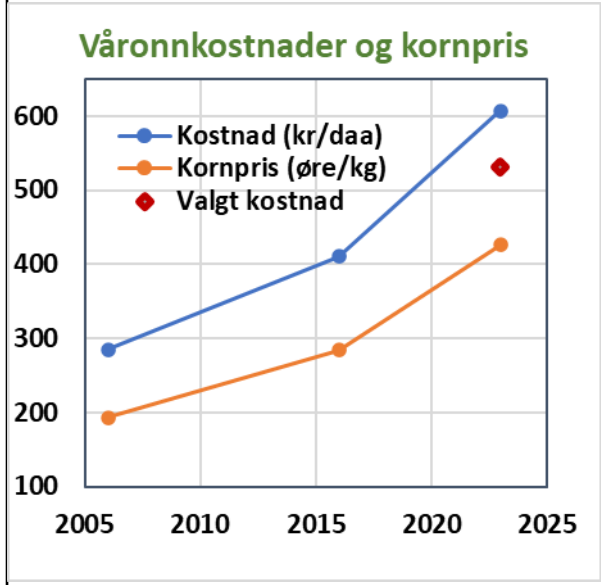
Maskinkostnadene pr. dekar for tre redskapsalternativer (liten, middels, stor) med én eller to traktorer med førere (beregnet med 2016-priser)

<u>Eksempel</u>: ca. 410 kr/daa ved 600 dekar med én stor traktor eller to middels store traktorer

(485 kr/daa i 2022 ved økning i konsumprisindeksen til SSB)

Estimerte jordarbeidingskostnader i 2022 … (ut fra leiepriser[1] x tidsforbruk[2])

Jordarbeiding:	Kostnader *(kr/daa)* Laveste	Høyeste	*Middel*	Nedre 'kvartil'
Høstpløying og vanlig våronn	458	756	*607*	532
Høst- og vårharving uten pløying	391	629	*510*	450
Bare vårharving uten pløying	326	538	*432*	379
Direktesåing e. lett høstharving	244	374	*309*	276
Direktesåing uten høstharving	179	283	*231*	205



1) Laveste og høyeste leiepriser oppgitt av Norsk Landbruk (april 2022)

2) Tidsforbruk etter tall oppgitt i NIBIO Rapport nr. 112 (Riley, 2016)

Sprøytekostnad (tid + 0,3 l glyfosat) inkludert i systemene uten pløying

Besparelser ved redusert jordarbeiding kontra risiko for evt. avlingstap …

Jordarbeiding:	Spart tid t/daa	Spart tid %	Spart kostnad[1] kr/daa	Spart kostnad[1] %	Tilsvarer tap[2] kg korn	Tilsvarer tap[2] %
Høst- og vårharving uten pløying	0,09	*17%*	82	*15%*	21	*4%*
Bare vårharving uten pløying	0,14	*30%*	153	*29%*	38	*8%*
Direktesåing e. lett høstharving	0,31	*59%*	256	*48%*	64	*13%*
Direktesåing uten høstharving	0,37	*71%*	327	*61%*	82	*16%*

1) Kostnad jfr. nedre kvartil leiepris

2) Ved kornpris kr 4 og avlingsnivå 500 kg

Obs. Dette er bare et eksempel: Det er nok store variasjoner i praksis, men likevel noe å tenke på?…