



**NIBIO**

NORSK INSTITUTT FOR  
BIOØKONOMI

# AVLINGSTAP VED JORDPAKKING KONTRA TAP VED UTSATT SÅTID

KONSEKVENSER FOR OPTIMAL MASKINKAPASITET

Hugh Riley

Norges Bondelags Kornkonferanse Oslo 26.01.16

**AGROPRO** Agronomi for økt matproduksjon. Utfordringer og muligheter.



# Innledning

*Jorda er 'laglig' når den kan bearbeides på en måte som gir ønsket arbeidsresultat med lite energiforbruk og uten klumpdannelse, hjulsluring eller pakking av dypere jordlag*

I Norge oppstår det ofte konflikt mellom å så korn tidlig nok til å utnytte avlingspotensialet som lang veksttid gir, og å unngå jordpakking ved tidlig såing i fuktig jord



*Dette har stor økonomisk betydning for valget av en maskinpark som gir tilstrekkelig våronnkapasitet ...*

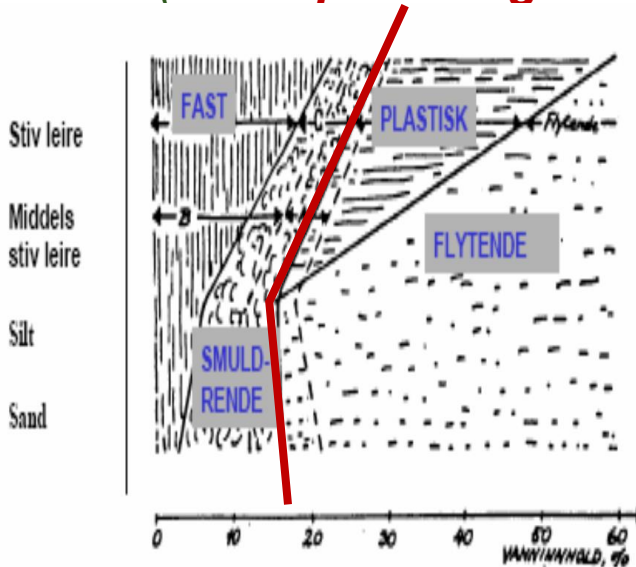


# Litt om jordkonsistens i forhold til jordfuktighet

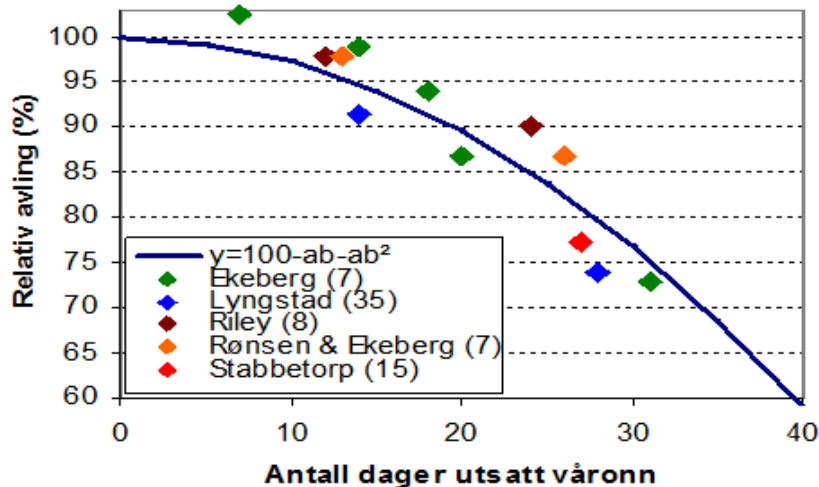
Jorda er 'laglig' for jordarbeiding når den er 'smuldrende' – en tilstand som oppstår under opptørking når jorda ikke lenger er formbar (**nedre plastisk grense**):

**Nedre plastisk grense** inntreffer når vanninnholdet i jorda er ved ca. 90% av feltkapasitet (FK) – (FK er når grøftene slutter å renne)

Undersøkelser i både Norge og Sverige har vist at **såing** oftest skjer når jordas vanninnhold er ved **80-85% av feltkapasitet** – mens jordarbeiding må ofte startes i noe fuktigere jord...

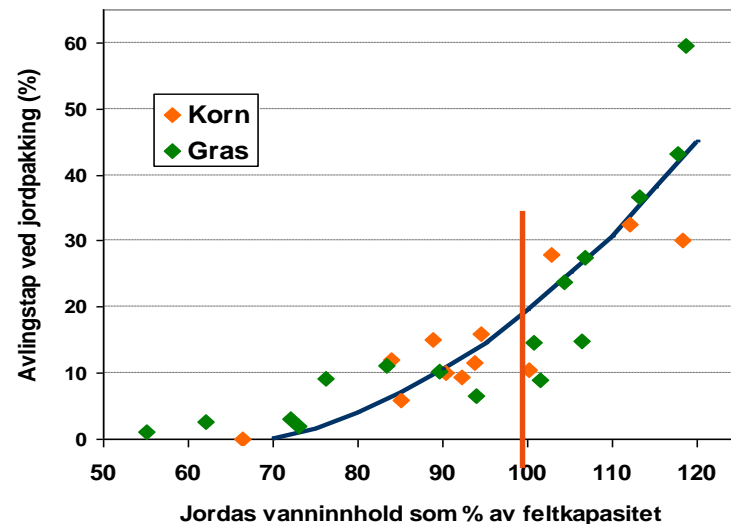


## Hva betyr utsatt såtid?



- Ikke tap ved såing før 20. april
- 5% tap ved såing ca. 5. mai
- 15% tap ved såing ca. 15. mai
- 30% tap ved såing 25. mai
- Avlingssvikt ved såing > 24. juni

## og hva betyr jordpakking?



- Ikke tap ved jordarbeiding <70% av FK
- 4-7% tap ved jordarbeiding 80-85% av FK
- 10-15% tap ved jordarbeiding 90-95% av FK
- >20% tap ved jordarbeiding >100% av FK

# Hva betyr kombinasjonen av såtidspunkt og våronnkjøring ved ulikt fuktighetsinnhold i jorda ?

*Prosent av potensiell avling som oppnås ved ulik såtid og jordfuktighet (% av feltkapasitet)*

<u>Jordfukighet</u>	<u>før 21. april</u>	<u>30. april</u>	<u>14. mai</u>	<u>30. mai</u>
70 % av FK	100	97	85	59
75 % av FK	98	96	84	58
80 % av FK	96	93	82	57
85 % av FK	93	91	79	55
90 % av FK	90	87	76	53
95 % av FK	85	83	73	50

# Hvordan beregner vi effektene av disse faktorene i praksis?

## **Det er laget et 3-trinns beregningsprogram som inneholder:**

1. *En vannbalansemodell (nedbør, potensiell og aktuell fordamping)*
2. *En laglighetsmodell (laglige dager for jordarbeiding)*
3. *En avlingstapmodell (såtid, jordpakking, arbeidskapasitet)*

## **Værdata (1973-2012) er brukt for tre viktige korndistrikt:**

1. *Sør-Østlandet (Ås)*
  2. *Nord-Østlandet (Kise)*
  3. *Midt-Norge (Kvithamar)*
- (døgnverdier fra 16. mars til 28. juni brukt i beregningene)*

## **Beregningene er gjort for fire jordartstyper:**

1. *Sandjord (30 mm vann ved feltkapasitet i 0-20 cm dybde)*
2. *Siltig sand (50 mm vann)*
3. *Lettleire (70 mm vann)*
4. *Leirjord/silt (90 mm vann)*

# Hva gjør modellen?

## Vannbalanse

Inn: Jordart, lufttemperatur, snødekke, nedbør, potensiell fordamping

Ut: **Aktuell fordamping, jordfuktighet og evt. avløp til dypere jordlag**



## Laglighet

Inn: Nedbør, jordfuktighet (0-20 cm), laglighetskriterium

Ut: **Jordlaglighet (ja/nei)**



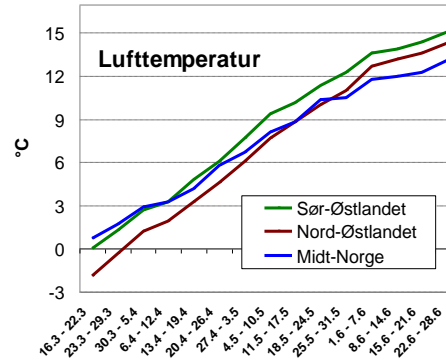
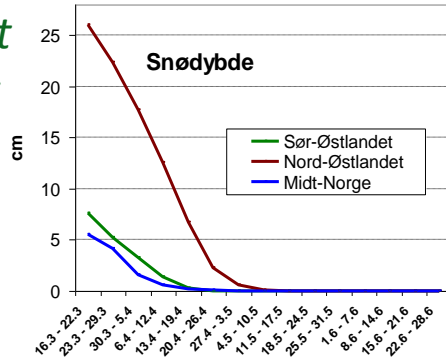
## Avlingstap

Inn: Jordfuktighet og laglighet, potensielt avlingsnivå, kornareal, våronnkapasitet

Ut: **Tap pga. utsatt såing og jordpakking, areal sådd, og oppnådd avlingsnivå**

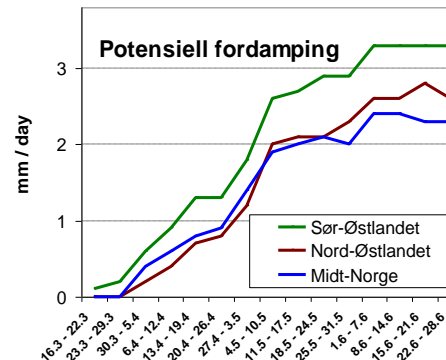
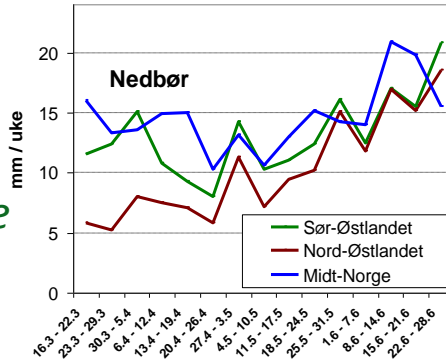
# Værforholdene om våren i ulike regioner (middel 1973-2012)

*Snøen ligger lengst på Nord-Østlandet*



*Temperaturen er høyest på Sør-Østlandet. Tidlig på våren er den lavest på Nord-Østlandet. I juni er den lavest i Midt-Norge*

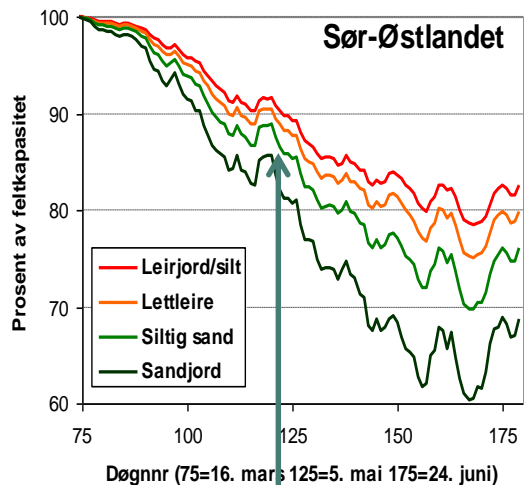
*Nedbøren er lavest på Nord-Østlandet. Som regel er den høyest i Midt-Norge*



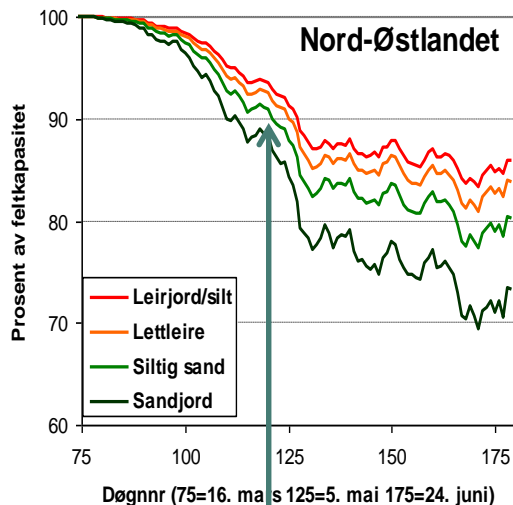
*Fordamping er høyest på Sør-Østlandet. Omtrent samme nivå andre steder (obs. aktuell fordamping er 55-75% av pot. ford.)*



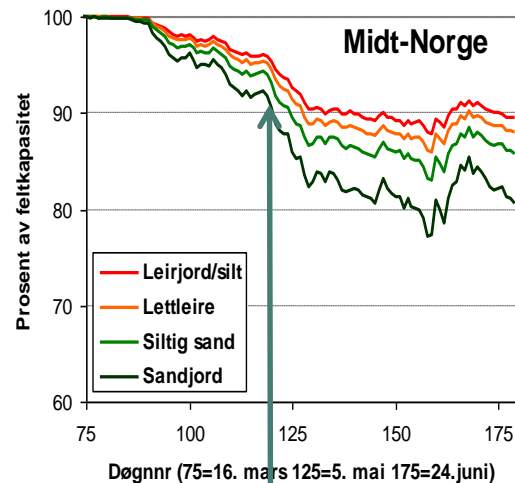
# Gjennomsnittlig vanninnhold i jorda (% av FK) utover våren på ulike jordarter i tre viktige korndyrkingsregioner (1973-2012):



**1. mai ca. 85-90% av FK**

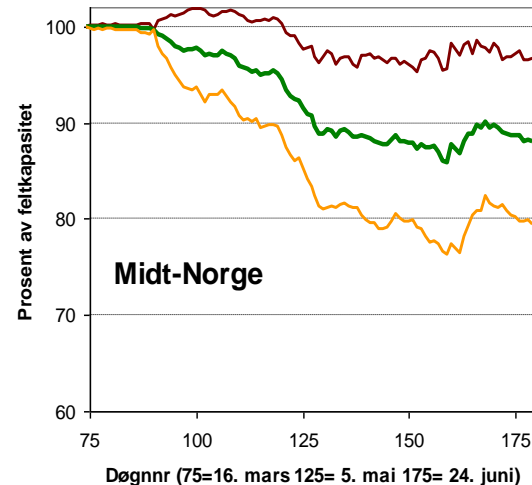
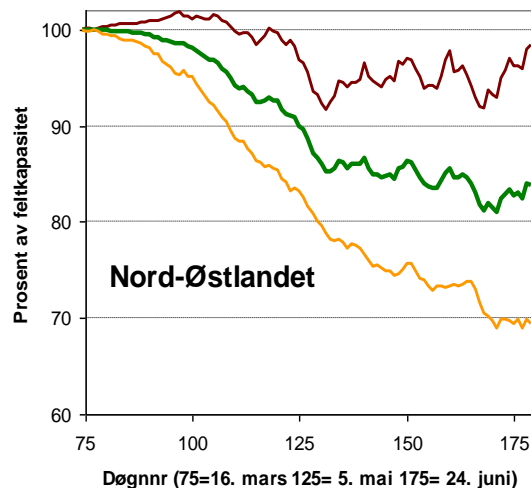
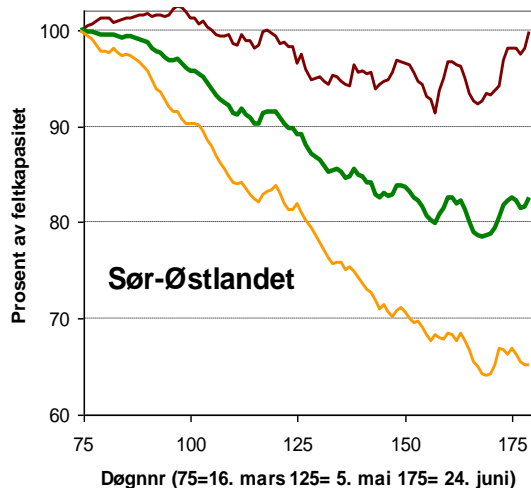


**1. mai ca. 87-93% av FK**



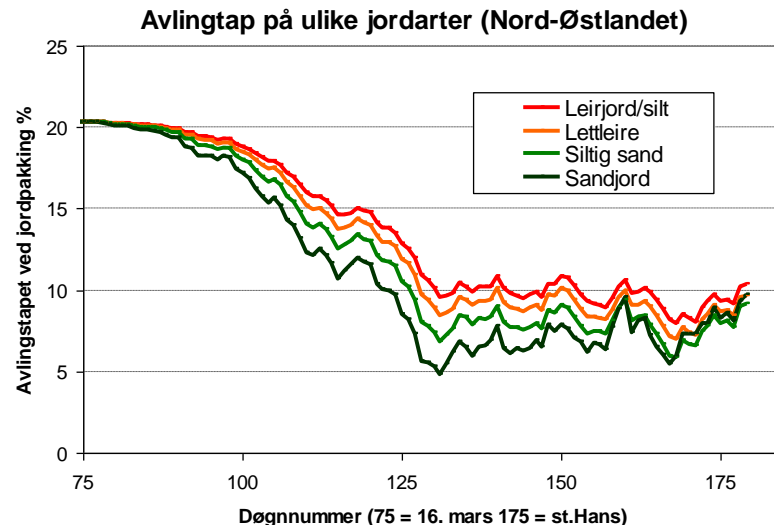
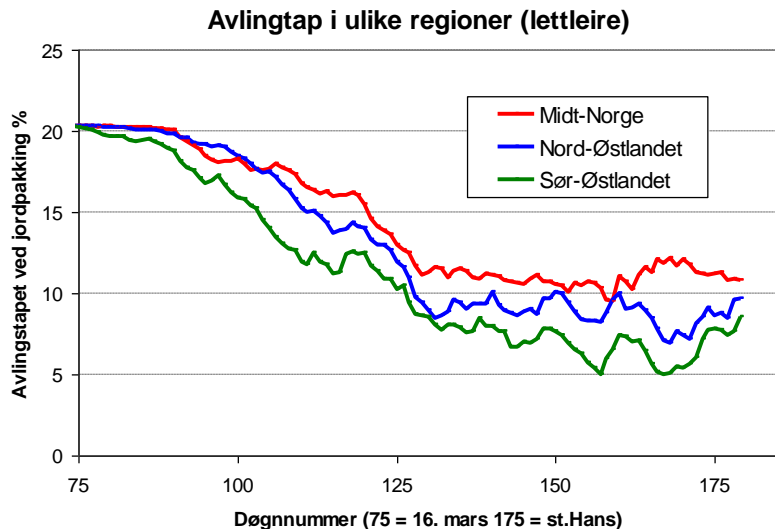
**1. mai ca. 90-95% av FK**

# Spredningen i jordas vanninnhold (% av FK, middel +/- std.avvik) beregnet for lettleire i ulike regioner:



***Store variasjoner mellom år i alle regioner – (ingen tydelig trend over tid)***

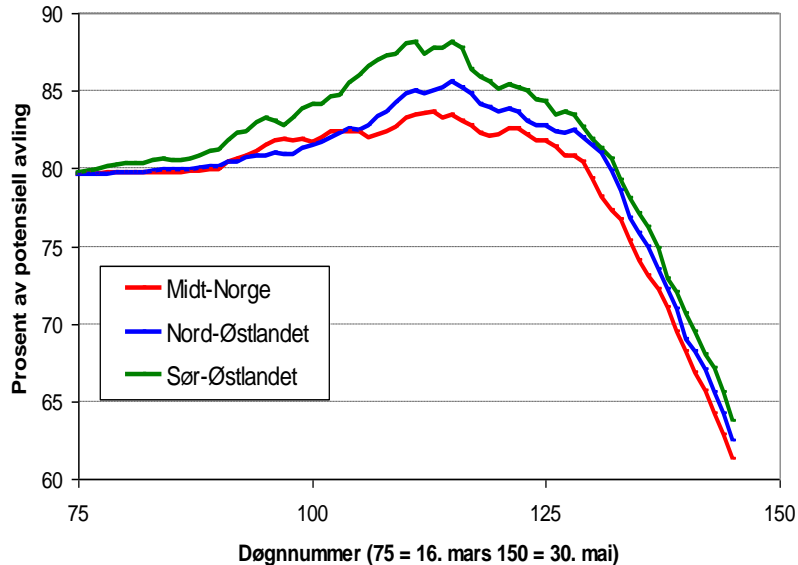
# Gjennomsnittlig prosent avlingstap pga. jordpakking dersom våronna utføres på ulike datoer:



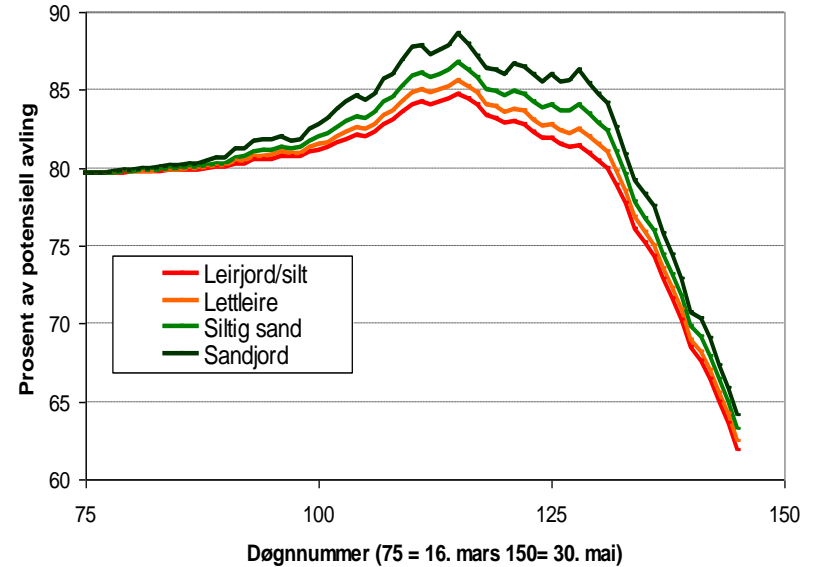
***Størst risiko for jordpakkingstap i Midt-Norge ... og på leirjord/silt (som ventet)***

# Gjennomsnittlig avlingsnivå (% av potensiell) beregnet med mulige tap for både jordpakking og utsatt såtid:

## Lettleire i ulike regioner



## Ulike jordarter på Nord-Østlandet



***Optimal våronntidspunkt tidligst i sør (vurdert på samme jordart vel å merke...)***

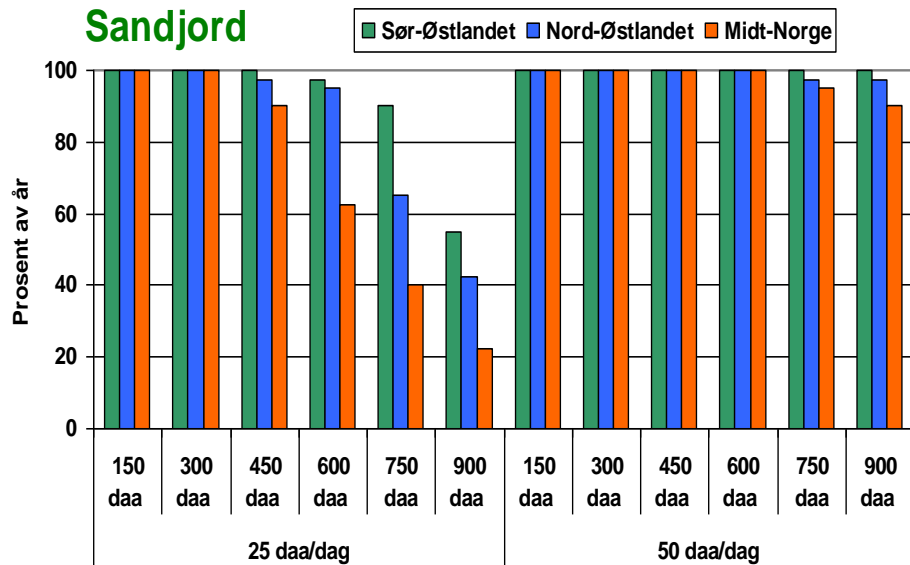
Gjennomsnittlig antall dager fra **16.mars til 31. mai** hvor jordas vanninnhold er lavere enn 90% av feltkapasitet:

	Sør-Østlandet	Nord-Østlandet	Midt-Norge
Sandjord	39	32	27
Siltig sand	34	28	22
Lettleire	30	24	19
Leirjord/silt	26	20	15

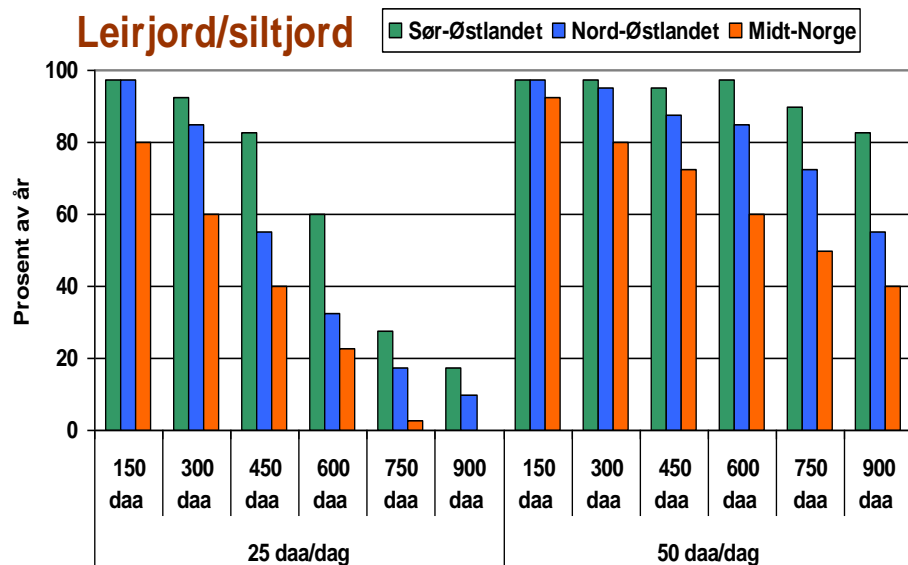
***Innenfor samme jordart er det like stor variasjon mellom regioner, som mellom jordarter innenfor samme region***

# Hvor ofte blir man ferdig med våronna før 1. juni?

## Sandjord



## Leirjord/siltjord

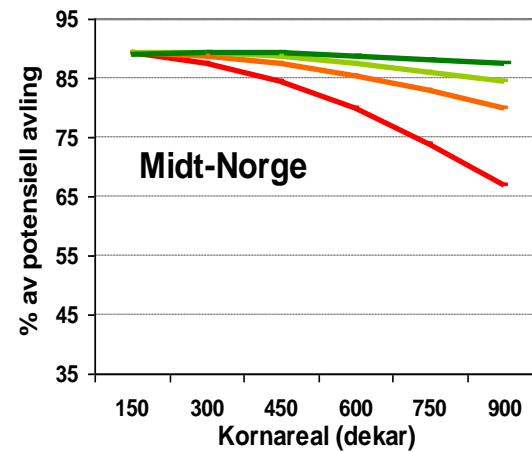
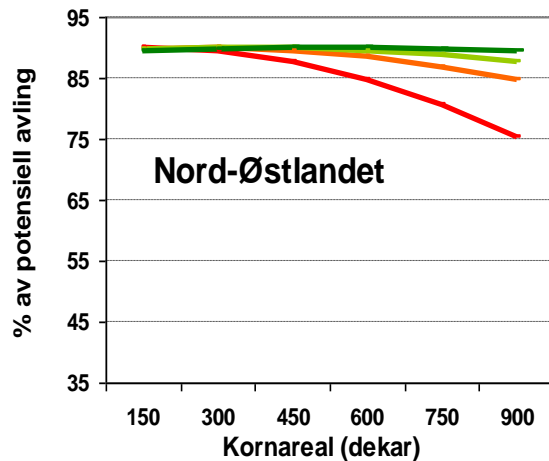
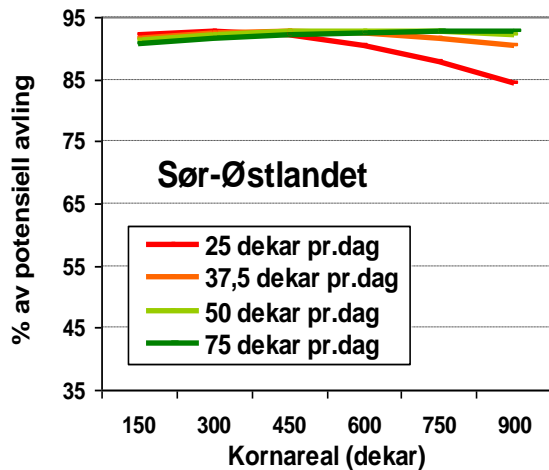


**Sandjord:** Med kapasitet 25 daa/dag blir man oftest ferdig før 1. juni på areal opp til 450 daa. Større areal trenger større kapasitet, særlig i Midt-Norge (50 daa/dag nok opp til 600 daa).

**Leir-/siltjord:** Med kapasitet 25 daa/dag blir en sjelden ferdig på areal større enn 150 daa. Heller ikke 50 daa/dag er nok på større areal, særlig på Nord-Østlandet og i Midt-Norge.

# Hvor stor snittsavling får man ved ulik våronnkapasitet?

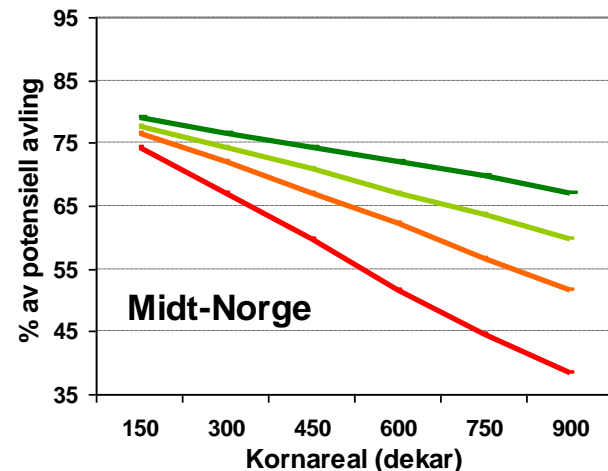
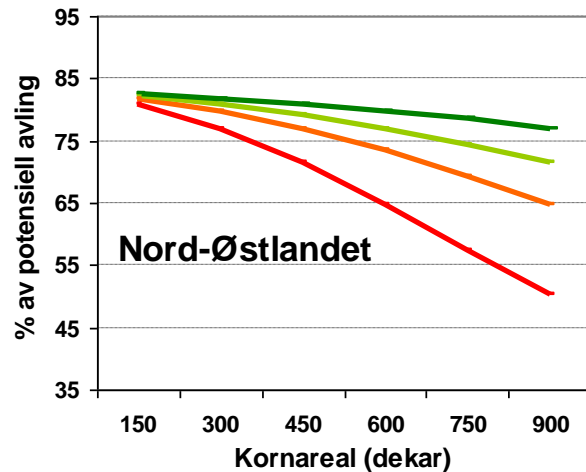
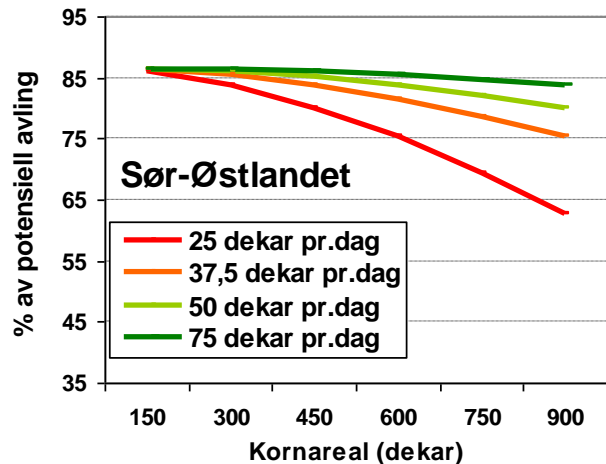
## SANDJORD



***På Sør-Østlandet er det liten effekt av større våronnkapasitet enn ca. 35 daa/dag. På Nord-Østlandet ser 50 daa/dag ut til å være tilstrekkelig, selv på større kornareal. I Midt-Norge er det større sjanse for tap ved for lav våronnkapasitet ...***

# Hvor stor snittsavling får man ved ulik våronnkapasitet?

## LEIRJORD/SILTJORD

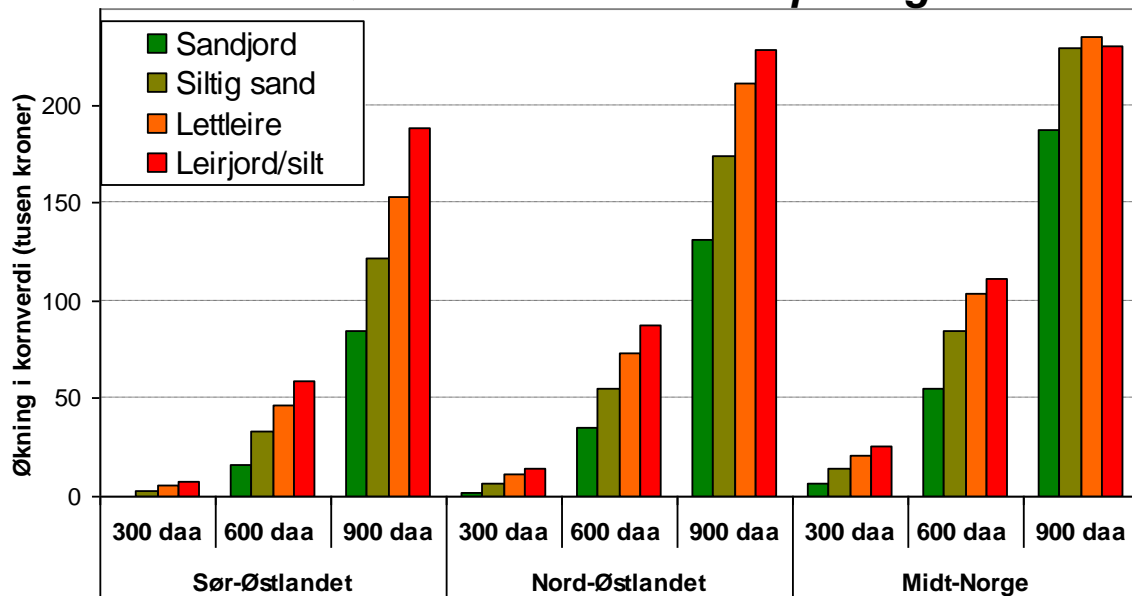


***På Sør-Østlandet er 50 daa/dag trolig nok på areal opp til ca. 500 dekar, mens på Nord-Østlandet rekker dette bare til ca. 300 dekar. Ved større areal trengs 75 daa/dag. I Midt-Norge er det behov for stor våronnkapasitet, selv på relativt små kornareal.***



# Hvor stor er merverdien av kornavlingen (tusen kr/år) som oppnås ved å øke våronnkapasiteten? *(Eks. potensiell avling = 600 kg/daa, kornpris kr 2/kg)*

**Ved å øke fra 25 til 50 dekar pr. dag:**

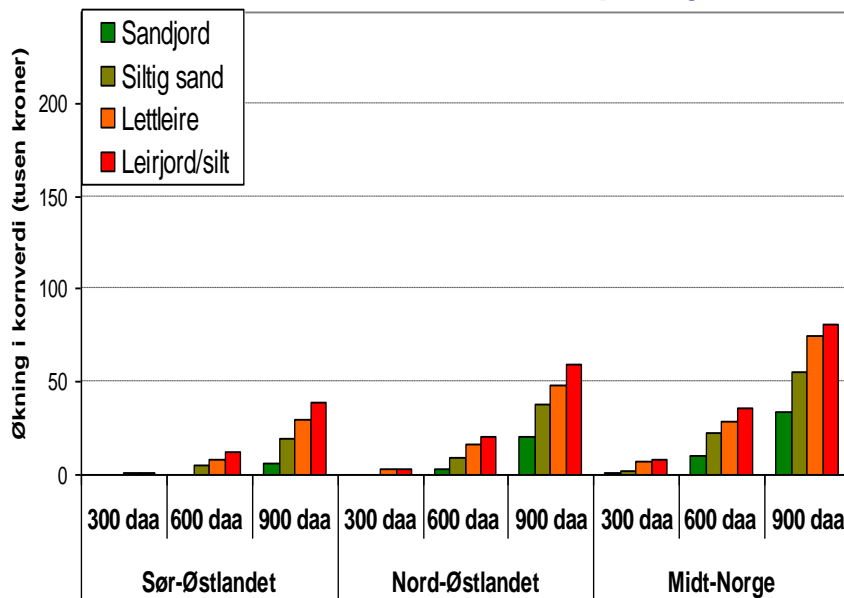


**Mindre enn 30 tusen kr. med et areal på 300 daa.**

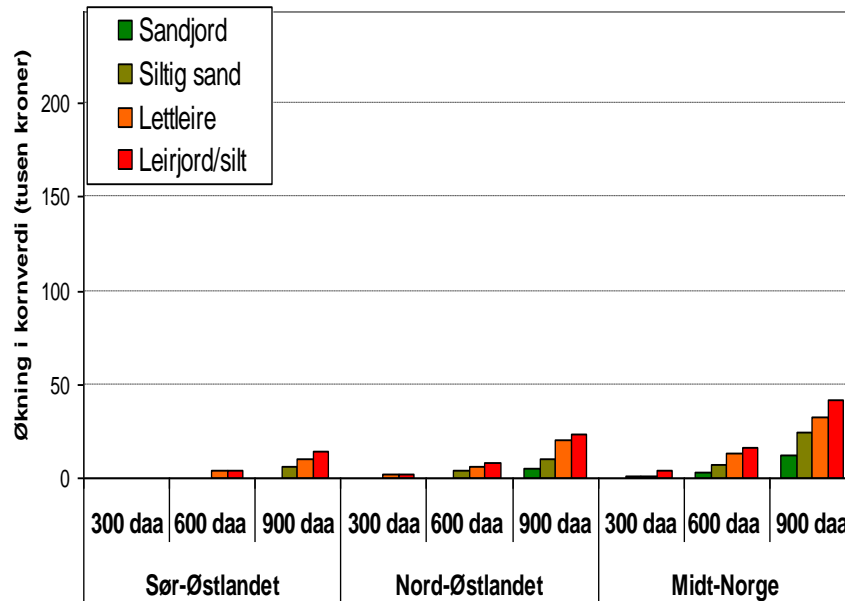
**Med et areal på 600 daa, varierer merverdien fra < 20 opp til 100 tusen kr.**

**Med et areal på 900 daa, kan merverdien være så mye som 150 - 230 tusen kr. på utsatte jordarter**

### Ved å øke fra 50 til 75 dekar pr. dag:



### Ved å øke fra 75 til 100 dekar pr. dag:



***Merverdien som oppnås ved ytterligere økninger i våronnkapasitet blir mindre desto større kapasiteten er fra før. Lite å hente når kornarealet er < 600 dekar. Noe å hente når arealet er stort, MEN hvor mye koster en slik kapasitetsøkning?***

Hva koster det (i tusen kr) å øke våronnkapasiteten fra 30 til 100 daa/dag?

**Eksempel med tre mekaniseringsalternativer (laget av f.aman. Kjell Mangerud):**

	30 daa/dag	50 daa/dag	100 daa/dag
Traktorstørrelse (hk)	60	100	210
Traktorpris	338	576	1232
Tilpasset redskap:			
Slodd	20	50	-
Såbedsharv	60	214	407
Såmaskin	120	551	888
Trommel	40	80	120
Sum redskaper	240	895	1415
<b>Sum maskinpark</b>	<b>578</b>	<b>1472 (+894)</b>	<b>2648 (+2070)</b>

# Hvordan finne ut av tidsforbruket til aktuelle jordarbeidingsoperasjoner?

**Et dansk nettbasert verktøy kan gi deg svaret...**

**[www.landbrugsinfo.dk/Itvaerktoejer/Maskiner-og-arbejde](http://www.landbrugsinfo.dk/Itvaerktoejer/Maskiner-og-arbejde)**

JORDBEARBEJDNING							
<b>Grundoplysninger</b>							
MARK STØRRELSE:		5,0 ha					
MARK FORM:		2	1	2	3	4	5
5 markformer --->		1:4	1:2	1:1	trekant	polygon	
<b>Gå til:</b> <a href="#">Hovedmenu</a> <a href="#">Pløjing</a> <a href="#">Såbedsharvning</a>							
<a href="#">Stubkultivering</a> <a href="#">Jordbehandling i øvrigt</a>							
<u>Grundoplysninger</u>							
<b>Pløjing</b> Med jordpakker: Y/N	Fure- bredde cm	Effektiv arb. bredde meter	Effektiv køre- hastighed km/time	Arbejdsbehov		Mark kapacitet ha/time	
				Mark min./ha	Total timer/ha		
2furet alm. plov	36	0,70	7,5	153	2,80	0,39	
3furet alm. plov	36	1,06	7,5	105	1,92	0,57	
4furet alm. plov	36	1,42	7,5	81	1,49	0,74	
2furet vendeplov	36	0,70	7,5	146	2,68	0,41	
3furet vendeplov	36	1,06	7,5	99	1,81	0,61	
4furet vendeplov	36	1,42	7,5	75	1,38	0,80	

**Dette tar hensyn til:**

- arbeidsbredde
- skiftestørrelse
- Skifteform
- kjørehastighet

## Noen ord til slutt:

- Mange måter å øke våronnkapasiteten på, med ulik kostnad (*større redskap, større mannskap, lengre arbeidstid osv.*)
- Tyngre traktor og redskap øker risikoen for dyp jordpakking (*vurderes ved hjelp av nettverktøyet [www.terranimodk](http://www.terranimodk)*)
- Eventuelle gevinster ved økt våronnkapasitet forutsetter at man har fokus på god agronomi også resten av året!