

Furepakningens indflydelse på jord og udbytte

Orienterende undersøgelser

Karl J. Rasmussen og Per Schjønning

En- og to-akslede furepakkere med 90 cm ringdiameter uden efterfølgende knastromle har på sand- og lerjord pakket jorden til større tæthed end en to-akslet furepækker med 70 cm ringdiameter i såvel midten som i den nederste del af en ca. 23 cm dyb plovfure.

En efterspændt knastromle eller spiral har yderligere øget tætheden, således at en dobbelt 70'er med knastromle har haft samme effekt i midten og nederst i pløjelaget i både ler- og sandjord som de tungere 90'ere med og uden ekstra knastromle eller spiral.

Ingen af de undersøgte furepakkere har med sikkerhed påvirket udbyttet af vinterhvede og vårbyg.

Fordelen ved furepakningen ligger alene i, at jorden bliver fastere at færdes på, og at der vil kunne spares på såbedsharvningen.

Indledning

Jorden er normalt så løs efter pløjning, at der bør ske en sammentrykning for at undgå dybe hjulspor ved harvning og såning med uens sådybde og fremspiring til følge.

På sandjord har man i mange år brugt en cementtromle til denne sammentrykning. I de senere år er det blevet mere almindeligt at anvende furepakkere enten efterspændt ploven eller frontmonteret på traktoren i forbindelse med såbeds-tilberedning og såning.

Furepakkere fås med ringdiameter 70 eller 90 cm monteret på én eller to aksler. Desuden kan der monteres en efterløbende knastromle, spiral eller lignende.

Der findes næppe to fabrikater af furepakkere med samme dimensioner og vægt, idet rammerne dimensioner, ringstørrelse, ringbredde og ringenes vinkelspids varierer. Derved varierer også det specifikke tryk, hvormed furepakkerne belaster jorden, fra den ene furepækker til den anden.

Beregninger har vist, at det specifikke tryk varierer fra 0,46 kg pr. cm² for de letteste til 0,74 kg pr. cm² for de sværeste furepakkere.

Forsøgenes gennemførelse

Med det formål at undersøge forskellige furepakkere påvirkning af jordens tæthed i pløjelaget samt indflydelsen på kerneudbyttet, blev der i efteråret 1985 anlagt et forsøg med hvede på lerjord ved Højer og i foråret 1986 et forsøg med byg på sandjord ved Jyndevad. Til formålet blev der anvendt 4 typer af furepakkere, nemlig dobbelt 70'er, dobbelt 90'er og enkelt 90'er – alle med og uden efterløbende knastromle, samt en enkelt 90'er med fastspændte spiraler for og bag, som kun blev anvendt på lerjorden ved Højer. Furepakkernes dimensioner ses i tabel 1.

Tabel 1. Dimensioner på de anvendte furepakkere

	Ringdimensioner			Red-skabsvægt kg	Belastning af jorden kg/cm ²
	bredde mm	vinkel spids	vægt kg		
Dobbelt 70'er	32	32°	28	750	0,56
Dobbelt 90'er	57	37°	66	1110	0,66
Enkelt 90'er	57	37°	66	1000	0,60
Enkelt 90'er med spiral for og bag	50	33°	68	2200	?

?: kan ikke beregnes, da man ikke ved, hvor stor belastning der ligger på spiralerne.

Jorden blev pløjet til ca. 23 cm dybde med en 3-furet 14" vendepløj, hvorpå de forskellige furepakkere var fastspændt.

Pløjning og furepakning blev begge steder udført under nær ideelle fugtighedsforhold. Ved Højer var vandindholdet i pløjelaget 26 vægt% og ved Jyndevad 12 vægt%. Tidligere undersøgelser har vist, at vandindholdet ved markkapacitet i de to jorde er henholdsvis ca. 30 og ca. 12 vægt%.

Efter pløjning og pakning blev jordens tæthed målt ved udtagning af et bestemt volumen jord i forskellige dybder.

Jordtætheden i lerjord

Tabel 2 viser jordtætheden i henholdsvis 8-11 og 16-19 cm dybde efter pløjning og furepakning efteråret 1985.

I begge dybder har den upakkede jord den mindste volumenvægt. Forskellen til de pakkede forsøgsled er imidlertid ikke særlig stor. Statistiske beregninger, som ikke fremgår af tabellen, viser, at kun jord behandlet med én bestemt maskintype adskiller sig sikkert fra den ubehandlede jord, idet den dobbelte 90'er med knastromle har øget jordens tæthed i dybden 8-11 cm med ca. 11% fra 1,17 til 1,30 g pr. cm³. Denne maskintype kan også adskilles sikkert fra den dobbelte 70'er uden knastromle, som kun har øget tætheden ubetydeligt i forhold til upakket jord.

Tabel 2. Volumenvægt, g/cm³, efter furepakning med og uden brug af knastromle eller spiral. Lerjord, Højer, 1985. P angiver sandsynligheden i % for, at gennemsnitstallene er forskellige

Furepakkertype	Knastromle		Gns.	P
	uden	med		
<i>8-11 cm dybde, upakket 1,17</i>				
Dobbelt 70'er	1,19	1,27	1,23	
Dobbelt 90'er	1,25	1,30	1,27	
Enkelt 90'er	1,25	1,24*	1,24	
Gns.	1,23	1,27		90-95
P				70-90
<i>16-19 cm dybde, upakket 1,20</i>				
Dobbelt 70'er	1,24	1,28	1,26	
Dobbelt 90'er	1,28	1,27	1,27	
Enkelt 90'er	1,29	1,24*	1,26	
Gns.	1,27	1,26		<70
P				<70

* På lerjord anvendtes en en-akslet furepakkere med fastspændt spiral for og bag.

P i tabellen angiver sandsynligheden i % for, at de fundne gennemsnitstal er forskellige. De angiver ikke, om der er forskel til det upakkede forsøgsled. Normalt betragtes P-værdier over 95 som sikre.

I midten af pløjelaget, 8-11 cm dybde, er der fundet 90-95% sandsynlighed for, at en påmonteret knastromle i gennemsnit har øget pakkingsgraden.

Ringdimensionernes påvirkning kan kun adskilles med en lille sandsynlighed – mellem 70 og 90%.

I den nederste del af pløjelaget, 16-19 cm, viser forsøget ingen sikre forskelle mellem maskintyperne. Der er dog, som på sandjorden i samme dybde (se senere), målt større jordtæthed efter 90'erne end efter 70 cm ringdiameter, når maskinerne anvendes uden knastromle.

Den gennemsnitlige forøgelse i tætheden efter furepakning nederst i pløjelaget er kun ca. 5%.

Jordtætheden i sandjord

Tabel 3 viser de tilsvarende resultater for sandjord efter pløjning og furepakning foråret 1986. I begge dybder har den upakkede jord den laveste volumenvægt.

Tabel 3. Volumenvægt, g/cm³, efter furepakning med og uden knastromle. Sandjord, Jyndeved, 1986. P angiver sandsynligheden i % for, at gennemsnitstallene er forskellige

Furepakkertype	Knastromle		Gns.	P
	uden	med		
<i>8-11 cm dybde, upakket 1,32</i>				
Dobbelt 70'er	1,48	1,52	1,50	
Dobbelt 90'er	1,32*	1,51	1,41	
Enkelt 90'er	1,46	1,51	1,48	
Gns.	1,42	1,51		>99
P			95-99	
<i>16-19 cm dybde, upakket 1,35</i>				
Dobbelt 70'er	1,43	1,48	1,46	
Dobbelt 90'er	1,50	1,53	1,51	
Enkelt 90'er	1,47	1,50	1,49	
Gns.	1,47	1,50		95-99
P			70-90	

* Værdi fra forsøgsgled uden furepakning. Prøvetagning umulig grundet meget høje »kamme« mellem furepakkersporene.

I 8-11 cm dybde er der sikker effekt af alle behandlinger i forhold til det upakkede forsøgsgled, og i 16-19 cm dybde er der sikker effekt af alle behandlinger med undtagelse af dobbelt 70'er uden knastromle.

Tabellens P-værdier på 95-99% viser, at der i midten af pløjelaget (8-11 cm) er sikker forskel imellem effekten af forskellige ringdimensioner. Der er endvidere en meget sikker øget pakning af

jorden ved anvendelse af knastromle. Effekten af knastromlen er mindre nederst i pløjelaget, men kan også med sikkerhed måles i 16-19 cm dybde.

Nederst i pløjelaget er der kun ringe sikkerhed for forskelle i effekten af ringdimensionerne. Tendensen til mindre pakning efter 70 end efter 90 cm ringtype blev dog bekræftet ved samtidige orienterende målinger med et såkaldt penetrometer.

Udbytter

Udbytteresultaterne fremgår af tabel 4. Ingen af stederne afviger det upakkede forsøgsgled med sikkerhed fra de pakkede. På lerjorden ved Højer er der dog tendens til, at de højeste udbytter opnås, hvor jorden er upakket og let pakket (dobbelt 70'er uden knastromle). Sammenholdes udbyttet (tabel 4) og volumenvægt i 16-19 cm dybde ved Højer (tabel 2), ses det, at de højeste udbytter i hvede er opnået ved den laveste volumenvægt. Materialet er dog for spinkelt til, at der ud fra disse tal kan drages nogen konklusion over sammenhængen mellem jordtæthed og udbytte.

Tabel 4. Udbytter i hkg kerne pr. ha. P angiver sandsynligheden i % for, at gennemsnitstallene er forskellige

Furepakkertype	Knastromle		Gns.	P
	uden	med		
<i>Lerjord, Højer, hvede, upakket 71,0</i>				
Dobbelt 70'er	69,5	66,5	68,0	
Dobbelt 90'er	66,1	66,3	66,2	
Enkelt 90'er	65,5	65,4*	65,4	
Gns.	67,0	66,0		<70
P			<70	
<i>Sandjord, Jyndeved, byg, upakket 62,7</i>				
Dobbelt 70'er	63,2	62,9	63,1	
Dobbelt 90'er	62,6	63,7	63,1	
Enkelt 90'er	62,8	61,8	62,3	
Gns.	62,9	62,8		<70
P			<70	

* På lerjord anvendes en en-akslet furepакker med fastspændt spiral for og bag.

Sandsynligheden (P) for, at de målte udbytteforskelle er sikre imellem de forskellige pakkertyper, er meget lille på begge jordtyper.

Konklusion

Furepakkerne har øget jordens tæthed i midten og i nederste del af pløjelaget med 2-8% i lerjord og 6-12% i sandjord – mindst efter dobbelt 70'eren.

En knastromle eller spiral efter furepakkerne har yderligere øget tætheden i midten af pløjelaget med 4-7% i lerjord og ca. 3% i sandjord.

I den nederste del af pløjelaget har knastromlen i lerjorden kun øget tætheden lidt – og kun efter dobbelt 70'eren. I sandjorden har knastromlen øget tætheden med yderligere 2-3% efter alle pakkertyperne.

Dobbelt 70'eren med knastromle har i begge jordtyper øget jordens tæthed til nær samme ni-

veau som 90'eren med og uden knastromle eller spiral.

Ingen af de undersøgte furepakkere har med sikkerhed påvirket udbyttet af vinterhvede og vårbyg. Ligeledes er der ikke fundet sikre relationer mellem jordens tæthed og udbytterne. Fordelen ved furepakkerne ligger alene i, at jorden bliver mere fast at køre på, og at der vil kunne spares på såbedsharvningen.

Ud fra ovennævnte enårige resultater kan der ikke drages endelige konklusioner om, hvilken type af furepækker der er bedst egnet på forskellige jordtyper. Derfor vil fortsatte undersøgelser være nødvendige.

Eftertryk tilladt med kildeangivelse.

Abonnement på Meddelelser fra Statens Planteavlsvforsøg kan bestilles ved indsendelse af abonnementsbeløbet til bladets ekspedition, Statens Planteavlsvkontor, Kongevejen 83, 2800 Lyngby, postgiro 200 2299, tlf. 02 85 50 57. Abonnementsprisen er for 1987 65,00 kr. årlig for hhv. land- og havebrugsserien. Adresseændring bedes meddelt bladets ekspedition.

ISSN 0105-6514

Trykt i 4.000 eksemplarer.