



Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur

1293. MEDDELELSE

Udgivet af
Statens
Planteavlssudvalg

78. ÅRGANG 22. JULI 1976

Statens Forsøgsstation, 6280 Højer

Jordpakning ved færdsel om foråret

Karl J. Rasmussen

I bestræbelserne på at rationalisere markarbejdet og dermed reducere landbrugets driftsomkostninger anvendes stadig større og tungere maskiner og traktorer med deraf følgende større hjultryk på markerne.

I en kornmark, hvor der gennemføres traditionel jordbehandling, og hvor halmen bjærges, foretages oftest 12-14 arbejdsoperationer i løbet af eet år. Sættes den gennemsnitlige arbejdsbredde til 4 meter og bredden af traktorens baghjul til ialt 80 cm, vil ca. 20 procent af det bearbejdede areal trykkes ved hver operation. Det vil sige, at jorden i gennemsnit trykkes 2½-3 gange af traktorens baghjul. Lægges dertil trykket fra forhjulene samt fra redskaber og transportvogne, kan antallet af overkørsler komme helt op på 6-7 gange på årsbasis. En væsentlig del af færdselen finder sted på årstider, hvor jorden er ret fugtig og dermed let sammentrykkelig.

For at belyse den skade, der under danske forhold kan ske ved pakning af jorden om foråret under såbedstilberedningen, er der gennemført pakningsforsøg. Effekten af pakningen er undersøgt ved udbyttemåling og jordfysiske målinger.

Forsøgenes gennemførelse

Forsøgene er gennemført dels som enårige markforsøg i byg ved Jyndeved, Rønhave og Højer og dels som flerårige forsøg med de samme jorde i et lysimeteranlæg ved Højer i årene 1970-74. Forsøgsjordenes tekstur er vist i tabel 1.

Tabel 1. Teksturanalyse fra pløjelaget, vægtprocent

	Humus	Ler	Silt	Fin-sand	Grov-sand
Jyndeved	1,8	3	2	18	75
Rønhave	2,1	13	17	49	19
Højer	2,2	15	13	70	0

Forsøgsplanen for markforsøget er vist nederst i figur 1. For at opnå forskellige pakningsgrader er jorden overkørt hjul ved hjul henholdsvis 0, 1, 2 og 4 gange med en traktor med et dæktryk i både for- og baghjul på 1,0-1,1 kg/cm². Pakningen gennemførtes dels under »våde« forhold, ca. 1 uge før man normalt ville begynde at færdes på jorden, dels under »ideelle« forhold, når jorden var tjenlig til såbedstilberedning, og dels under »tørre« forhold ca. en uge efter pakningen under »ideelle« forhold.

Forsøgsplanen for lysimeterforsøget er vist nederst i figur 2. Her er anvendt forskellige tryk på jordoverfladen, nemlig upakket, 0,4, 0,7 og 1,0 kg/cm². Til sammenligning kan oplyses, at en traktors baghjul trykker jorden med 1-1,5 kg/cm². Dette forsøg er også gennemført ved tre forskellige fugtighedsgrader.

Jordens porøsitet

Figur 1 viser Højerjordens indhold af porer, vand og luft i 6-10 cm dybde umiddelbart efter pakningen om foråret. Det totale porerumfang består dels af vand og dels af luft. Porerumfanget og luftindholdet reduceredes ved stigende pakning. De største ændringer skete ved første overkørsel.

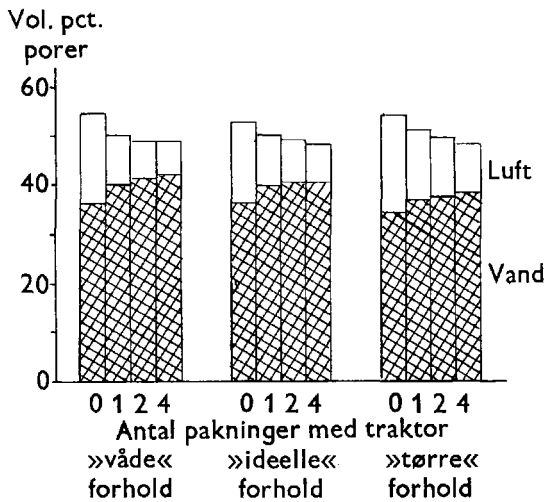


Fig. 1. Pore-, vand og luftindhold i 6-10 cm dybde efter forsøgets anlæg om foråret. Markforsøg ved Højer, 5 år.

Jordens totale porerumfang i 6-10 cm dybde er for alle tre jorde vist i tabel 2 yderst til højre. Ved Jyndevad reduceredes porerumfanget fra 51,4 vol.pct. i det upakkede til 39,7 vol.pct. efter 4 pakninger, ved Rønhave fra 42,3 til 36,5 vol.pct. og ved Højer fra 53,0 til 45,7 vol.pct.

I figur 2 er virkningen af forskellige tryk på jordoverfladen vist. Resultaterne er fra prøveudtagning på Højerjorden efter høst. Det fremgår heraf, at pakningen også har reduceret pore- og luftindholdet i 14-18 cm dybde. Andre undersøgelser har vist, at virkningen af pakning kan gå dybere end til furebunden. På alle tre jorde reduceredes såvel pore- som luftindhold med stigende tryk på overfladen.

Prøveudtagning i lysimeteranlægget straks efter pakning om foråret viste, at et tryk på 1,0 kg/cm² reducerede luftindholdet til under 11 vol.pct. på lerjordene ved pakning under »våde« og »ideelle« forhold. Et tryk på 0,7 kg/cm² reducerede kun i enkelte tilfælde luftindholdet til mindre end 11 vol.pct., som er nær den kritiske grænse for luftindhold på disse jorde.

Porestørrelsesfordeling

Jordens porer varierer i størrelse afhængig af jordtype, pakningsgrad og årstid.

Porestørrelsesfordelingen er af betydning for luftskifte, vandhusholdning, rodaktivitet, bortledning af overskudsvand, mikrobiologisk aktivitet m.v. De store porer sørger for luftskiftet og bortledning af overskudsvand. De mellemstore porer tilbageholder den plantetilgængelige vandmængde, og de små porer tilbageholder den vandmængde, der er utilgængelig for planterne. Tabel 2 viser de tre jordes porestørrelsesfordeling.

På alle tre jorde reduceredes det totale porerumfang ved pakningen. Denne reduktion gav sig først og fremmest udslag i, at andelen af store porer reduceredes. På sandjorden reduceredes andelen af store porer fra 37,4 vol.pct. i det upakkede forsøgsled til 21,7 vol.pct. efter 4 pakninger. Samtidig skete der en mindre forøgelse af andelen af mellemstore, vandholdende porer fra 9,9 til 13,0 vol.pct., hvorved jordens

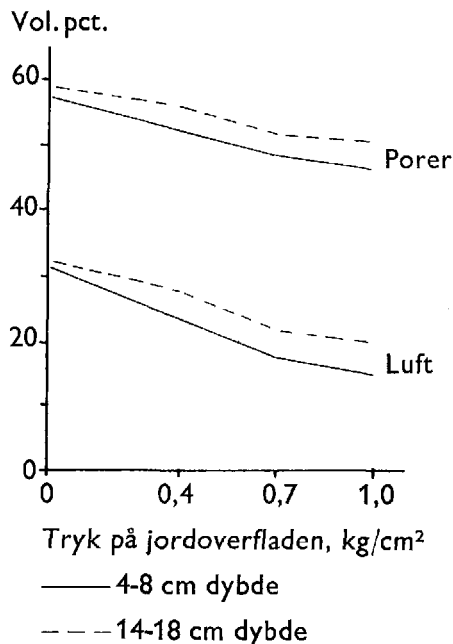


Fig. 2. Pore- og luftindhold i to dybder efter høst. Lysimeterforsøg med Højerjord, 2 år.

Tabel 2. Porestørrelsesfordeling i 6-10 cm dybde efter pakning under »våde« forhold i 2 år, vol.pct.

	Porestørrelse, μm			Porer ialt
	Store >30	Mellem 30-0,2	Små <0,2	
<i>Jyndevad</i>				
Upakket	37,4	9,9	4,1	51,4
Pakket 1 gang . . .	24,6	12,5	4,8	41,9
Pakket 4 gange . .	21,7	13,0	5,0	39,7
<i>Rønhave</i>				
Upakket	12,4	19,0	10,9	42,3
Pakket 1 gang . . .	12,1	18,5	11,1	41,7
Pakket 4 gange . .	6,3	17,3	12,9	36,5
<i>Højer</i>				
Upakket	14,4	29,2	9,4	53,0
Pakket 1 gang . . .	6,0	31,3	10,4	47,7
Pakket 4 gange . .	3,9	31,0	10,8	45,7

vandhusholdning forbedredes. Andelen af små porer var stort set uændret som følge af pakningen. På Rønhavejorden reducerede 4 pakninger andelen af store porer fra 12,4 til 6,3 vol.pct. og på Højerjorden fra 14,4 til 3,9 vol.pct. På Rønhavejorden øgede pakningen ikke samtidig de mellemstore porers andel, så her blev vandhusholdningen ikke forbedret.

Da det er de store porer, der sørger for jordens luftskifte, er det væsentligt, at denne andel ikke bliver mindre end ca. 10 vol.pct.

Udbyttet

Pakningens indflydelse på udbyttet af bygkærne er vist i tabel 3, der viser gennemsnit af alle årene.

Tallene viser, at 1-2 pakninger på sandjord og morænelerjord var uden væsentlig betydning, hvorimod 4 pakninger var skadelige under »våde« og »ideelle« forhold.

På marskjorden var 1 pakning uden betydning. 2-4 pakninger reducerede udbyttet væsentligt under »våde« og »ideelle« forhold.

2 pakninger under »tørre« forhold var uden betydning på sandjorden, men var gavnlige på lerjordene. De enkelte års resultater afviger dog meget fra gennemsnitstallene.

I år med fugtig vækstperiode i maj-juli er der fundet betydelig større udbyttenedgange efter pakning, mens nedgangen i tørre år har været mindre. Enkelte år, hvor sommeren har været tør, er der endda høstet større udbytter, hvor der har været pakket.

Forholdet mellem udbytte, porerumfang og

Tabel 3. Udbytte af byg i hkg kærne pr. ha

Fugtighedsforhold	Antal pakninger	Jyndevad		Rønhave		Højer	
		hkg/ha	Forholdstal	hkg/ha	Forholdstal	hkg/ha	Forholdstal
»Våde«	0	30,8	100	49,7	100	49,1	100
	1	31,3	102	50,4	101	48,9	100
	2	30,6	99	48,3	97	45,3	92
	4	29,0	94	45,5	92	36,6	75
	LSD ₉₅	-	-	3,4	7	2,7	5
»Ideelle«	0	30,7	100	50,1	100	48,3	100
	1	31,1	101	50,5	101	48,1	100
	2	31,0	101	50,6	101	46,4	96
	4	29,5	96	47,1	94	43,1	89
	LSD ₉₅	-	-	2,6	5	3,6	7
»Tørre«	0	30,4	100	50,6	100	47,0	100
	1	30,4	100	51,0	101	48,9	104
	2	30,1	99	52,3	103	49,4	105
	4	29,8	98	49,1	97	47,4	101
	LSD ₉₅	-	-	1,9	4	-	-

- Ingen signifikans.

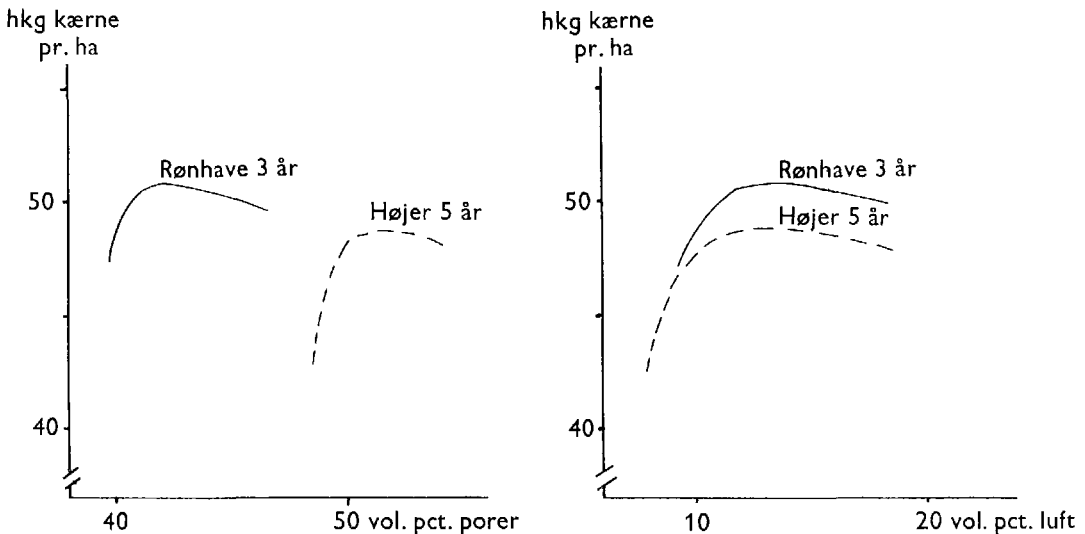


Fig. 3. Forholdet mellem udbytte, jordens porerumfang og luftindhold i 6-10 cm dybde.

luftindhold er vist i figur 3. Det optimale porerumfang på lerjorden ved Rønhave var 41-44 vol.pct. og ved Højer 50-54 vol.pct.

Det optimale luftindhold for begge lerjorde var 11-15 vol.pct. Luftindhold derunder betød en kraftig nedgang i udbytte. På sandjorden var det ikke muligt at finde det optimale pore- og luftindhold på grund af tørkeperioder i vækstsæsonen de fleste år.

Konklusion og vejledning

Pakning af jorden om foråret bevirkede, at pore- og luftvolumen reduceredes med stigende antal pakninger og stigende tryk på jordoverfladen. Ændringerne var størst ved pakning af »våd« jord.

Pakningen betød, at der blev færre store porer med deraf følgende ringere luftskifte og ringere muligheder for bortledning af overskudsvand.

Et tryk på 1 kg/cm² reducerede i mange tilfælde jordens luftindhold til mindre end 11 vol.

pct., mens dette kun i enkelte tilfælde skete ved et tryk på 0,7 kg/cm².

4 pakninger under »våde« og »ideelle« forhold var skadelige på alle tre jorde. 2 pakninger skadede kun under »våde« forhold ved Højer, mens 1 pakning ikke skadede nogen steder uanset fugtighedsforholdene. 1-2 pakninger under »tørre« forhold var gavnlige på lerjordene.

Jordens optimale porerumfang var ved Rønhave 41-44 vol.pct. og ved Højer 50-54 vol.pct. Det optimale luftindhold ved vækstsæsonens begyndelse var på begge disse jorde 11-15 vol.pct.

Trykskade på jorden kan begrænses ved at undlade færdsel, mens jorden er våd, ved at anvende dobbeltmonterede dæk, forbretningsfælge eller lavest muligt lufttryk i dækkene og ved at foretage så få jordbehandlinger som muligt.

En mere detaljeret omtale er givet i Tidsskrift for Planteavl.

Abonnement på meddelelser fra Statens Forsøgsvirksomhed i Planteavl kan bestilles ved indsendelse af abonnementsbeløbet til bladets ekspedition, Statens Planteavlskontor, Kongevejen 83, 2800 Lyngby, postgiro 200 2299, tlf. (02) 85 50 57. Abonnementsprisen er for 1976 25,00 kr. årligt excl. moms. Adresseændring bedes meddelt bladets ekspedition.

NIELSEN & LYDICHE (M. SIMMELKJER)
KØBENHAVN

Trykt i 9.000 eksemplarer.