

Tromling af lerjorde

Rolling on loamy Soils

Karl J. Rasmussen

Resume

Forsøg med cambridgetromling til byg og havre er gennemført på to marskjorde i årene 1954–1959 samt til byg på tre sandblandede lerjorde og en marskjord i årene 1972–1975.

Jordens vandindhold ved anlæg er bestemt, og der er målt sådybde, optalt plantebestand og bestemt aggregatstørrelsesfordeling.

Aggregatstørrelsen udtrykt ved den vejede gennemsnitlige diameter giver et udmærket udtryk for tromlingens smuldringseffekt. På de sandblandede lerjorde er effekten størst ved tromling efter fremspiring, mens den største effekt på marskjorden opnås straks efter såning.

Tromlingen vil kun på de sværeste jorde øve indflydelse på plantebestanden.

Der er opnået merudbytter for tromling straks efter såning på alle jordtyper, men kun ved Højer er der opnået merudbytte for senere tromling.

Efterårspløjning har i gennemsnit været bedre end forårspløjning og overfladisk harvning bedre end dyb harvning.

Nøgleord: Cambridgetromling

Summary

Experiments with cambridge-rolling after the sowing of barley and oats were carried out on two marsh soils in the years 1954–1959 and after the sowing of barley on three sandy loam soils and one marsh soil in the years 1972–75. The plans for the experiments are shown on page 249, and the texture of the soils in table 1.

The water content of the soils was measured at establishment (table 6), the depth of sowing was measured after germination (table 8), the number of plants was counted (table 9 and 10) and the aggregate-size-distribution in the upper 0–5 cm depth was measured (table 7).

The size of the aggregates expressed as the weighed mean diameter gave a good impression of the crumbling effect of the roller. On the sandy loam soils the crumbling effect was greatest by rolling after germination, whereas the greatest effect on the marsh soil was obtained by rolling immediately after sowing.

The roller has only exerted influence on the number of plants on the heaviest soils.

On all of the soils the greatest yields were obtained by rolling immediately after sowing. Rolling after germination has given nearly the same yield as no rolling (table 2, 3 and 4).

Key word: Cambridge-rolling

1. Indledning

I forbindelse med forårsarbejdet er cambridgetromlen et meget anvendt redskab. Formålet med tromlingen er at forbedre kontakten mellem udsæden og den fugtige jord og derved opnå en bedre fremspiring, at forbedre en dårlig jordstruktur eller at skabe en jævn overflade på stenet og knoldet jord af hensyn til mejetærskningen.

Her i landet er der kun gennemført få forsøg til belysning af tromlingens effekt. Resultatet af 22 forsøg udført gennem 5 år på Sjælland har været, at der for op til 2 gange tromling er opnået et merudbytte i kerne på omkring 1 hkg pr. ha (*Thøgersen 1962*).

På let marskjord har tromling på ubekvem jord givet et merudbytte på 5,6 hkg kerne pr. ha og et mindreudbytte på 4,2 hkg, hvor der var et tilfredsstillende såbed (*Rasmussen 1973*).

På den svære marskjord ved Ribe er der i gennemsnit af 3 års forsøg målt et mindreudbytte for tromling på 1,9 hkg bygkerne pr. ha (*Rasmussen 1973*). Hvor jorden har været forårspløjet og ofte knoldet og ubekvem, er der ved Højer målt et merudbytte for tromling på 3,9 hkg pr. ha (*Rasmussen 1974*).

Norske forsøg med cambridgetromling på lerjord gav i gennemsnit af 17 forsøg 7–8 pct. i merudbytte for tromling, og tromlingen havde en svag virkning på de fysiske forhold i jorden (*Njøse 1962*).

I nærværende beretning omtales nogle tromleforsøg, der blev gennemført ved Højer og Ribe i årene 1954–1959, samt forsøg med tromling til byg efter forskellig pløjetid og harvningsdybde på 4 lerjorde i årene 1972–1975. Formålet med forsøgene var dels at undersøge tromlingens smuldrerende effekt og dels dens indflydelse på udbyttet.

2. Metodik

2.1. Forsøgsplaner og jordtyper

Ved Højer og Ribe gennemførtes enårige forsøg med tromling til byg og havre i årene 1954–1959 efter følgende plan:

1. Utromlet

No rolling

2. Tromlet lige efter såning

Rolling immediately after sowing

3. Tromlet ca. 10 dage efter såning

Rolling about 10 days after sowing

Ved Ribe blev der givet 60 kg N pr. ha, og ved Højer 30 kg N pr. ha. Enkelte år blev der ved Højer givet 15 kg P og 25 kg K pr. ha, mens der ved Ribe ikke blev tilført P og K på grund af, at denne jords indhold af disse næringsstoffer fra naturen er meget højt.

I årene 1972–1975 gennemførtes enårige forsøg med tromling ved Askov, Roskilde, Højer og Ødum efter følgende plan:

A. Efterårspløjet

Ploughing in autumn

B. Pløjet umiddelbart inden såning

Ploughing in spring

1. Overfladisk harvning

(1–3 gange i 3–5 cm dybde)

Shallow harrowing

2. Dyb harvning

(3 gange i 13–15 cm dybde)

Deep harrowing

x. Utromlet

No rolling

y. Tromlet 1–3 dage efter såning

Rolling 1–3 days after sowing

z. Tromlet efter fremspiring

Rolling after germination

Ved Askov, Højer og Ødum er der anvendt 13'' cambridgetromler og ved Roskilde en 15'' cambridgetromle.

De to pløjetidspunkter og harvningsdybder blev medtaget for at få så store variationer som muligt i jordens struktur.

Forsøget blev anlagt som rækkeforsøg efter »split-plot«-metoden med 3 fællesparceller. Pløjedybden var ca. 20 cm. Gødskning med N, P og K afpassedes efter jordtypen til optimal afgrøde.

Jordtyperne er beskrevet i tabel 1. Jorden ved Askov er en grov sandblandet lerjord, ved Roskilde og Ødum fin sandblandet lerjord, ved Højer lerjord og ved Ribe svær lerjord.

Tabel 1. Jordens tekstur
The texture of the soils by weight per cent

	humus	vægtprocent		finsand 0,02–0,2 mm	grovsand 0,2–2,0 mm
		ler <0,002 mm	silt 0,002–0,02 mm		
Askov	2,3	10	12	43	33
Roskilde	2,1	11	16	47	24
Ødum	2,4	14	15	47	22
Højer	2,8	19	16	62	0
Ribe	4,9	40	33	20	2

2.2. Jordprøver til vandbestemmelse og sigteanalyser

Jordprøver blev udtaget i 0–5 cm dybde i alle forsøgsled til bestemmelse af vandindhold og aggregatstørrelsesfordeling.

I det utromlede forsøgsled blev jordprøverne udtaget samtidig med såning og i de tromlede forsøgsled lige efter tromling.

Prøverne til vandbestemmelse er tørret ved 105°C, og vandindholdet angivet som vægt pct. af tør jord.

Til bestemmelse af aggregatstørrelsesfordelingen blev der udtaget 6–8 1 jord pr. forsøgsled til tørsigtning, som beskrevet i 1106. beretning. Masketørrelserne i sigteapparatet var 20, 6, 2 og 0,6 mm, og aggregater < 0,6 mm opsamledes på en bakke.

Aggregatstørrelsesfordelingen er udtrykt ved den vejede gennemsnitlige diameter (VGD) efter følgende ligning (Hartge 1971):

$$VGD = \frac{\sum (n_i d_i)}{\sum n_i}, \text{ mm}$$

hvor d_i er gennemsnitsdiametere på aggregatfraktionen (i) i mm (f.eks. for fraktionen 20–6 mm er $d = 13$ mm), n_i er vægten af aggregatfraktionen med gennemsnitsdiametere d .

3. Resultater

3.1. Udbytte

Enkeltresultaterne er dublikeret i hovedtabeller, der er opbevaret ved Statens forsøgsstation, Højer, hvorfra de kan rekvireres.

På de sandblandede lerjorde var resultaterne

meget ensartede, hvorfor de behandles under et, hvorimod resultaterne på marskjorden varierede mere og derfor behandles for sig.

Marskjord. På den svære marskjord ved Ribe har tromling straks efter såning givet et merudbytte på 0,9 hkg byg pr. ha, og tromling 10 dage efter såning har givet et merudbytte på 1,0 hkg pr. ha. De tilsvarende merudbytter i havre var 1,2 og 1,1 hkg pr. ha. Tabel 2 viser gennemsnit af forsøgene 1954–1959.

Tabel 2. Tromling på marskjord 1954–1959, hkg kerne pr. ha
Cambridge-rolling on marsh soil, hkg grain per hectare

	Højer		Ribe	
	byg 5 fs.	havre 6 fs.	byg 3 fs.	havre 4 fs.
Utromlet	38,6	41,1	35,8	33,5
Tromlet straks	39,6	40,4	36,7	34,7
Tromlet ca. 10 dage efter såning	38,7	41,9	36,8	34,6

På den lette marskjord ved Højer har tromling straks efter såning givet et merudbytte på 1,0 hkg i byg, og tromling 10 dage efter såning har givet det samme som utromlet. I havren var der et mindreudbytte på 0,7 hkg for tromling straks efter såning og et merudbytte på 0,8 hkg for tromling 10 dage efter såning.

På grund af årsvariationer er udslagene ikke statistisk sikre, hverken ved Ribe eller Højer.

Tabel 3 viser resultaterne fra alle tromleforsøgene ved Højer 1972–1975, samt 1974, der afviger

Tabel 3. Tromlingens effekt efter forskellig pløjetid og harvningsdybde på marskjord ved Højer. Hkg bygkerne pr. ha
The effect of cambridge-rolling after different time of ploughing and different depths of harrowing on marsh soil, hkg grain per hectare (barley)

	Pløjet		Harvet		gns.
	efterår	forår	overfl.	dybt	
5 fs. 1972-75					
Utromlet	51,7	44,6	48,6	47,7	48,2
Tromlet efter såning	51,6	48,7	50,3	50,0	50,1
Tromlet efter fremspiring	53,2	44,4	49,1	48,5	48,8
Gns.....	52,2	45,9	49,3	48,8	
1 fs. 1974					
Utromlet	41,0	15,7	30,6	26,1	28,3
Tromlet efter såning	44,6	28,9	38,5	34,9	36,7
Tromlet efter fremspiring	47,3	16,0	33,8	29,5	31,6
Gns.....	44,3	20,2	34,3	30,2	

meget fra de øvrige år. I 1973 gennemførtes 2 forsøg.

På efterårspløjet jord har tromling straks efter såning givet det samme som utromlet, og tromling efter fremspiring har i gennemsnit givet et merudbytte på 1,5 hkg. På forårspløjet jord har tromling straks efter såning givet et merudbytte på 4,1 hkg, mens tromling efter fremspiring har givet nær det samme som utromlet.

I gennemsnit har efterårspløjning givet et merudbytte på 6,3 hkg i forhold til forårspløjning. Dette skyldes, at forårspløjningen i 1974 var vanskelig at gennemføre efter den meget milde vinter. Solrigt og tørrende vejr om foråret udtørrede jorden stærkt, så det var vanskeligt at etablere et tilfredsstillende såbed, og 1½ måneds tørke efter såningen betød, at fremspiringen blev meget dårlig.

I 1974 høstede der 24,1 hkg mindre på det forårspløjede end på det efterårspløjede. I gennemsnit af de øvrige år var merudbyttet for efterårspløjning 1,8 hkg.

Tromlingens effekt efter forskellig harvningsdybde ses ligeledes af tabel 3. Hvor der var harvet overfladisk, har tromling straks efter såning givet et merudbytte på 1,7 hkg, og tromling efter fremspiring et merudbytte på 0,5 hkg. Efter dyb harvning, hvor såbedet ofte var ret ubekvem, har

tromling straks efter såning givet et merudbytte på 2,3 hkg og tromling efter fremspiring et merudbytte på 0,8 hkg. Der var i gennemsnit ingen væsentlig forskel på overfladisk og dyb harvning.

I gennemsnit af 13 forsøg på marskjord ved Højer og Ribe er der høstet et merudbytte på 1,4 hkg byg pr. ha for tromling straks efter såning og 0,5 hkg for tromling efter fremspiring. Disse udslag er dog ikke statistisk sikre.

Sandblandet lerjord. Effekten af tromling efter forskelligt pløjetidspunkt er vist i tabel 4. Resultaterne er meget ensartede fra sted til sted.

I gennemsnit af de tre forsøgssteder er der på efterårspløjet jord opnået et statistisk sikkert merudbytte på 0,8 hkg for tromling straks efter såning, men intet udslag for tromling efter fremspiring. Ved Roskilde og Ødum er udslagene statistisk sikre. På forårspløjet jord var merudbyttet for tromling straks efter såning 0,7 hkg, men dette udslag var ikke statistisk sikkert.

Efterårspløjningen har i gennemsnit givet et statistisk sikkert merudbytte i forhold til forårspløjning på 0,7 hkg pr. ha.

Effekten af tromling efter forskellig harvningsdybde er vist i tabel 5. Både efter overfladisk og dyb harvning er der opnået statistisk sikre udslag for tromling straks efter såning, men intet udslag for tromling efter fremspiring.

Tabel 4. Tromling efter forskellig pløjetid på sandblandet lerjord, hkg bygkerne pr. ha
Cambridge-rolling after different time of ploughing on sandy loam soils, hkg grain per hectare (barley)

Pløjetid:	Askov 4 fs.		Roskilde 4 fs.		Ødum 3 fs.		Gns. 11 fs.		gns.
	efterår	forår	efterår	forår	efterår	forår	efterår	forår	
Utromlet	38,0	36,9	44,8	44,4	50,8	50,0	44,0	43,2	43,6
Tromlet efter såning	38,8	37,5	45,8	45,2	51,6	50,7	44,8	43,9	44,4
Tromlet efter fremspiring	37,4	36,8	44,8	44,3	51,1	50,7	43,8	43,3	43,6
Gns.	38,1	37,1	45,1	44,7	51,2	50,5	44,2	43,5	
LSD ₉₅ (troml.)	-	-	0,7	0,6	0,6	-	0,7	-	0,5
LSD ₉₅ (pløjn.)	-	-	-	-	-	-	0,3	-	-

- ingen signifikans

Tabel 5. Tromling efter forskellig harvningsdybde på sandblandet lerjord, hkg bygkerne pr. ha
Cambridge-rolling after different depths of harrowing on sandy loam soils, hkg grain per hectare (barley)

Harvning:	Askov 4 fs.		Roskilde 4 fs.		Ødum 3 fs.		Gns. 11 fs.		gns.
	overfl.	dyb	overfl.	dyb	overfl.	dyb	overfl.	dyb	
Utromlet	38,1	36,8	45,2	44,0	50,4	50,4	44,0	43,1	43,6
Tromlet efter såning	38,4	37,9	46,1	44,9	51,4	50,9	44,8	44,0	44,4
Tromlet efter fremspiring	37,9	36,3	45,2	43,9	51,2	50,6	44,2	42,9	43,6
Gns.	38,1	37,1	45,5	44,3	51,0	50,6	44,3	43,4	
LSD ₉₅ (troml.)	-	1,1	0,8	0,7	-	-	0,6	0,5	0,5
LSD ₉₅ (harvn.)	-	-	-	-	-	-	0,3	-	-

- ingen signifikans

Den overfladiske harvning har i gennemsnit givet et statistisk sikkert merudbytte i forhold til den dybe harvning på 0,9 hkg pr. ha.

Såvel på marskjorden som på de sandblandede lerjorde er de største merudbytter for tromling opnået i år, hvor jorden har været knoldet og ubekvem, og effekten af tromlingen har da været størst, når den gennemførtes straks eller nogle få dage efter såning.

3.2. Jordens fugtighed ved anlæg

Forsøgsbehandlingerne er hvert år gennemført, når jorden var tjenlig dertil. Derfor var variationerne i jordens vandindhold ikke store fra år til år.

Tabel 6 viser jordens vandindhold ved anlæg af forsøget. Tromling efter såning gennemførtes 0-7 dage efter såning, d.v.s. at jordprøverne i dette forsøgsled blev udtaget 0-7 dage senere end i det

Tabel 6. Jordens vandindhold i 0-5 cm dybde ved tromling, vægt pct.
The soil water content in 0-5 cm depth at time for rolling, by weight per cent

Pløjetid:	Askov		Roskilde		Ødum		Højer	
	efterår	forår	efterår	forår	efterår	forår	efterår	forår
Utromlet	11,8	13,3	11,8	11,8	14,2	14,9	18,2	22,2
Tromlet efter såning	10,8	10,3	11,0	11,5	14,4	14,1	18,9	18,4
Tromlet efter fremspiring	10,5	9,7	10,6	10,6	12,3	12,0	12,5	10,7

utromlede forsøgsled. Tromling efter fremspiring gennemførtes 3–6 uger efter såning.

Jordens vandindhold ved såning var i det ubehandlede forsøgsled oftest lidt højere i det forårspløjede end i det efterårspløjede forsøgsled, men fordampningen fra det forårspløjede var lidt større, således at vandindholdet i dette forsøgsled var lidt lavere ved den sidste tromling end i det efterårspløjede.

Forskellene var størst på Højerjorden, som følge af det tidligere nævnte tørre forår i 1974.

3.3. Tromlens smuldringseffekt

Smuldringseffekten udtrykkes ved den vejede gennemsnitsdiameter af aggregaterne (VGD), som er vist i tabel 7.

Såvel forårspløjning som dyb harvning har øget aggregatdiameteren. Forskellen var størst på de to sværeste jorde.

Tabel 7. Tromlens smuldringseffekt udtrykt ved den vejede gennemsnitsdiameter af aggregaterne (VGD) mm
The crumbling effect of the cambridge-roller expressed as the weighed mean diameter of the aggregates, mm

Pløjetid:	Askov		Roskilde		Ødum		Højer	
	efterår	forår	efterår	forår	efterår	forår	efterår	forår
Utromlet	10,0	11,9	8,6	11,2	9,4	14,9	21,7	31,4
Tromlet efter såning	5,3	7,4	5,7	6,7	7,1	11,2	15,1	26,4
Tromlet efter fremspiring	5,2	5,8	4,9	5,6	6,9	10,4	19,2	32,8
Harvning:	overfl. dyb		overfl. dyb		overfl. dyb		overfl. dyb	
Utromlet	10,3	11,6	8,6	11,2	10,8	13,5	24,1	29,0
Tromlet efter såning	6,0	6,7	6,0	6,4	8,2	10,2	18,2	23,2
Tromlet efter fremspiring	6,3	4,6	4,7	5,8	7,5	9,7	23,8	28,2

Ved tromlingen knustes en del aggregater, således at diameteren reduceredes. På de tre sandblandede lerjorde var smuldringseffekten størst ved tromling efter fremspiring. Dette kan skyldes, at jorden da var mere tør end ved tromling straks efter såning og derfor smuldrede bedre.

På den sværere jord ved Højer var aggregaterne mere stabile, og knustes derfor vanskeligere af tromlen. Den største effekt opnåedes ved tromling straks efter såning, hvorimod tromling efter fremspiring ikke øvede væsentlig indflydelse på aggregatstørrelsen.

3.4. Sådybden og fremspiringen

Sådybden er målt på opgravede planter efter fremspiringen, og gennemsnitsdybderne er vist i tabel 8.

Kernerne er sået lidt dybere på det forårspløjede ved Askov og Roskilde. Dette skyldes, at jorden var mere løs, samt at der ikke disse to steder forekom væsentlige mængder store aggregater ef-

Tabel 8. Sådybde i cm, gns.
Sowing depths, cm

	Askov	Roskilde	Højer
Pløjet efterår	4,4	3,4	3,6
Pløjet forår	4,7	3,7	3,1
Overfladisk harvning	3,2	3,1	3,3
Dyb harvning	5,9	4,1	3,4

ter forårspløjningen. Dette var derimod tilfældet ved Højer, hvor de store aggregater har været årsag til en uensartet sådybde, som i gennemsnit var mere overfladisk på det forårspløjede.

Ved Askov og Roskilde har den dybe harvning forårsaget en dybere såning, mens dette ikke har været tilfældet på den mere knoldede jord ved Højer.

Antal fremspirede planter er optalt inden buskningen, og resultaterne er vist i tabel 9 og 10. Det fremgår af alle optællingerne, at tromlingen har øvet meget ringe indflydelse på plantebestanden.

Tabel 9. Antal fremspirede planter pr. lb. m 1954–1959
Number of plants per m

	Højer		Ribe	
	byg	havre	byg	havre
Utromlet	42	39	46	50
Tromlet straks	41	44	50	50
Tromlet ca. 10 dage senere	42	44	49	49

Det samme er tilfældet med pløjetidspunktet. Kun ved Højer er der målt væsentlige forskelle, hvilket skyldes det tørre forår i 1974.

3.5. Lejesæd

Ved Askov og Ødum var der kun lejesæd i et år, og ved Roskilde og Højer i tre år. Lejesæds karaktererne er vist i tabel 11. Tromling straks efter

Tabel 10. Antal fremspirede planter pr. lb. m, 1972–1975
Number of plants per m

Pløjetid:	Askov		Roskilde		Ødum		Højer	
	efterår	forår	efterår	forår	efterår	forår	efterår	forår
Utromlet	40	41	54	51	44	42	38	29
Tromlet efter såning	42	42	56	51	43	41	40	31
Tromlet efter fremspiring	44	44	52	52	42	41	36	30
Gns.....	42	42	54	51	43	41	38	30

Tabel 11. Karakter for lejesæd, gns. af de år, hvor lejesæd er forekommet, 0 = ingen, 10 = helt i leje
Marks for lodging, 0 = no lodging, 10 = total lodging

Antal år m. lejesæd Pløjetid:	Askov 1 år		Roskilde 3 år		Ødum 1 år		Højer 3 år		Gns. 8 fs.	
	efterår	forår	efterår	forår	efterår	forår	efterår	forår	efterår	forår
Utromlet	5,4	3,0	2,4	3,0	4,7	4,2	4,5	6,2	3,9	4,4
Tromlet efter såning	4,5	2,3	2,6	2,6	4,0	3,0	3,9	5,3	3,5	3,6
Tromlet efter fremspiring	5,5	3,7	2,5	2,9	4,2	3,0	4,0	6,0	3,7	4,2
Gns.....	5,1	3,0	2,5	2,8	4,3	3,4	4,1	5,8	3,7	4,1

såning gav i gennemsnit lidt mindre lejesæd end de øvrige to forsøgsled, især på det forårspløjede.

Der har i gennemsnit kun været ringe forskel i lejesæds karakter mellem pløjetiderne, og mellem harvningsdybderne har der ikke været nogen forskel.

4. Diskussion

Udbytteresultaterne i de omhandlende forsøg er i god overensstemmelse med tidligere udførte tromleforsøg på lerjord (*Njøs 1962, Rasmussen 1973 og 1974 og Thøgersen 1962*).

Der opnåedes kun små eller ingen udslag for tromling, når der var et tilfredsstillende såbed. De største merudbytter opnåedes, hvor jorden var meget knoldet og ubekvem, og hvor tromlingen gennemførtes straks eller nogle få dage efter såning, hvorimod tromling efter fremspiring ikke har øvet indflydelse på udbyttets størrelse på nogen af jordene.

I forsøgene tilstræbtes det at skabe så store variationer som muligt i jordens vandindhold og aggregatsstørrelse ved at kombinere det med forskelligt pløjetidspunkt og harvningsdybde. Jor-

dens vandindhold ved såning om foråret var derfor lidt højere, hvor der var forårsplojet og dybt harvet.

Der har i alle tilfælde – bortset fra Højer i 1974 – været tilstrækkelig fugtighed i jorden til at sikre en tilfredsstillende fremspiring, hvilket fremgår af de optalte planter.

Det usædvanligt tørre forår 1974 bevirkede, at jorden ved Højer udtørrede hurtigt, hvor der var forårsplojet. Jorden blev meget knoldet, hvorved kontakten mellem udsæden og den fugtige jord blev for dårlig, således at der blev en meget dårlig plantebestand.

Det har ikke været muligt at finde nogle relationer mellem jordens vandindhold, sådybde, fremspiring og udbytte, idet forskellene har været små og variationerne fra år til år store.

I nærværende undersøgelse er det fundet, at aggregaternes gennemsnitsdiameter gav et udmærket udtryk for tromlingens smuldringseffekt. Schaller og Stockinger (1953) og Henriksson

(1974) har fundet, at man lige så godt kan anvende den geometriske middeldiameter som en enkelt størrelsesfraktion som mål for bearbejdningens indflydelse på aggregatstørrelsesfordelingen. Det endelige valg må dog baseres på muligheden for at sætte værdierne i relation til afgrødens reakti-
oner.

Virkingen af tromling var dog afhængig af jordens vandindhold på tromlingstidspunktet som vist i figur 1. Smuldringseffekten på de sandblandede lerjorde var større, jo mere tør jorden var, det vil sige, at effekten var størst ved tromling efter fremspiring. På den sværere jord ved Højer opnåedes den største effekt ved tromling straks efter såning, hvor jorden endnu var relativt fugtig.

Forskellene i antallet af fremspirede planter var meget små ved Askov, Roskilde og Ødum, hvorfor det ikke var muligt at finde nogen relation mellem aggregatstørrelsen og fremspiringen disse steder.

Ved Højer var der som vist i figur 2 færre fremspirede planter desto større aggregaternes gennemsnitsdiameter var.

Sættes aggregaternes gennemsnitsdiameter i

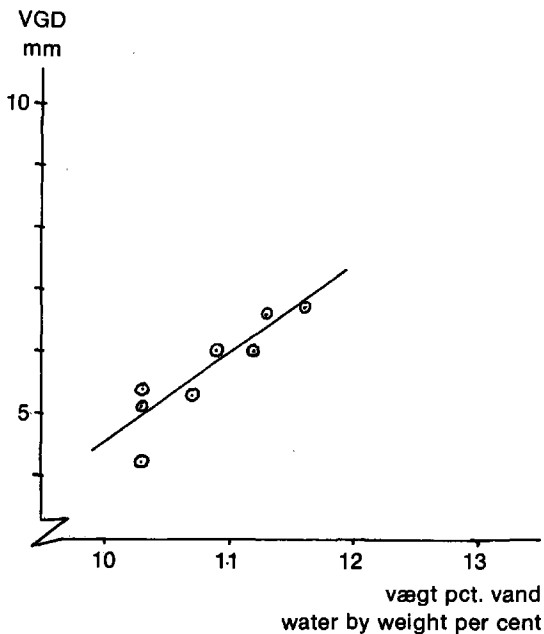


Fig. 1. Relationen mellem jordens fugtighed og aggregatdiameteren (VGD). Roskilde gns. 3 år.
The relation between the moisture of the soil and the mean aggregate diameter (VGD).

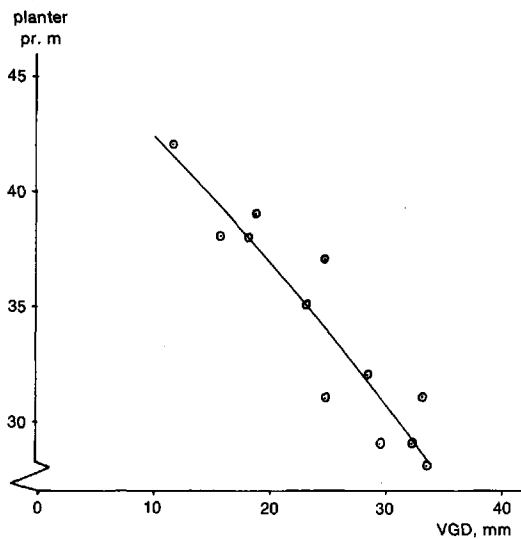


Fig. 2. Aggregatstørrelsens (VGD) indflydelse på plantebestanden. Højer gns. 4 år.
The influence of the size of aggregates on the numbers of plants.

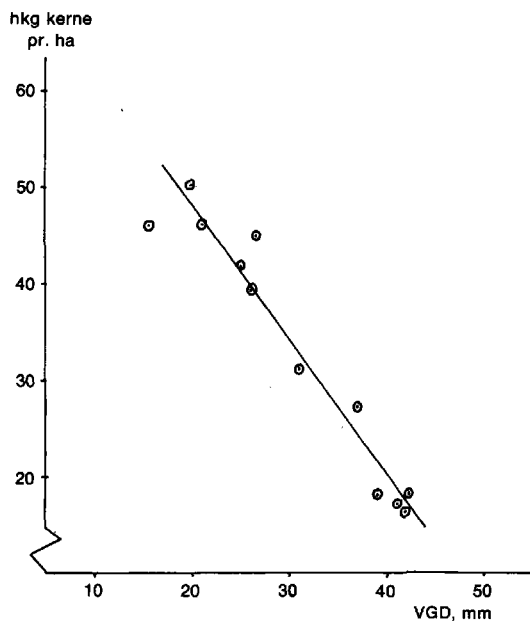


Fig. 3. Aggregatstørrelsens (VGD) indflydelse på udbyttet i et tørt år. Højer 1974.

The influence of the size of aggregates on the yield in a dry year.

relation til udbyttet, er der ikke fundet nogen relation ved Askov, Roskilde og Ødum. Derimod er der fundet lavere udbytte jo større gennemsnitsdiametere var ved Højer, og da var det især det tørre år 1974, der slog igennem, som vist i figur 3.

Aggregaternes gennemsnitsdiameter gav som nævnt et udmærket indtryk af tromlingens effekt, men det har i de her omtalte forsøg ikke været muligt at finde den optimale aggregatstørrelsesfordeling eller -diameter. Forsøgene har derimod vist, at begge dele kan variere betydeligt, uden at udbyttet påvirkes, når blot der er tilstrækkelig fugtighed til at sikre fremspiringen.

5. Konklusion

På de sandblandede lerjorde ved Askov, Roskilde og Ødum er den smuldrende effekt størst ved tromling efter fremspiring, mens den største ef-

fekt på marskjorden ved Højer opnås ved tromling straks efter såning, hvor jorden endnu er relativ fugtig.

Tromlingen vil kun på de sværeste jorde og i meget knoldet og ubekvemt såbed øve indflydelse på plantebestanden.

På marskjorden er der i gennemsnit opnået et merudbytte på 1,4 hkg kerne pr. ha for tromling straks efter såning og 0,5 hkg for tromling efter fremspiring.

På de sandblandede lerjorde er der i gennemsnit opnået et merudbytte på 0,8 hkg kerne pr. ha for tromling straks efter såning på efterårspløjet jord, mens udslaget for senere tromling og på forårspløjet jord var usikkert.

De største merudbytter for tromling opnås i år, hvor jorden er meget knoldet og ubekvem, og effekten er da størst, når tromlingen gennemføres straks eller nogle få dage efter såning.

Ved Højer har efterårspløjning i gennemsnit givet 6,3 hkg og på de sandblandede lerjorde 0,7 hkg mere end forårspløjning.

Overfladisk harvning har ved Højer givet 0,5 hkg mere end dyb harvning og på de sandblandede lerjorde 0,9 hkg mere.

6. Litteratur

- Hartge, K.H. 1971. Die physikalische Untersuchung von Böden. Ferdinand Enke Verlag Stuttgart s. 101
- Henriksson, L. 1974. Studier av några jordbearbetningsredskaps arbetssätt ock arbetsresultat. Rapporter från jordbearbetningsavdelningen, nr. 38 s. 115
- Njøs, A., 1962. Norske forsøg med tromling og hjultrykk. Grundförbättring, 4: 248-257.
- Rasmussen, K.J., 1973. Harvningsintensitet til byg. Tidsskrift for Planteavl 1106. beretn. 77: 443-470
- Rasmussen, K.J., 1974. Forskellige pløjetidspunkter og furejævning til byg. Tidsskrift for Planteavl 1189. beretn. 78: 682-696
- Schaller, F.W. og Stockinger, K.R., 1953. A comparison of five methods for expressing aggregation data. Soil Sci. Soc. Amer. Proc. vol. 17 s. 310-313
- Thøgersen, O., 1962. Beretning om Landboforeningernes Virksomhed for Planteavl på Sjælland 1961, s. 284

Manuskript modtaget den 20. januar 1977