

Forskellige pløjetidspunkter og furejævning til byg

Different dates of plowing and levelling of the furrow for barley

Karl J. Rasmussen

Resumé

Forsøg med forskellige pløjetidspunkter og furejævning kombineret med 2 harvningsintensiteter og 3 kvælstofmængder er gennemført på sandjord, morænelerjord og marskjord i årene 1969–1973. Ialt er der udført 11 forsøg.

I forsøget er der foretaget reliefmetermåling af jordoverfladen, og der er udtaget jordprøver ved anlæg, efter fremspiring og høst til bestemmelse af pore-, vand- og luftindhold.

Mindre forskelle i jordens pore-, vand- og luftindhold ved pløjning har ikke øvet indflydelse på pløjearbejdets kvalitet.

Pløjetidspunkterne har kun i ringe grad øvet indflydelse på jordens pore-, vand- og luftindhold efter fremspiring og høst.

Furejævning har givet det mest ensartede såbed, men har på alle tre jorde givet det laveste udbytte.

På sandjorden er der opnået de største udbytter ved pløjning i december, februar og umiddelbart inden såning om foråret.

På morænelerjorden og marskjorden er udbytterne omtrent ens ved alle pløjetidspunkter. Det har været en fordel at tromle det forårspløjede på marskjorden.

Overfladisk harvning har i gennemsnit været tilstrækkeligt på alle tre jordtyper.

Der er ikke fundet sikre relationer mellem de fysiske målinger og planternes fremspiring, udvikling og udbytte.

Summary

Experiments with different dates of plowing and levelling of the furrow combined with two intensities of harrowing and three quantities of nitrogen were carried out on sandy soil, moraine clay soil and marsh soil in the years 1969–1973. The series consists of a total of 11 experiments.

The plan is shown on page xx and the dates of plowing are shown in table 2.

The experiment areas are characterized by analysis of the texture which is shown in table 1.

Measurements with a reliefmeter are carried out immediately after plowing and before harrowing in spring. Pore-, water- and aircontent are determined before plowing, after germination and after harvest. Marks are given for clods. The depths of sowing are measured and the germinated plants are counted.

The yields are given in table 3, which shows that the biggest yields on sandy soil (Lundgård) are obtained after plowing in December and February and after plowing in spring.

On the clayey soil (Rønhave) and the marsh soil (Højer) the yields are nearly the same after all the different dates of plowing.

Rolling after sowing has been an advantage after spring-plowing on marsh soil. Levelling of the furrow has given the lowest yields in all three places. On an average shallow harrowing (table 4) has been sufficient on all three soiltypes.

The roughness of the soil surface, which is shown in fig. 3 is smallest after levelling of the furrow and after plowing in spring.

In the period between plowing and harrowing a considerable smoothing of the soil surface has taken place.

The pore-, water- and aircontent of the soils are shown in fig. 4. During the plowing there is a difference in the water- and aircontent on the sandy soil and on the marsh soil. After germination there is a difference in the water- and aircontent on the clayey soil. No relations are found between the different measurements or between the physical measurings and the germination and yields of the plants.

INDHOLDSFORTEGNELSE

	Side
Resumé	682
Summary	682
1. Indledning	684
2. Metodik	684
2.1. Forsøgsplan	684
2.2. Målinger og prøveudtagninger	684
3. Resultater	685
3.1. Udbytte	685
3.1.1. Hovedvirkningerne	685
3.1.2. Vekselvirkningerne	687
3.2. Jordoverfladens ruhed	688
3.3. Porøsitetsmåliger	689
3.3.1. Ved anlæg	689
3.3.2. Efter fremspiring	690
3.3.3. Efter høst	690
3.4. Såbedets kvalitet	691
3.5. Sådybden	691
3.6. Plantebestanden	691
3.7. Lejesæd	692
3.8. Specielle undersøgelser ved Højer	693
3.8.1. Karakter for kvik	693
3.8.2. Grønskud og tørstof i kærne	693
3.8.3. Kærnekvalitet	693
4. Diskussion	693
5. Konklusion	695
Litteratur	695

1. Indledning

Traditionelt pløjes størstedelen af den dyrkede jord i de seneste efterårsmåneder, så jorden er klar til såbedstilberedning om foråret.

Det har været hævdet, at pløjningen burde gennemføres tidligst muligt, altså allerede i oktober måned, for at opnå det bedste resultat.

Forsøg med pløjning har vist, at pløjetidspunktet under gode forhold om efteråret har været uden betydning for kærneudbyttet i det følgende års bygafgrøde (*Skriver, 1973*).

Sammenligning mellem efterårs- og forårspløjning har ikke vist sikre udbytteforskelle, men der har været en tendens til kraftigere kvikudvikling ved efterårspløjning frem for forårspløjning (*Skriver, 1972*).

Sammenligning af furejævning og markeret fure har ikke vist sikre forskelle, hverken i antal fremspirede planter eller udbytte af sukkerroer (*Vive og Skriver, 1971*).

Kraftig bearbejdning har kun vist ca. 1 pct. større udbytte end let bearbejdning (*Rasmussen, 1949*).

Forskellig harvningsintensitet til byg har vist, at 1–2 gange let harvning til 3–5 cm dybde på sandjord og 2–3 gange let harvning på lerjord er tilstrækkeligt (*Rasmussen, 1973*).

Nærværende forsøg er anlagt med det formål at undersøge pløjetidens indflydelse på planternes fremspiring, udvikling og udbytte, og hvilken betydning furejævning har ved korn dyrkning, samt om harvningsintensiteten bør være forskellig ved de forskellige pløjetider.

2. Metodik

2.1. Forsøgsplan

Forsøget er énårigt og gennemført i årene 1969–73 på sandjord ved Lundgård, på lerjord ved Rønhave og på lettere marskjord ved Højer efter følgende plan:

- A. Pløjning (Plowing) omkring 1/10 + furejævning (levelling of the furrow)
- B. Pløjning (Plowing) omkring 1/10
- C. Pløjning (Plowing) omkring 1/12
- D. Pløjning (Plowing) omkring 1/2
- E. Pløjning ved såning (at sowing)

Ved Højer er der anlagt et ekstra forsøgsled:

F. Pløjning ved såning + tromling med cambridgetromle efter såning (Plowing at sowing + rolling after sowing)

1. Let harvning (shallow harrowing)
2. Dyb harvning (deep harrowing)

- x. N 1
y. N 2
z. N 3

Forsøget er anlagt som »krydset split-plot« med 2–4 fællesparceller. Før anlæg af forsøget er der foretaget traditionel stubbehandling om efteråret. Pløjedyben har været 20 cm. Furejævning er som regel foretaget med almindelig roterende furejævner, der er påmonteret ploven. Let harvning har været 2 gange harvning til 3–5 cm dybde og dyb harvning 2 gange harvning til 10–15 cm dybde. Gødskning med P og K er afpasset efter jordtypen til optimal afgrøde. På de enkelte forsøgssteder er der givet følgende kg N pr. ha:

	Lundgård	Rønhave	Højer	
		1970–71	1972–73	
x.	60	30	50	30
y.	90	60	80	60
z.	120	90	110	90

Forsøgsarealerne er karakteriseret ved jordbundsanalyser, der er vist i tabel 1.

I de fleste tilfælde er det lykkedes at overholde de fastsatte datoer for pløjning, hvilket er vist i tabel 2.

Enkelte afvigelser fra planen er forårsaget af frostvejr.

2.2. Målinger og prøveudtagninger

Efter samme metoder som beskrevet af *Rasmussen (1973)* er der udtaget prøver til bestemmelse af porøsitet, vand- og luftindhold i 6–10 cm dybde ved anlæg, efter fremspiring og efter høst, og der er givet karakterer for knolde, målt sådybde, optalt fremspirede planter og givet karakter for lejesød og kvik.

Jordoverfladens ruhed (eller ujævnhed) er målt umiddelbart efter pløjning samt inden

Tabel 1. Jordbundsanalyser i pløjelaget
Analysis of the top soil

Rt	Humus	Vægtprocent				Jordtype	
		Ler	Silt	Finsand	Grovsand		
		< 0,002 mm	0,02– 0,002 mm	0,2– 0,02 mm	2,0– 0,2 mm		
Lundgård	5,7	2,0	3	3	23	69	Grovkornet sand
Rønhave	7,3	1,9	15	16	46	21	Fin sandbl. ler
Højer	7,9	2,8	19	16	62	0	Ler (let marsk)

Tabel 2. Dato for pløjning
Dates of plowing

Forsøgsled:		A & B	C	D	E
Lundgård	1970/71	15/10	30/11	29/1	17/3
	1971/72	6/10	30/11	22/2	21/3
	1972/73	10/10	5/12	1/2	15/3
Rønhave	1969/70	10/10	28/11	2/4	5/5
	1970/71	7/10	26/11	1/2	19/4
	1971/72	4/10	29/11	28/2	22/3
	1972/73	2/10	27/11	25/1	16/3
Højer	1969/70	6/10	9/4	9/4	6/5
	1970/71	8/10	27/11	1/2	22/4
	1971/72	4/10	3/12	28/2	23/3
	1972/73	3/10	4/12	26/1	23/3

harvning om foråret. Ruhedsmålingerne giver et udtryk for pløjearbejdets kvalitet, og for den ændring, der sker med jordoverfladen i vintrens løb. Målingerne foretages i princippet som beskrevet af *Kuipers* (1957) med et dansk konstrueret reliefmeter. Reliefmeteret består af en vandret lineal med en længde på 1,55 m, der er inddelt med 20 målepunkter med en indbyrdes afstand på 7,5 cm. På midten er der placeret en libelle til kontrol af linealens vandrette stilling. I hver ende af linealen er der anbragt et ben med en længde på 50 cm. Afstanden fra den vandrette lineal til jordoverfladen måles med en målestok, der aflæses med 0,5 cm nøjagtighed.

Der er målt tre steder pr. parcel i to blokke, altså $3 \times 2 \times 20$ aflæsninger pr. forsøgsled. Målestedet i parcellen bestemmes ved at flytte reliefmeteret en fastlagt afstand afhængig af parcelstørrelsen.

Ruheden angives ved standardafvigelsen og beregnes som

$$s = \sqrt{\frac{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}}{n - 1}}$$

hvor x er afstanden fra linealen til jordoverfladen målt i cm, og n er antal målepunkter.

En statistisk analyse af målingerne på de tre jordtyper viser, at 20 målepunkter pr. målested og 4–5 målesteder pr. forsøgsled er tilstrækkeligt.

3. Resultater

3.1. Udbytte

3.1.1. HOVEDVIRKNINGERNE

Enkeltresultaterne er vist i hovedtabel 1, der er duplikeret og kan fås ved henvendelse til

Statens Marskforsøg. Tabellerne 3, 4 og 5 viser opgørelser af de tre hovedspørgsmål – pløjning, harvning og kvælstof. De tre jordtyper er vidt forskellige (tabel 1) og må derfor behandles hver for sig.

Pløjetidspunkterne: LSD-værdierne i tabel 3 viser, at der ved Lundgård er sikker forskel hvert år. Vekselvirkning mellem pløjetidspunkterne og årene viser, at rækkefølgen af udslagene ikke er ens fra år til år. På trods deraf er der sikker forskel mellem pløjetidspunkterne på gennemsnitstallene. Der er ingen forskel mellem furejævning og ikke furejævning, og udbyttet er mindre efter pløjning i oktober end ved pløjning senere. De bedste pløjetidspunkter har altså været i december og februar.

Ved Rønhave er der sikkert udslag i 1971 og 1972, men ikke på gennemsnitstallene, og der er ingen vekselvirkning mellem pløjetidspunkterne og årene, hvilket vil sige, at rækkefølgen af udslag ikke er væsentlig forskellige fra år til år. Hverken pløjetidspunkt eller furejævning har øvet væsentlig indflydelse på udbytterne, så der kan ikke med sikkerhed peges på noget optimalt pløjetidspunkt.

Ved Højer er der sikkert udslag i 1970, 1971

og 1972. De to år er det forårspløjning + tromling, der har givet mest, tredje år er det pløjning i december.

Rækkefølgen af udslagene er forskellig de enkelte år, og der er ingen sikker forskel på gennemsnitstallene. Furejævningen har ikke haft indflydelse på udbyttet, og bortset fra, at forårspløjningen har givet lidt lavere udbytte, er der ingen væsentlig forskel mellem pløjetidspunkterne; men i det forårspløjede forsøgsled, hvor der er tromlet umiddelbart efter såning, er der i gennemsnit opnået et merudbytte på 3,9 hkg.

Harvningen: Virkningen af harvningen ses af tabel 4. Ved Lundgård er der ikke udslag i noget tilfælde, og årsvariationen har været uden betydning.

Ved Rønhave er der størst udbytte ved let harvning i 1970, men uvæsentlige forskelle i de øvrige år. Let harvning har i gennemsnit givet 1,4 hkg mere end dyb harvning.

Ved Højer har dyb harvning klaret sig bedre end let harvning i 1970 og 1973, men der er ingen sikker forskel de øvrige år. Dyb harvning i gennemsnit viser et merudbytte på 0,5 hkg.

Tabel 3. Udbytte ved forskelligt pløjetidspunkt, hkg kærne pr. ha
Yields in hkg per ha at different dates of plowing

Pløjetid:		1/10 + furejævning	1/10	1/12	1/2	Ved såning	Ved såning + tromling	LSD ₉₅
Lundgård	1971	26,3	26,0	28,5	28,1	29,4	–	1,1
	1972	38,4	38,4	40,0	41,1	38,2	–	1,0
	1973	20,2	20,9	25,5	25,1	23,6	–	3,9
	gns.	28,3	28,4	31,3	31,4	30,4	–	1,3
Rønhave	1970	38,9	40,3	39,6	39,5	39,0	–	–
	1971	56,0	56,7	57,2	60,6	57,5	–	1,4
	1972	59,2	57,9	58,5	58,7	56,5	–	3,8
	1973	52,7	53,8	55,1	54,6	53,3	–	–
	gns.	51,7	52,2	52,6	53,4	51,6	–	–
Højer	1970	48,6	50,3	50,3	52,1	46,7	53,5	2,2
	1971	47,2	47,4	39,9	38,0	36,9	47,8	1,3
	1972	52,6	52,9	57,0	55,3	55,8	55,6	1,6
	1973	53,4	51,7	54,6	54,6	56,1	54,2	–
	gns.	50,5	50,6	50,5	50,0	48,9	52,8	–

Tabel 4. Udbytte ved forskellig harvningsintensitet, hkg kærne pr. ha
Yields in hkg per ha at different intensities of harrowing

Harvning:	Lundgård			Rønhave			Højer		
	let	dyb	LSD ₉₅	let	dyb	LSD ₉₅	let	dyb	LSD ₉₅
1970	—	—	—	41,3	37,6	0,7	49,4	51,2	1,3
1971	28,1	27,2	—	57,7	57,5	—	43,2	42,5	—
1972	39,2	39,2	—	58,5	57,8	—	55,4	54,3	—
1973	22,8	23,3	—	54,3	53,5	—	53,1	55,1	1,8
gns.	30,0	29,9	—	53,0	51,6	—	50,3	50,8	—

Kvælstofvirkningen fremgår af tabel 5. Ved Lundgård har der kun været sikkert udslag i 1972, hvor der var et merudbytte på 3,1 hkg for 90 kg N og 0,5 hkg for 120 kg N pr. ha.

Gennemsnitstallene viser en tendens til, at 90 kg N giver det højeste udbytte, og yderligere 30 kg N har skadet.

Ved Rønhave er der udslag for kvælstof hvert år. Rækkefølgen er forskellig fra år til år, hvilket kan hænge sammen med ændring i kvælstofniveauet. I 1970 og 1971 blev der givet 30, 60 og 90 kg N pr. ha. Her er det 90 kg N, der giver størst udbytte. I 1972 og 1973 blev der givet 50, 80 og 110 kg N pr. ha, og her er

3.1.2. VEKSELVIRKNINGERNE

Årsvariationerne på henholdsvis pløjning, harvning og kvælstof er behandlet under omtalen af hovedvirkningerne.

Pløjning × harvning: Det kunne forventes, at harvningsintensiteten skulle varieres efter pløjetidspunktet, eller om der er furejævnet eller ikke. Der er sikker vekselvirkning ved Lundgård i 1973, hvor den dybe harvning giver det største udbytte i de efterårspløjede parceller, mens overfladisk harvning giver det største udbytte, hvor der er forårspløjet. Der er ingen sikker forskel på gennemsnitstallene, men ten-

Tabel 5. Udbytte ved forskelligt kvælstofniveau, hkg kærne pr. ha
Yields in hkg per hectare at different nitrogen levels

Kg N pr. ha:	Lundgård				Rønhave				Højer			
	60	90	120	LSD ₉₅	30-50	60-80	90-110	LSD ₉₅	30	60	90	LSD ₉₅
1970	—	—	—	—	35,8	39,9	42,6	0,8	49,7	50,8	50,3	—
1971	28,4	28,0	26,5	—	53,1	58,2	61,5	1,1	41,2	43,6	43,8	0,9
1972	38,0	41,1	38,5	0,7	58,4	60,2	55,9	3,8	57,7	55,4	51,4	1,2
1973	23,1	23,8	22,3	—	52,6	55,1	53,9	1,3	54,9	54,8	52,6	1,5
gns.	29,8	31,0	29,1	—	50,0	53,4	53,5	—	50,9	51,1	49,5	—

det 80 kg N, der giver det største udbytte. Der er ingen sikker forskel på gennemsnitstallene, men udslagene de enkelte år viser, at 80-90 kg N pr. ha giver det største udbytte.

Ved Højer er der sikkert udslag for kvælstof tre år ud af fire. Rækkefølgen er forskellig fra år til år. 30 N giver det laveste udbytte i 1970 og 71, men højest udbytte i 1972 og 73. På gennemsnitstallene er der ingen sikker forskel, og det ses, at 30 kg N pr. ha er tilstrækkeligt.

densen fra 1973 ses også på gennemsnitstallene i fig. 1.

Ved Rønhave er der tendens til, at dyb harvning er skadelig ved alle pløjetidspunkterne. Ved Højer ser det ud til, at der skal harves dybt, når der har været efterårs- og vinterpløjet, mens det forårspløjede kræver en mere overfladisk harvning.

Pløjning × kvælstof: Der er sikker veksel-

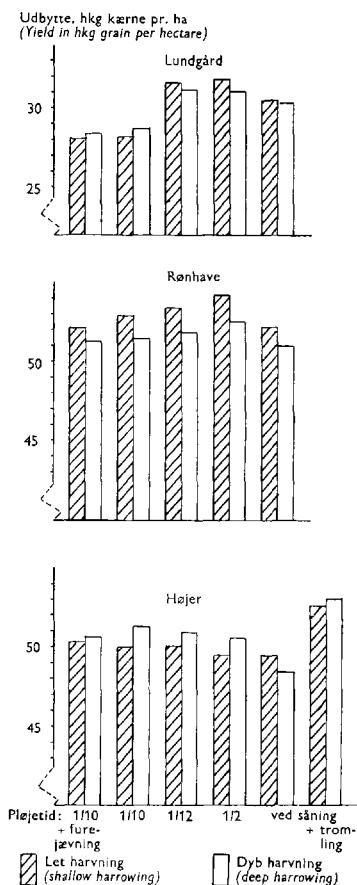


Fig 1. Vekselvirkning mellem pløjning og harvning. (gns.)
(Interaction between plowing and harrowing)

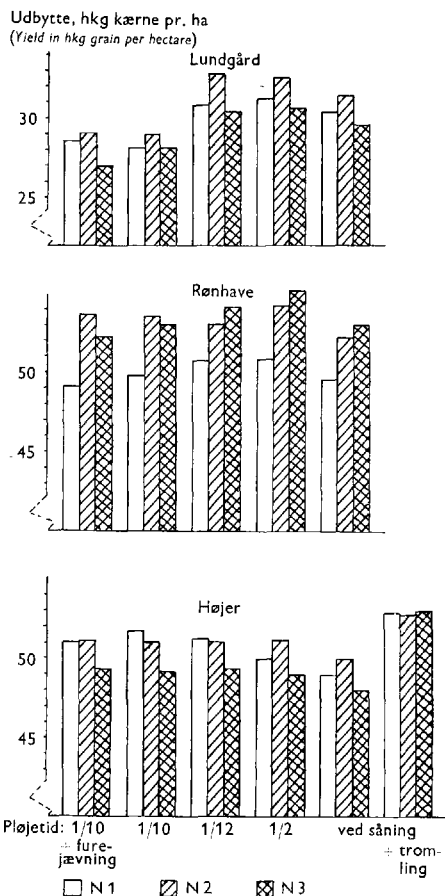


Fig 2. Vekselvirkning mellem pløjning og kvælstof. (gns.)
(Interaction between plowing and nitrogen)

virksomhed ved Rønhave i 1971. Virkningen af 30 kg N er da bedre ved pløjning i december og februar end ved de øvrige pløjetider.

Der er ingen sikker forskel på gennemsnitstallene, der er vist i fig. 2; men det ses, at 90 kg N pr. ha ved Lundgård giver det største udbytte ved alle pløjetider. Ved Rønhave giver 80–90 kg N pr. ha det største udbytte ved pløjning i oktober, mens 90–110 kg N giver størst udbytte ved vinter- og forårspløjning. Ved Højer giver 30 kg N pr. ha størst udbytte ved pløjning i oktober og december, og 60 kg N giver størst udbytte ved pløjning i februar samt ved såning. Hvor forårspløjningen følges

af en tromling er udbyttet ens ved alle tre N-trin.

Harvning × kvælstof: Der er kun små og usikre forskelle på gennemsnitstallene alle tre steder. Kun ved Højer er der i 1971 sikker vekselvirkning, hvor 30 kg N giver det største udbytte, hvor der er harvet dybt, og 60 kg N det største udbytte, hvor der er harvet let.

3.2. Jordoverfladens ruhed

Ved Lundgård og Højer er jordoverfladens ruhed målt hvert år umiddelbart efter pløjning og igen før såbedstilberedning om foråret. De

enkelte års resultater findes i hovedtabel 2, som er duplikeret, og kan fås ved henvendelse til Statens Marskforsøg. Gennemsnitstallene er vist i fig. 3.

Målingerne giver et udtryk for den aktuelle ruhed umiddelbart efter pløjning og inden såbedstilberedning. Forskellen mellem disse to målinger er et udtryk for den udjævning af jordoverfladen, der er sket som følge af vejrliget og den naturlige sætning.

På sandjorden ved Lundgård er den mindste ruhed målt efter furejævning og efter forårspløjning. Den største ruhed er målt efter pløjning i december og februar, men forskellene er ikke sikre. Gennemgående er ruheden ved Lundgård betydelig mindre end ved Højer.

Ved Højer er den mindste ruhed ligeledes målt efter furejævning og efter forårspløjning, og den største ruhed er målt efter pløjning i december. Forskellen mellem forsøgsleddene er sikker både ved måling efter pløjning og ved måling om foråret inden harvning. LSD-værdierne er vist ved lodrette streger i figur 3.

Forskellen mellem ruheden ved anlæg og inden harvning om foråret er et udtryk for den udjævning af jordoverfladen, der er sket i løbet af vinteren. Ved Højer er udjævningen større, desto tidligere der er pløjet. Efter pløjning ca. 1/10 er udjævningen signifikant større end den udjævning, der er sket efter pløjning ca. 1/2.

3.3. Porøsitetmålinger

Der er udtaget jordprøver i 6–10 cm dybde med 100 cm³-ringe umiddelbart inden pløjning, efter fremspiring og efter høst. Enkeltresultaterne findes i hovedtabellerne 3, 4 og 5, der er duplikeret, og kan fås ved henvendelse til Statens Marskforsøg. Gennemsnitstallene for vand, porer og luft er vist i fig. 4, og de få tilfælde, hvor der har været signifikans, er vist ved lodrette streger på søjlerne.

3.3.1. INDEN PLØJNING

Ved Lundgård har der kun i et enkelt år været forskel i porerumfanget ved anlæg. På gennemsnitsresultaterne, der er vist i fig. 4, er der

Ruhed, cm
(Roughness in cm)

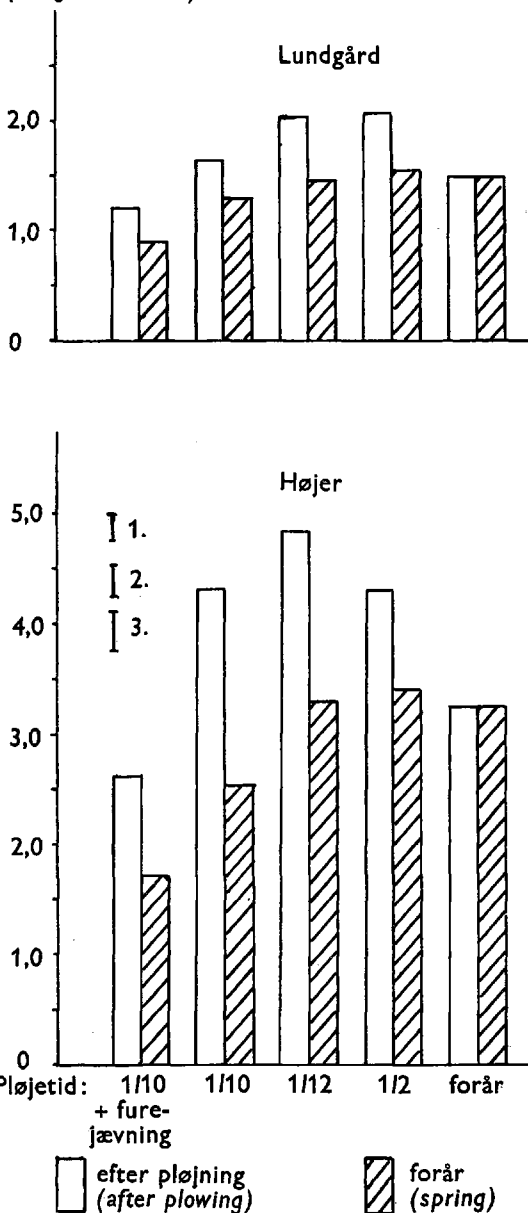


Fig. 3. Jordoverfladens ruhed. (gns.)
(Roughness of the soil surface)

1. LSD mellem forsøgsled efter pløjning

2. » » » forår

3. » på udjævningen i vinterens løb

(= forskellen mellem de sammenhørende søjler)

ingen sikker forskel på porerumfanget. Der er større vandindhold ved pløjning i december og februar end ved de øvrige pløjetidspunkter, hvilket har bevirket, at luftindholdet er tilsvarende mindre.

Der er ingen sikker årsvariation på porerumfanget, men derimod på vand- og luftindhold.

Ved Rønhave har der ikke været forskel i porerumfanget mellem de forskellige pløjetids-

punkter. Vandindholdet var et enkelt år større ved pløjning i december og februar end ved de øvrige pløjetidspunkter, men på gennemsnitstallene er der ingen sikker forskel, hverken på vand- eller luftindhold.

Der er ingen sikker årsvariation på pore-, vand- og luftindhold.

Ved Højer har der ikke været sikker forskel på pore-, vand- og luftindhold mellem forsøgsleddene de enkelte år. På gennemsnitstallene er der signifikant større vandindhold og tilsvarende mindre luftindhold ved pløjning i december og februar end ved tidligere og senere pløjning.

Der er ingen sikker årsvariation på pore-, vand- og luftindhold.

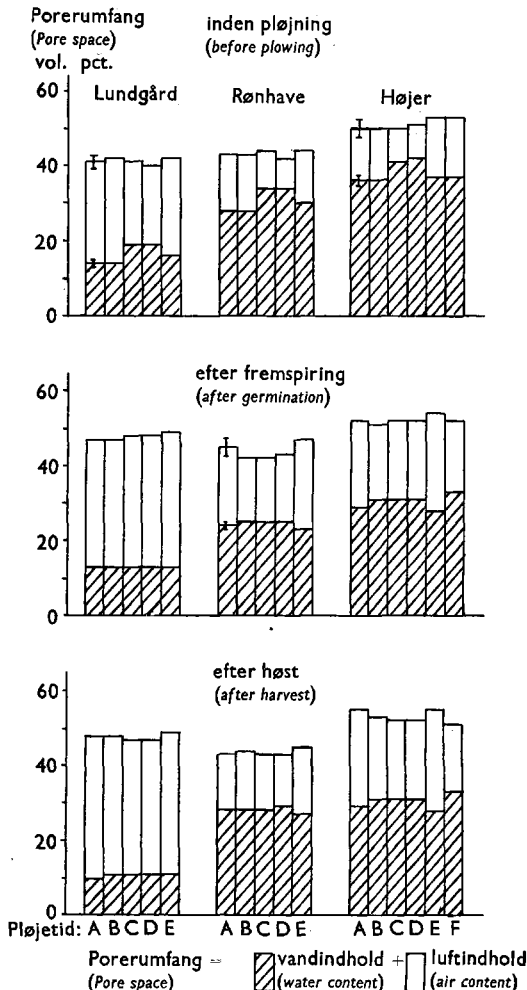


Fig. 4. Pore-, vand- og luftindhold i 6-10 cm dybde (gns.). LSD-værdien mellem forsøgsled er angivet ved lodrette streger på søjlerne. Den øverste for luftindhold og den nederste for vandindhold.

(The content of pore, water and air in 6-10 cm depth).

3.3.2. EFTER FREMSPIRING

Ved Lundgård er der ingen sikker forskel på gennemsnitstallene, men der er en tendens til et lidt større pore- og luftindhold i det forårspløjede end ved de øvrige pløjetider.

Der er sikker årsvariation på porerumfanget, men ikke på vand- og luftindhold.

Ved Rønhave er der ingen sikker forskel på gennemsnitstallene, men en tendens til lidt større porerumfang i det forårspløjede. Vandindholdet er mindre og luftindholdet større i det forårspløjede end ved pløjning i oktober uden furejævning og ved pløjning i december og februar.

Der er sikker årsvariation på vand- og luftindhold, men ikke på porerumfanget.

Ved Højer er der ingen forskel på gennemsnitstallene mellem forsøgsleddene, men en tendens til et lidt større porerumfang og luftindhold i det forårspløjede, og at tromlingen har reduceret pore- og luftindholdet lidt.

Årsvariationerne er sikre på pore-, vand- og luftindhold.

3.3.3. EFTER HØST

På gennemsnitstallene er der ingen af stederne sikker forskel mellem forsøgsleddene, hverken på pore-, vand- eller luftindhold. Der er ingen sikker årsvariation på porerumfanget, men derimod alle tre steder på vand- og luftindhold.

3.4. Såbedets kvalitet

Såbedet er bedømt ved karaktergivning for antal knolde. Skalaen 0–10 er anvendt, 0 er givet, hvor der ingen knolde findes, og 10, hvor der er mange store knolde. Resultaterne fremgår af tabel 6. Bedømmelsen er ikke systematisk. Der er ikke givet karakter ved Lundgård, men noteret, at dyb harvning giver et mere ujævnt og knoldet såbed. Knoldene er af ringe stabilitet, og knuses let ved bearbejdning og såning.

Ved Rønhave og Højer stiger antallet af knolde, desto senere der er pløjet. Hvor der er furejævnet, er knoldene mindst. Harvningen øver væsentlig indflydelse, idet knoldantallet forøges, når der harves dybt. Der er ingen af stederne konstateret vekselvirkning mellem pløjning og harvning.

3.5. Sådybden

Enkelte målinger af sådybden har vist, at der ikke har været forskel mellem pløjetidspunkterne (tabel 7). I visse tilfælde ved Højer, hvor jorden har været meget knoldet i det forårspløjede og dybtharvede forsøgsled, har sådybden været lidt mindre, idet de store knolde bevirker, at såskærerne bliver løftet af jorden.

3.6. Plantebestanden

Ved Lundgård er plantebestanden optalt hvert år. Ved Rønhave og Højer kun 2 år. Tallene fremgår af tabel 8. Ved Lundgård er der forskel i 1973, men ikke på gennemsnittet. Der er 2–4 planter færre pr. lb. m, når der er forårspløjet; men forskellen er så lille, at det ikke kan forventes at have indflydelse på udbyttet.

Ved Rønhave er der ingen sikre forskelle,

Tabel 6. Karakter for knolde
Marks for clods

0 = ingen knolde 10 = mange store knolde
0 = no clods 10 = many big clods

Pløjetid:	Rønhave (2 år)			Højer (2 år)		
	harvning			harvning		
	let	dyb	gns.	let	dyb	gns.
1/10 + furejævning ..	3,3	3,7	3,5	2,8	4,1	3,5
1/10	3,7	4,3	4,0	3,4	4,8	4,1
1/12	4,0	4,7	4,3	4,2	5,4	4,6
1/2	5,2	5,8	5,5	3,9	6,3	5,1
Ved såning	7,2	7,3	7,3	4,7	6,9	5,8
Ved såning + tromling	–	–	–	4,9	6,9	5,9
Gns.	4,7	5,2	4,9	3,9	5,7	4,8

Tabel 7. Sådybde i cm
Depth of sowing in cms

Pløjetid:	Lundgård (2 år)	Rønhave (2 år)	Højer (2 år)
1/10 + furejævning ..	3,2	3,8	3,0
1/10	3,3	4,1	3,1
1/12	3,4	3,4	2,3
1/2	3,3	3,7	2,1
Ved såning	3,5	4,1	2,1
Ved såning + tromling	–	–	1,9
LSD ₉₅	–	–	0,5

og planteantallet er omtrent det samme ved alle pløjetidspunkter.

Ved Højer er der forskel begge år, men rækkefølgen er forskellig, og der er ingen forskel på gennemsnitstallene. Der er fundet 4 planter færre pr. lb. m ved forårspløjning end ved efterårspløjning, men også her er forskellen så lille, at det ikke kan forventes at øve indflydelse på udbytteresultaterne.

Der er alle tre steder en tendens til lidt færre fremspirede planter, hvor der er harvet dybt. Denne tendens bekræftes af sikre forskelle på enkelte års resultater. I gennemsnit er der 2-6 planter færre pr. lb. m, hvor der er harvet dybt.

3.7. Lejesæd

Der er givet karakter for lejesæd efter skalaen 0-10 (10 = helt i leje). Resultaterne er vist i

tabel 9. Ved Lundgård er det kun i 1972, der har været lejesæd. Der er ingen væsentlig forskel mellem pløjetidspunkterne. Derimod er der forskel mellem kvælstofmængderne.

Ved Rønhave har der været lejesæd i 3 år. De to år er der forskel mellem pløjetidspunkterne, men da rækkefølgen er forskellig, er der ikke væsentlig forskel på gennemsnitstallene. Lejesæden stiger med stigende kvælstofmængde.

Ved Højer har der været lejesæd hvert år og udslag både for pløjetidspunkterne og kvælstofmængden. Der er ingen sikker forskel på gennemsnit af pløjetidspunkterne, men der er en tendens til lavere lejesædskarakterer, hvor der er forårspløjet. Lejesædskaraktererne stiger med kvælstofmængden.

Ingen af stederne har der været forskel på let og dyb harvning.

Tabel 8. Antal fremspirede planter pr. lb. m
Numbers of plants per m

Pløjetid:	Lundgård (3 år)	Rønhave (2 år)	Højer (2 år)
1/10 + furejævning ..	44	42	42
1/10	43	44	42
1/12	45	42	42
1/2	44	44	39
Ved såning	41	44	38
Ved såning + tromling	-	-	38

Tabel 9. Karakter for lejesæd
Marks for lodging of corn

0 = ingen lejesæd, 10 = helt i leje
0 = no lodging, 10 = total lodging

Pløjetid:	Lundgård (1 år)	Rønhave (3 år)	Højer (4 år)
1/10 + furejævning ..	1,2	2,0	7,1
1/10	1,2	2,3	7,2
1/12	1,7	2,6	6,1
1/2	1,5	2,2	5,7
Ved såning	1,6	2,7	5,2
Ved såning + tromling	-	-	5,9
<i>Kvælstofniveau:</i>			
30-60 N	0	0,6	5,1
60-90 N	0,3	2,5	6,2
90-120 N	4,0	4,0	7,2
LSD ₉₅ for kvælstof	0,7	1,2	0,7

3.8. Specielle undersøgelser ved Højer

3.8.1. KARAKTER FOR KVIK

Det fremgår af karaktererne i tabel 10, at der har været en del kvik de første år. Der er en tendens til lidt mere kvik, hvor der er vinter- og forårspløjet, og hvor der er harvet overfladisk.

3.8.2. GRØNSKUD OG TØRSTOF

Enkelte år har der været parceller med flere grøns kud end i andre, hvorfor det kunne ventes, at der var forskel i tørstofprocenten. Tabel 10 viser karakter for grøns kud ved høst. Det ses, at karaktererne er lidt lavere ved pløjning ca. 1/10 end ved senere pløjning. Antal grøns kud stiger med øget kvælstoftilførsel, og dyb harvning viser en tendens til lidt flere grøns kud end let harvning.

Tørstofprocenterne i tabellen viser en tendens til lidt lavere tørstofprocent i det forårspløjede og utromlede, men hverken kvælstof eller harvningsintensitet øver indflydelse på tørstofprocenten. Der er kun en svag tendens til lavere tørstofindhold ved stigende karakter for grøns kud.

3.8.3. KÆRNEKVALITET

Der er foretaget litervægtsbestemmelse alle årene, og et enkelt år er der bestemt kærne-

vægt (tabel 10). Der er en tendens til, at litervægten er lidt lavere, hvor der er furejævnet, og hvor der er forårspløjet uden tromling. Kærnevægten, der kun er bestemt i 1970, er højest i det forårspløjede, utromlede forsøgsled. Dette kan skyldes en lidt tyndere bestand, så kærnerne derved er blevet større.

4. Diskussion

Udbytteresultaterne ved Rønhave og Højer er i overensstemmelse med *Skriver* (1973), der viser, at der ikke er konstateret sikre udbytteforskelle, om der er pløjet i september eller i november, eller om der er efterårs- eller forårspløjet.

Resultaterne fra Lundgård afviger fra dette, idet der er konstateret mindre udbytte ved at pløje i oktober, både med og uden furejævning, end ved pløjning senere.

Ved Højer har forårspløjning uden tromling givet 1,7 hkg kærne mindre end pløjning i oktober uden furejævning og 3,9 hkg mindre end forårspløjning med efterfølgende cambridgetromling.

De to harvningsintensiteter har vist, at der i de fleste tilfælde bør harves overfladisk. Dette er i overensstemmelse med *Rasmussen* (1973).

Furejævning har ikke haft indflydelse på

Tabel 10. Specielle målinger ved Højer

	Karakter for kvik (4 år)	Karakter for grøns kud (4 år)	Pct. tørstof i kærne (4 år)	g pr. liter (4 år)	mg pr. kærne (1 år)
<i>Pløjetid:</i>					
1/10 + furejævning ..	1,2	1,0	85,5	659	37,7
1/10	1,2	0,9	85,4	660	37,8
1/12	1,4	1,5	85,0	661	38,0
1/2	1,8	1,3	84,3	662	37,0
Ved såning	1,6	2,0	83,3	656	40,5
Ved såning + tromling	1,1	1,3	84,9	668	39,1
<i>Harvningsintensitet:</i>					
Let	1,7	1,2	85,0	662	38,2
Dyb	1,2	1,5	84,4	659	38,5
<i>Kvælstofniveau:</i>					
30 N	1,5	0,9	85,0	—	—
60 N	1,4	1,3	84,6	—	—
90 N	1,4	1,8	84,7	—	—

planternes fremspiring, hvilket er i overensstemmelse med *Vive* og *Skriver* (1971), men derimod givet et lidt mindre udbytte.

Jordoverfladens ruhed og dermed pløjningens kvalitet kan tænkes at hænge sammen med jordens vandindhold ved pløjningen. Fig. 5 viser ruheden som funktion af vandindholdet ved pløjning. Ved Lundgård er der ingen sammenhæng mellem vandindhold og ruhed. Ved Højer er der en tendens til større ruhed, desto større jordens vandindhold er ved pløjningen. Korrelationskoefficienten, r , for regressionsligningen er dog ikke signifikant, så det kan ikke

med sikkerhed siges, at der er en direkte sammenhæng mellem vandindholdet og ruheden.

Ruheden er faldende med stigende pløjehastighed, men uafhængig af dybden. Endvidere er ruheden afhængig af jordtypen, men uafhængig af plovtypen (*Pedersen*, 1971).

Under pløjningen er der ved Højer noteret større hjulslip, når jorden har været fugtig. Det er derfor sandsynligt, at forskelle i overfladens ruhed efter pløjning i højere grad er forårsaget af hjulslip, og dermed hjulspor og langsommere fremdrift, end det direkte skyldes jordens vandindhold.

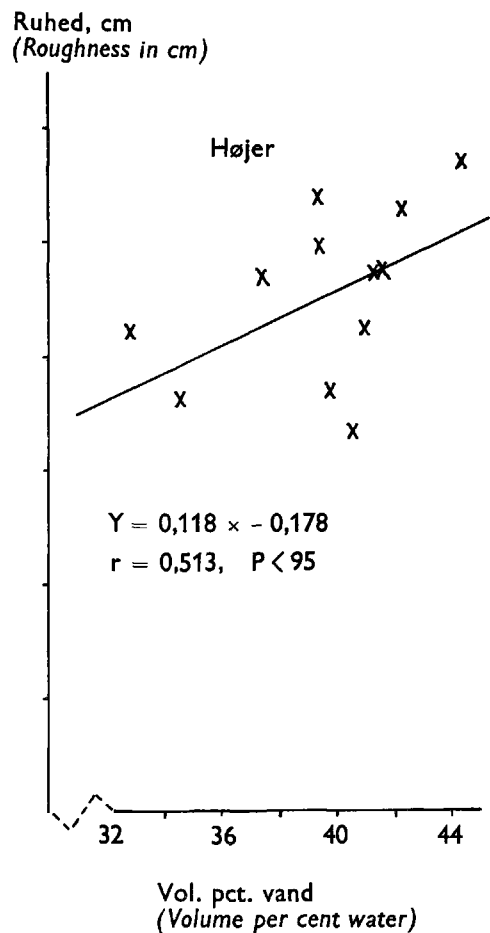
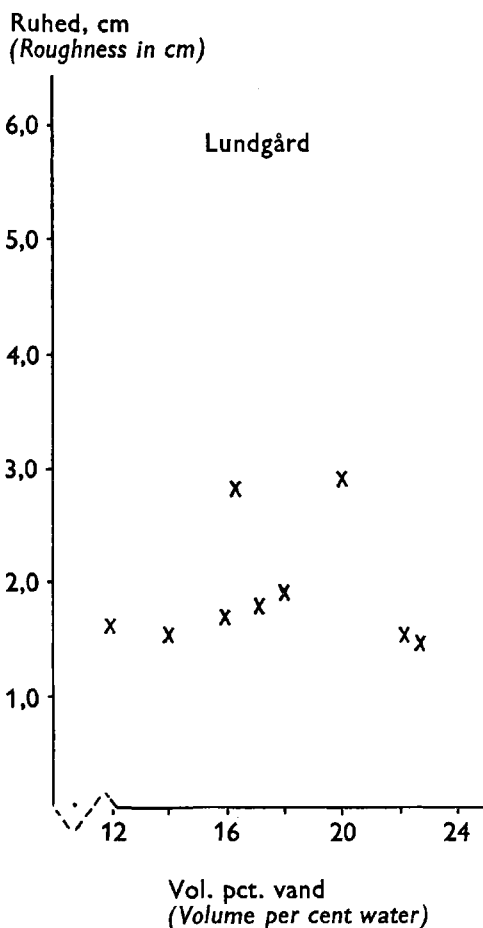


Fig. 5. Jordoverfladens ruhed som funktion af jordens vandindhold ved pløjning. (gns.)
(The roughness of the soil surface as a function of the water content of the soil at plowing).

Ved pløjning sker der en betydelig forøgelse af porerumfanget. I forsøget er der ikke foretaget nogle målinger af denne forøgelse, men det ses af fig. 4, at der ved Lundgård er en betydelig forskel ved anlæg og efter fremspiring. Da jorden har sat sig mellem de to udtagningstider, er denne forskel ikke noget reelt udtryk for forøgelsen i porerumfanget. Ved Rønhave og Højer har jorden i flere af forsøgsleddene sat sig til omtrent samme niveau som ved pløjningen.

Ved Lundgård er der i sommerens løb kun sket ubetydelige sætninger, og jorden har ikke ved prøveudtagning efter høst sat sig til samme niveau som ved anlæg om efteråret. Dette kan skyldes, at færdsel er undgået efter høst i de parceller, hvor prøverne skulle tages.

Ved Rønhave og Højer er der heller ikke sket væsentlige sætninger i løbet af sommeren.

Vandindholdet er alle tre steder højest ved pløjning. Vand- og luftindhold ved fremspiring og høst vil afhænge af den nedbør, der tilfældigvis er faldet forud for prøveudtagningen.

Det kunne forventes, at der skete en større fordampning fra det forårspløjede forsøgsled, hvor der i flere tilfælde er målt en lidt større porøsitet; men af fig. 4 fremgår det, at vandindholdet ved fremspiring og efter høst er nær ens i alle forsøgsled, så det kan ikke med sikkerhed siges, at der er fordampet mere vand fra dette forsøgsled.

Ved Højer har der været en del kvik på arealet de første år. Der er en tendens til lidt mere kvik, hvor der er vinter- og forårspløjet, hvilket er i overensstemmelse med *Skriver* (1973), som fandt, at tidlig pløjning bevirker ringere udviklingsmuligheder for kvik end pløjning i november.

Som nævnt er der målt udbytteforskelle mellem pløjetider, harvningsintensitet og kvælstofniveau enkelte år. På gennemsnitstallene er det kun mellem pløjetiderne ved Lundgård, der er signifikant forskel. Ved analyse af de enkelte års forsøgsudslag er der ikke konstateret nogle relationer mellem de forskellige målinger, det være sig porøsitet, reliefmetermåling, knoldstørrelse, sådybde eller planteantal og udbytterne.

Der er heller ikke fundet sikre relationer mellem de forskellige målinger indbyrdes. Da det kun i enkelte tilfælde har været muligt at måle sikre forskelle, forekommer det ikke overraskende, at der ikke er fundet sikre relationer. Værdien af de forskellige undersøgelser, der er foretaget i forsøget, ligger i, at det er konstateret, at de forskellige behandlinger ikke har givet så store forskelle, at det i væsentlig grad har haft indflydelse på planternes fremspiring, udvikling og udbytte.

5. Konklusion

Resultaterne af forsøg med forskellige pløjetidspunkter og furejævning til byg på sandjord ved Lundgård, på lerjord ved Rønhave og på lettere marskjord ved Højer i årene 1969–73 viser, at pløjearbejdets kvalitet kun i ringe grad afhænger af jordens vandindhold ved pløjningen. Mindre forskelle i jordoverfladens ruhed samt mindre forskelle i jordens pore-, vand- og luftindhold, knoldstørrelse og sådybde har ikke øvet indflydelse på planternes fremspiring, udvikling og udbytte.

Furejævning har givet det mest ensartede såbed, og har på alle tre jordtyper givet et lidt mindre udbytte.

Ved Lundgård har det været en fordel at pløje i vintermånederne eller umiddelbart inden såning frem for at pløje i oktober. Pløjning i oktober kræver en kraftigere harvning end senere pløjning. I gennemsnit har overfladisk harvning været tilstrækkeligt.

Ved Rønhave var udbytterne omtrent ens ved alle pløjetidspunkterne, og overfladisk harvning har i alle tilfælde været tilstrækkeligt.

Ved Højer var udbytterne omtrent ens ved alle pløjetidspunkter. Det forårspløjede bør tromles efter såning, og det efterårspløjede bør harves kraftigere end det forårspløjede. I gennemsnit har overfladisk harvning været tilstrækkelig.

Litteratur

Kuipers, H., 1957: A reliefmeter for soil cultivation studies. *Netherlands Journal of Agricultural Science* 5: 255–262.

- Pedersen, Søren*, 1971: Plovens trækraftbehov. Jordbrugsteknisk Institut, Den kgl. Vetr.- og Landbohøjskole. Meddelelse nr. 16, 67-68.
- Rasmussen, Karl J.*, 1973: Harvningsintensitet til byg. Tidsskrift for Planteavl, 1106. beretning, 77. bd., 443-470.
- Rasmussen, L.*, 1949: Oversigt over de Sjællandske Landboforeningers virksomhed for planteavlens fremme indtil året 1948. 364-367.
- Skriver, K.*, 1972: Planteavlsarbejdet i Landbo- og Husmandsforeningerne. Side 2051.
- Skriver, K.*, 1973: Planteavlsarbejdet i Landbo- og Husmandsforeningerne. Side 2052.
- Vive, K. & Skriver, K.*, 1971: Planteavlen 1970. De samvirkende Lolland-Falsterske Landboforeninger. Side 92-94.

Manuskript modtaget 11. juli 1974