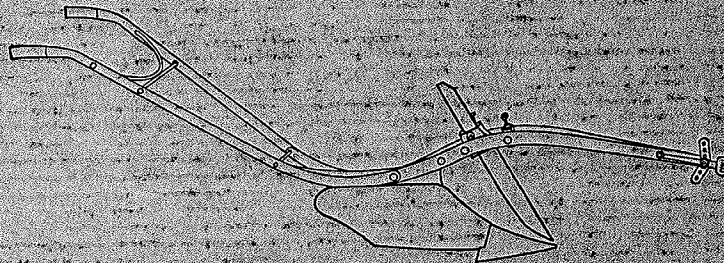


Lantbrukshögskolan
UPPSALA

RAPPORTER FRÅN --- --- JORDBEARBETNINGSAVDELNINGEN

Agricultural College of Sweden, 750 07 Uppsala 7

Reports from the Division of Soil Management



NR 3

FEBRUARI 1968

Nils M. Nilsson,
Lennart Henriksson:

FÖRSÖK MED HARVNING TILL VÅRSÅD
1941 - 1959.

Försök med harvning till vårsäd 1941 - 1959

av

Nils M. Nilsson och Lennart Henriksson

Institutionen för växtnäringslära och jordbearbetning

Uppsala 7

Summary: Field trials with harrowing to spring-sown
cereals 1941 - 1959

Innehåll:

	Sid.
Inledning	1
Försökens utformning	1
Bearbetning och skötsel av försöken	3
Val av redskap och intensiteter	3
Sammanställning av försöksresultaten	4
Försöken i Skåne	5
Intensitet	5
Årsmån	5
Redskap	10
Jordart och gröda	11
Korsvis och parallell harvning	13
Försöken vid Lantbrukshögskolan	14
Intensitet	14
Årsmån	20
Redskap	22
Jordart och gröda	23
Korsvis och parallell harvning	25
Diskussion	25
Sammanfattning	27
Summary	28
Litteratur	29

Försök med harvning till vårsäd 1941 - 1959.

av

Nils M. Nilsson och Lennart Henriksson

Inledning:

De resultat, som redovisas här, är en sammanställning av två serier harvningsförsök, genomförda av institutionen för allmän jordbrukslära. Den första serien omfattar försök utlagda i nordvästra Skåne. Dessa har utförts i samarbete med Svenska Lantarbetsgivareföreningarnas arbetsstudienämnd och med ekonomiskt stöd av denna förening. Den andra serien omfattar försök utlagda på Lantbrukshögskolans egendomar Ultuna och Kungsängen. En preliminär redogörelse för försöken i Skåne 1945 - 1953 har publicerats i Svenska Lantarbetsgivareföreningarnas Tidskrift nr 3 1954 av G. Torstensson och Nils M. Nilsson.

Försökens utformning:

Under de första åren 1941 - 1944 jämfördes olika redskap, i regel tre, vid samma antal harvningar, oftast två. Fältplanen hade följande utseende:

Fältplan 1:

	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a
a	x			x			x			x
c			x			x			x	
b		x			x			x		
a	x			x			x			x
c			x			x			x	
b		x			x			x		
a	x			x			x			x
c			x			x			x	
b		x			x			x		
a	x			x			x			x

Redskapen, betecknade med a, b och c, som ingick i försöken var 3 av följande: krokpinnharvar, fjäderharvar, wibrahav, idealsladd och kultivator. Se skiss. De med x betecknade rutorna har skördats.

1945 ändrades planen, så att redskapen kunde jämföras vid olika antal harvningar. Med den nya planen var det också möjligt att studera antalet harvningars inverkan på skörden. Två utformningar av denna plan har kommit till användning, en där två redskap jämförts, och en, där endast antalet harvningar studerats.

Försöksplan 2:

a = 1 bearbetning med redskap a
 b = 1 " - b
 a x a = 2 bearbetningar med redskap a
 b x b = 2 " - b
 a x b = 2 " - a och b korsvis
 b x a = 2 " - b och a korsvis
 a // b = 2 " - a och b parallellt
 a // b x a = 3 harvningar, med redskap a 2 ggr och b 1 gång
 a // b x b = 3 " - a 1 gång och b 2 ggr

Försöksplan 3:

a = 1 bearbetning med redskap a
 b = 2 bearbetningar med redskap a
 c = 3 " - a

Fältplan 2:

	a	a	b	b	a	a	b	b
a								
b								
a								
b								
b								
a								

Fältplan 3:

	a		a	a	
a	x	x	x	x	x
		x	x		x
		x	x		x
a	x	x	x	x	x
a	x	x	x	x	x
		x	x		x
		x	x		x
a	x	x	x	x	x

I fältplan 3 har de skördade rutorna utmärkts med x. Fältplanerna har ofta modifierats med hänsyn till de lokala förhållandena på försöksfälten.

Försöksplanen ändrades på nytt vid högskolan 1955 och i Skåne 1957. Efter denna tidpunkt har försöken lagts enligt blockmetoden med delade rutor (split-plot), då två redskap prövats. När endast antalet harvningar studerats har försöken lagts som enkla blockförsök.

Försöksplan 4:

$a_1 = 1$ bearbetning med redskap a
 $a_2 = 2$ bearbetningar med redskap a
 $a_3 = 3$ " - a
 $b_1 = 1$ bearbetning med redskap b
 $b_2 = 2$ bearbetningar med redskap b
 $b_3 = 3$ " - b

Bearbetning och skötsel av försöken.

Gödsling, sådd, vältning och ogräsbekämpning på försöksplatserna har utförts av försöksvärden på samma sätt som fältet i övrigt. Bearbetningen enligt försöksplanen har letts av försökspersonalen. Gårdens redskap och traktorer har använts för detta arbete. Tidpunkten för harvningen har valts så att försöket skulle kunna sås omedelbart efter bearbetningen och samtidigt med resten av fältet. I några fall har detta medfört att försöket sätts ett par dagar efter bearbetningen. Försöken har vältats när detta skett på fältet i övrigt.

Försöksrutorna har skördats med lie och säden har fälttorkats och tröskats på parcelltröskverk fram till mitten av 1950-talet. Därefter har försöken skördetröskats. Under en övergångsperiod användes båda skördemetoderna.

Val av redskap och harvningsintensiteter.

Under den period som försöken pågått har de aktuella redskapen växlat. I början jämfördes ofta krokpinharv med fjäderharv, wibrahav, ideal-sladd eller kultivator. Därefter har intresset främst varit inriktat på krokpinharvar och fjäderharvar, som därigenom kommit att dominera.

Beteckningen krokpinharv innefattar harvar med stela pinnar (Atlet, Akrobat och Harrie) med och utan sladdrag. Fjäderharvarna har varit av olika fabrikat med och utan sladdplanka. Pinnarna har varit C-formade och breda.

Antalet harvningar (intensiteten) på resp. led har varierat i försöken. Avsikten har varit att erhålla en optimal intensitet på mellanledet med hänsyn till förhållandena på försöksplatsen. Övriga led har harvats en gång ytterligare resp. en gång mindre.

Bearbetningen av försöken enligt de äldre planerna utfördes genom att raderna resp. kolumnerna bearbetades genomgående med avsedda redskap enligt försöksplanen. I fältplan 3 erhöles den tredje intensiteten genom att hela försöket harvades diagonalt en gång. I försöken enligt den sista planen harvades först näst högsta och högsta intensiteten i rutornas längdriktning. Därefter harvades hela försöket en gång diagonalt.

Till sist bearbetades högsta intensiteten en gång till i längdriktningen. Harvningen diagonalt; då två redskap ingick, blev möjlig genom att vändtegar lades in mellan rutorna för de olika redskapen. Om det efter denna bearbetning enligt försöksplanen ansågs att den mellersta intensiteten inte hade ett optimalt bruk, bearbetades hela försöket ytterligare en gång diagonalt.

Detta var inte möjligt med försök lagda enligt fältplan 2. Denna ytterligare bearbetning har utförts i ett mindre antal försök, ca. 10 i Skåne och ca. 20 vid Lantbrukshögskolan. Sammanfattningsvis kan således sägas att antalet harvningar i regel varit 1, 2 resp. 3, i ett mindre antal försök 2, 3 resp. 4. I några undantagsfall har 3, 4 resp. 5 förekommit, samt i två fall då försöksplatsen varit översvämmad före vårbruket 2, 4 resp. 6 harvningar. I Skåne har försöksplatserna i en del fall varit ytharvade eller sladdade före försöksbearbetningen.

Sammanställning av försöksresultaten.

Kärnskördarna är angivna i kg/ha och omräknade till 15 % vattenhalt i försöken vid högskolan. I Skåne har i regel inga vattenhaltsprov tagits vid tröskningen. Skördarna är därför angivna i kg tröskad vara.

Eftersom försöksplanerna ändrats under försöksperioden har de led, som fått samma bearbetning, sammanförts oberoende av vilken plan försöken lagts efter. När två redskap ingått har intensiteterna jämförts för varje redskap för sig. Detta förklarar den upprepning av försöksnumren som förekommer i tabellerna 1 och 10.

I sammanställningen har tre intensiteter jämförts: låg, normal och hög. Låg intensitet innebär i regel 1 harvning, i några fall 2 samt i ett par undantagsfall 3 harvningar. För normal intensitet är motsvarande antal 2, 3 eller 4 samt vid hög intensitet 3, 4, 5 eller 6 harvningar.

I försök utlagda enligt fältplan 2 har den högsta intensiteten alltid bearbetats med två redskap, dels två gånger med redskap a och en gång med redskap b, dels en gång med a och två gånger med b. Det första alternativet har i dessa fall använts som högsta intensitet för redskap a och det andra som motsvarande för redskap b.

Vid jämförelse mellan redskap oberoende av intensiteten har skördarna för de enskilda intensiteterna slagits samman. Den högsta intensiteten har uteslutits, om den harvats med två redskap.

Statistisk bearbetning av sammanställningsresultaten har endast utförts när säkra skillnader har kunnat förväntas, med hänsyn till differensernas storlek. I sådana fall har en t-test utförts på hektarskördarna i de enskilda försöken.

Försöken i Skåne.

Intensitet

Tabell 1. (se sid. 6 - 8)

I tabell 1 redovisas samtliga försök som genomförts i Skåne. Alla försöksplatser är belägna i den nordvästra delen av landskapet. Jordarten har bestämts genom utrullningsprov. I en del gränsfall kan därför angivelsen vara något osäker. I medeltal för de 71 försöken har kärnskördarna vid låg intensitet blivit 4110 kg/ha och relativtalen för normal och hög 100,2 resp. 100,3. En ökad harvningsintensitet har i genomsnitt ej medfört någon ändring av skörden. I de enskilda försöken däremot har skillnaderna varit stora.

I tabell 2 har försöken uppdelats med hänsyn till skördenivån.

Tabell 2. Kärnskörd i rel.tal vid olika harvningsintensiteter.

Table 2. Yield of grain in relative nos. at different numbers of harrowings.

Skördenivå kg/ha Level of yield kg/ha	Antal försök Number of comparisons	Harvningsintensitet Intensity of harrowing		
		Låg Low	Normal Normal	Hög High
<2990	11	100	101	104
3000 - 3990	22	100	100	100
4000 - 4990	25	100	100	99
>5000	13	100	100	100

Den högre skörden vid hög intensitet på den lägsta skördenivån är inte statistiskt säker. Skördenivån har således i denna försöksserie inte klart påverkat resultaten.

Årsmån.

För att belysa harvningsintensitetens inverkan under olika väderleksförhållanden har försöken sammanställts årsvis i tabell 3 (sid. 9).

Tabell 1. Harvningsförsöken i nordvästra Skåne.

Table 1. Field trials with harrowing in the northwest of Scania

Kärnskörd i kg/ha och rel.tal.

Yield of grain kg/ha and relative nos.

År Year	Nr No	Försöksplats Place	Jordart Soil type	Gröda Crop	Redskap Type of harrow	Harvningsintensiteter Intensity of harrowing			
						Låg Low	Normal Normal	Hög High	Medel- fel Mean error
1945	287	Ekdalen	ML	Blandsäd	Atlet	4840	101,7	101,0	+1,8
	288	Skromberga	LL	"	"	3290	105,2	104,6	
1946	319	Ekdalen	ML	"	"	4220	92,9	91,5	+3,2
	320	St. Hyllinge	SL	Vårvete	"	3400	96,8	84,7	+1,7
	322	Västraby	ML	"	"	3350	95,0	92,4	+4,0
	322	Västraby	"	"	Svenskharv	3400	96,3	92,5	+3,9
	323	Gustavsborg	SL	Havre	Atlet	3420	103,7	101,8	+2,5
1947	358	Gustavsborg	SL	Vårvete	"	3670	101,8	101,9	+2,3
	360	Säbyholm	LL	Korn	Akrobat	2780	96,3	105,9	+5,3
	360	Säbyholm	"	"	Styvp.kultiv.	2530	106,0	112,7	+5,8
1948	394	Säbyholm	"	"	Atlet	5650	102,7	104,4	+1,6
	394	Säbyholm	"	"	Styvp.kultiv.	5550	104,5	106,3	+1,6
	395	Ekdalen	ML	Blandsäd	Atlet	4270	101,6	99,3	+1,8
	397	Gustavsborg	SL	Vårvete	"	2620	98,9	99,4	+3,2
1949	414	Säbyholm	LL	Korn	Akrobat	4160	104,7	106,9	+3,7
	414	Säbyholm	"	"	Styvp.kultiv.	4970	97,2	91,1	+3,1
	415	Skromberga	LL	Blandsäd	Akrobat	4190	103,3	102,9	+2,1
	417	Västraby	ML	Korn	"	5310	97,2	99,5	+3,6
	417	Västraby	"	"	Svenskharv	5100	105,4	107,1	+3,7
1950	468	Västraby	ML	Vårvete	Akrobat	4130	100,3	97,1	+3,3
	468	Västraby	"	"	Svenskharv	3840	98,2	106,1	+3,5
	470	St. Hyllinge	SL	Korn	Akrobat	2910	95,2	93,0	+5,7
	471	Skromberga	ML	Blandsäd	"	3530	104,0	111,3	+2,0

Tabell 1. (forts.)

Table 1. (continuation)

År Year	Nr No	Försöksplats Place	Jordart Soil type	Gröda Crop	Redskap Type of harrow	Harvningsintensiteter Intensity of harrowing			
						Låg Low	Normal Normal	Hög High	Medel- fel Mean error
1951	500	Säbyholm	ML	Korn	Akrobat	5730	101,3	94,5	+ 1,6
	500	Säbyholm	"	"	Styvp.kultiv.	5510	100,1	98,0	+ 1,6
	501	Västraby	LL	"	Akrobat	3830	92,6	103,7	+ 2,4
	501	Västraby	"	"	Svenskharv	3670	104,6	102,8	+ 2,5
	504	L:a Nådala	ML	Vårvete	Atlet	2250	99,3	103,1	+ 2,5
1952	522	Västraby	LL	Korn	Akrobat	5690	103,0	102,8	+ 2,2
	522	Västraby	"	"	Svenskharv	5920	99,5	100,8	+ 2,1
	523	Säbyholm	sa Mo	"	Akrobat	3130	97,9	101,1	+ 4,6
	523	Säbyholm	"	"	Styvp.kultiv.	3090	101,6	109,1	+ 4,7
	524	St. Hyllinge	ML	Havre	Akrobat	4450	103,9	103,9	+ 2,4
	525	Skromberga	LL	Blandsäd	"	4040	98,5	104,2	+ 1,5
	526	L:a Nådala	ML	Korn	Atlet	4790	104,4	105,4	+ 1,9
1953	554	Skromberga	ML	Blandsäd	Akrobat	5650	99,1	100,6	+ 1,2
	555	St. Hyllinge	SL	Havre	"	5350	101,1	99,9	+ 2,1
	556	L:a Nådala	ML	"	"	4340	98,8	99,2	+ 1,3
	557	Västraby	ML	Vårvete	"	3970	97,3	95,6	+ 3,3
	557	Västraby	"	"	Svenskharv	3970	103,5	98,7	+ 3,3
	558	Säbyholm	LL	Korn	Akrobat	4470	97,1	95,2	+ 2,1
	558	Säbyholm	"	"	Styvp.kultiv.	4380	101,4	96,1	+ 2,1
1954	589	Säbyholm	ML	Vårvete	Akrobat	2800	107,9	119,0	+ 1,7
	590	Västraby	ML	"	"	2120	104,7	102,7	+ 3,5
	591	Skromberga	LL	"	Styvp+Akrobat	2590	98,6	102,8	+ 1,7
	592	St. Hyllinge	SL	"	Atlet	2790	103,2	100,3	+ 3,9
	593	L:a Nådala	ML	Havre	"	3490	98,3	101,4	+ 1,6
1955	617	Säbyholm	ML	Vårvete	Styvp.+Atlet	4530	100,0	106,8	+ 2,8
	618	Västraby	ML	Korn	Akrobat	5480	98,2	95,5	+ 1,5
	619	L:a Nådala	ML	"	Atlet	4770	102,7	98,7	+ 2,8

Tabell 1. (forts.)

Table 1. (continuation)

År Year	Nr No	Försöksplats Place	Jordart Soil type	Gröda Crop	Redskap Type of harrow	Harvningsintensiteter Intensity of harrowing			
						Låg Low	Normal Normal	Hög High	Medel- fel Mean error
1956	659	Västraby	ML	Vårvete	Krokp.+Svenskh.	4250	102,0	95,8	+ 1,5
	661	Skromberga	LL	Blandsäd	Krokp.harv	6370	96,5	91,2	+ 1,9
	662	Ekdalen	ML	Vårvete	"	4190	103,3	91,0	+ 3,0
	663	St. Hyllinge	SL	Havre	"	4910	99,0	92,0	+ 2,4
	664	Ö:a Ljungby	sa Mo	Blandsäd	Fjäderharv	4530	93,4	98,9	+ 3,3
1957	697	Skromberga	LL	Havre	Atlet	4960	100,3	103,5	+ 1,4
	698	Västraby	ML	Vårvete	Akrobat	4450	100,4	103,1	+ 1,3
	699	Säbyholm	LL	"	"	3910	98,9	104,0	+ 2,3
	699	Säbyholm	"	"	Atlet	3900	99,2	102,0	+ 2,3
	700	Ö:a Ljungby	l Mo	Korn	Fjäderharv	5150	94,2	94,8	+ 2,5
1958	731	Säbyholm	sa LL	"	Akrobat	4550	102,3	99,0	+ 2,1
	731	Säbyholm	"	"	Akrobat+sladdn	4620	98,6	101,2	+ 2,0
	732	Västraby	ML	Vårvete	Akrobat	4290	98,5	92,7	+ 1,1
	733	St. Hyllinge	ML	"	"	3240	105,0	104,4	+ 1,4
	735	Skromberga	LL	Havre	Atlet	3450	103,6	103,7	+ 1,9
	736	Ekdalen	ML	Vårvete	Akrobat	3750	100,3	101,2	+ 0,8
1959	783	Västraby	ML	"	"	4130	94,1	91,9	+ 1,1
	784	Säbyholm	mo LL	Havre	Atlet	2780	100,8	102,0	+ 2,3
	785	St. Hyllinge	ML	"	"	3970	93,0	86,2	+ 4,1
	786	Ö:a Ljungby	sa Mo	Korn	Lätth+Fjäderh.	2660	97,9	104,6	+ 2,6
	787	Skromberga	LL	Vårvete	Atlet	3720	105,6	99,7	+ 1,9

Medeltal av 71 försök: 4110 100,2 100,3

Tabell 3. Kärnskörd i kg/ha och rel.tal vid ökad harvningsintensitet under olika år (Låg = 100).

Temp. och nederbörd för April - Juni.

Table 3. Yield of grain kg/ha and relative nos. with increased numbers of harrowing during different years (Low = 100).
Temp. and precipitation during April - June.

År Year	Antal försök Number of comparisons	Harvningsintensitet Intensity of harrowing			April - Juni temp. °C nederb.mm	
		Låg Low	Normal Normal	Hög High	April - June temp. °C	precipitation Lund Hasslarp
1945	2	4070	104	103	+ 11,2	188
1946	5	3560	97	93	+ 11,2	179
1947	3	2990	101	107	+ 12,4	66
1948	4	4520	102	102	+ 11,9	143
1949	5	4750	102	102	+ 11,5	169
1950	4	3600	99	102	+ 11,9	110
1951	5	4200	100	100	+ 10,7	143
1952	7	4440	101	104	+ 11,1	142
1953	7	4590	100	98	+ 12,5	177
1954	5	2760	103	105	+ 11,3	119
1955	3	4830	100	100	+ 9,4	114
1956	5	4850	99	94	+ 10,4	112
1957	5	4470	99	101	+ 10,2	143
1958	6	3980	101	100	+ 9,4	144
1959	5	3450	98	97	+ 11,4	164
Oavsett år	71	4110	100	100	+ 11,1	141
All years						

Främst torde nederbörd och temperatur under perioden April - Juni påverka resultaten. Snö- och tjälningförhållandena under vintern påverkar naturligtvis i hög grad markstrukturen och därmed bearbetningsresultaten. Dessa faktorerers betydelse har tyvärr inte kunnat fastställas i denna undersökning. Temperaturerna är mätta vid den meteorologiska stationen i Lund och nederbördsmängderna vid Hasslarp. Förhållandena vid vårbruket och under våren och försommaren för försöksperioden kan i korthet sammanfattas på följande sätt:

- 1945 Regnperiod under vårbruket; ingen försommartorka; riklig nederbörd i juni (118 mm).
- 1946 Riklig nederbörd på våren; regn under vårbruket; ingen försommartorka.
- 1947 Sen sådd; jorden var torr vid vårbruket; försommartorka (2 mm i maj).
- 1948 Tidig vår; regn efter sådden; ingen försommartorka; lättbrukat.
- 1949 Ringa nederbörd före sådden; regn efter sådden.
- 1950 Sådd i normal tid; normal nederbörd före sådden; ingen försommartorka.
- 1951 Riklig nederbörd på senvintern; sådd i normal tid; ganska torrt strax efter sådden.
- 1952 Torrt vid vårbruket och en tid därefter; senare regn; lättbrukat.
- 1953 Tidig upptorkning; regn under och efter vårbruket.
- 1954 Torrt före sådden; regn efter.
- 1955 Våt vår; ingen försommartorka.
- 1956 Våt senvinter och vår; ingen försommartorka.
- 1957 Torr vår; ganska torrt i maj månad.
- 1958 Regn före och under vårbruket; ingen försommartorka.
- 1959 Torrt under senvintern; tidig sådd; regn efter sådden.

Skördeökning vid ökat antal harvningar har erhållits framför allt 1947, 1952 och 1954. Försommaren var extremt torr 1947. 1952 var det ganska torrt under och efter vårbruket. Däremot kom det regn efter sådden 1954. Skördesänkningar vid ökad intensitet erhöles 1946 och 1956. Båda dessa år var nederbörden riklig under våren. Under denna period har utpräglad torka efter sådden endast förekommit under ett år.

Redskap.

Tabell 4. Kärnskörd i kg/ha och rel.tal vid ökad harvningsintensitet med olika redskap (Låg = 100).

Table 4. Yield of grain in kg/ha and relative nos. with increased numbers of harrowings with different types of harrows (Low = 100).

Redskap Type of harrow	Antal försök Number of comparisons	Harvningsintensitet Intensity of harrowing		
		Låg Low	Normal Normal	Hög High
Krokpinnharv Spike-tooth harrow	53	100	100	100
Styvpinnkultivator Field cultivator	6	100	102	102
Fjäderharv Spring-tooth harrow	9	100	99	101
Oavsett redskap All trials	68	100	100	100

Försöken har i tabell 4 uppdelats med hänsyn till de redskap, som har använts. Resultaten anger endast intensitetens betydelse för skörden för varje enskilt redskap. De tillåter ingen direkt jämförelse mellan olika redskap, eftersom dessa inte har ingått i samma försök. En högre skörd vid ökad intensitet innebär att redskapet är mindre effektivt. I den högsta intensiteten har i några fall två redskap använts (försöksplan 2). Resultaten har i dessa fall hänförs till det redskap, som har använts två gånger. Ökat antal harvningar med krokpinharv har inte ökat avkastningen. Något högre skörd, 1 - 2%, har erhållits vid högre harvningsintensiteter med styvpinnkultivator och fjäderharv. Antalet försök är litet och variationen i de enskilda fallen är stor.

Tabell 5. Kärnskörd i rel.tal vid låg och normal harvningsintensitet med olika harvtyper (Krokpinharv = 100).

Table 5. Yield of grain in relative nos. at low and normal intensity of harrowing with different types of harrows (Spike-tooth harrow = 100).

Redskap Type of harrow	Antal försök Number of comparisons	Rel.tal Relative nos.
Fjäderharv Spring-tooth harrow	6	101
Kultivator Field cultivator	6	101

I tabell 5 jämföres krokpinharven med styvpinnkultivatoren och fjäderharven oberoende av antalet harvningar. Sammanställningen har gjorts på de försök, där två redskap provats samtidigt. Både fjäderharven och styvpinnkultivatoren har gett 1 % högre skörd, men antalet försök är ringa. Ur detta material framgår ingenting, som med säkerhet tyder på skillnader i arbetsresultat mellan redskapen av betydelse för avkastningens storlek.

Jordart och gröda.

Jordarten på försöksplatserna har varierat från sandig mo till styv lera. I regel har den utgjorts av moränlera. I försöken föreligger en koppling mellan jordart och gröda. Korn har ofta odlats på de lättare jordarna medan vårvete i regel odlats på de styvare. Av 26 försök i korn har jordarten i 18 fall varit lättlera och sandig mo. Vårvete däremot har i 21 fall av 25 odlats på styv lera och mellanlera. Detta förhållande gör det svårt att bedöma, om bearbetningsbehovet är olika för olika grödor och jordarter.

Enligt försöksserien vid Lantbrukshögskolan på mera ensartade jordar har korn det största bearbetningsbehovet medan vårvete har det lägsta. Havren intar en mellanställning. Dessa resultat stämmer med internationella erfarenheter. (Rid H. 1958).

Tabell 6. Körnskörd i kg/ha och rel.tal vid ökad harvningsintensitet för olika jordarter (Låg = 100).

Table 6. Yield of grain in kg/ha and relative nos. with increased numbers of harrowings on different types of soils (low = 100).

Jordart Soil type	Antal försök Number of comparisons	Harvningsintensitet Intensity of harrowing		
		Låg Low	Normal Normal	Hög High
Styv lera Heavy clay	8	3630	100	97
Mellanlera Light clay	33	4180	100	100
Lättlera Sandy clay loam	25	4240	101	102
Sandig mo Loamy sand	5	3710	97	102
Oavsett jordart All trials	71	4110	100	100

I tabell 6 har försöken sammanställts efter jordart. Lägre skörd vid den högsta intensiteten har erhållits på den styva leran. På mellanlera har antalet harvningar inte påverkat avkastningen, medan högre skörd erhållits på lättleran vid de högre intensiteterna. Resultaten för mojordarna måste betecknas som mycket osäkra. En skördesänkning på den styva leran vid större antal harvningar kan förklaras av att dessa jordar på våren har en god froststruktur, och att skadlig packning kan uppstå vid upprepade körningar.

Tabell 7. Kärnskörd i kg/ha och rel.tal vid ökad harvningsintensitet till olika grödor (Låg = 100).

Table 7. Yield of grain in kg/ha and relative nos. with increased numbers of harrowing to different crops (Low = 100).

Gröda Crop	Antal försök Number of comparisons	Harvningsintensitet Intensity of harrowing		
		Låg Low	Normal Normal	Hög High
Korn Barley	26	5340	100	101
Vårvete Summer wheat	25	3570	100	100
Havre Oat	10	4110	100	99
Blandsäd Mixed grain	10	4490	100	101
Oavsett gröda All trials	71	4110	100	100

En uppdelning efter grödan redovisas i tabell 7. Vid den högsta intensiteten har kornet givit 1 % högre skörd medan havren givit 1 % lägre och vårvete oförändrad skörd. Skördeökningen för kornet som varit den dominerande grödan på lättleran är mycket måttlig. Den uppfattning, att bearbetningsbehovet är större dels för korn och dels på lättare lerjordar jämfört med styvare styrks inte av dessa försöksresultat.

Korsvis och parallell harvning.

I försöken enligt försöksplan 2 bearbetades den normala intensiteten på olika sätt. Dels utfördes harvning med redskap a och b i två riktningar vinkelrätt mot varandra (korsvis), dels med samma redskap men i samma riktning (parallell). Som framgår at tabell 8 gav den parallella harvningen 1 % lägre skörd.

Tabell 8. Kärnskörd i rel.tal för korsvis harvning jämfört med parallell vid normal harvningsintensitet (2 gånger).

Table 8. Yield of grain in relative nos. for crosswise harrowing compared with parallel at normal intensity of harrowing (2 times).

Antal försök Number of trials	Korsvis harvning Crosswise harrowing	Parallell harvning Parallel harrowing
13	100	99

Försöken vid Lantbrukshögskolan.Intensitet.

Under åren 1941 - 1944 utfördes ett antal försök med olika redskap vid samma antal harvningar. Försöken redovisas i tabell 9 och ingår i den sammanställning av olika redskap som presenteras senare

Tabell 9. Harvningsförsök vid Ultuna och Kungsängen.Kärnskörd i kg/ha och rel.tal.

Table 9. Field trials with harrowing at Ultuna and Kungsängen.

Yield of grain in kg/ha and relative nos.

År	Nr	Försöks- plats	Jord- art	Gröda	Antal harvn.	Krokp.- harv	Fjäder- harv	Wibra- harv	Ideal- sladd	Kulti- vator
Year	No	Place	Soil type	Crop	No. of harre- wings	Spike- tooth harrow	Spring- tooth harrow	Spike- tooth harrow	Clod- crusher	Field culti- vator
1941	174	K Ä	SL			3670	97,0	103,0		
	175	U 5	ML-SL	Havre		2040			105,9	
	177	U 2	SL	"	1 o 2		3080	101,8	90,3	
1942	192	U 3	SL	"	2	4980		100,6	97,0	
	204	U 1	SL	"	2	2510		90,0	95,2	
	206	U 4	ML-SL	"	2	2250		72,0	69,3	
	207	U 7	ML	"	2	2360			101,7	
	208	K 3	ML	Bl.säd	4	3450	88,1	103,4		
	212	K 10	SL	Havre	2	3620	101,1	119,1		
	214	K Ä	SL	Korn	2	2740	109,9	99,3		
1944	249	K 4	SL	Havre	2	4500	96,7			100,2
	253	U 1	SL	"	2	2950		102,7	103,1	
	254	K 6	SL	Vårvete	2	4000	107,0	104,5		
	257	K H 40-46	SL	Havre	2	4040	102,2			106,9
	258	U 2	SL	"	2				3050	100,3

Tabell 10. Harvningsförsök vid Ultuna och Kungsängen.

Kärnskörd i kg/ha och rel.tal.

Table 10. Field trials with harrowing at Ultuna and Kungsängen.

Yield of grain in kg/ha and relative nos.

År Year	Nr No	Försöks- plats Place	Jord- art Soil- type	Gröda Crop	Redskap Type of harrow	Harvningsintensiteter Intensity of harrowing			
						Låg Low	Normal Normal	Hög High	Medelfel Mean error
1945	283	U 6	ML	Korn	Atlet	4220	95,0	96,0	+ 2,8
	284	K 6	SL	Havre	"	3730	99,7	102,7	+ 1,6
1946	313	U 1	SL	Korn	Idealsladd	4120	107,5	115,5	+ 1,9
	314	U 6	ML	Havre		3790	99,0	94,8	+ 2,2
	315	K 1	SL	"	Atlet	4340	104,2	102,9	+ 0,7
1947	343	U 1	SL	"	Atletharv	4190	110,0	110,0	+ 2,9
	343	U 1	SL	"	Idealsladd	3520	115,0	123,0	+ 3,4
	344	KH	SL	"	Atlet	4050	107,0	105,0	+ 2,7
	344	KH	SL	"	Svenskharv	3810	105,0	112,0	+ 2,9
	345	U 7	ML	"	Atlet	3320	115,9	117,8	+ 2,7
	346	K 1	SL	"	Svenskharv	4580	101,0	111,7	+ 1,5
	347	KH 37-38	SL	"	Atlet	2770	107,9	111,0	+ 1,9
	348	U 5	SL	Korn	Idealsladd	3730	109,6	102,3	+ 2,2
	1948	389	K 1	SL	Havre	Atlet	4810	103,0	105,0
389		K 1	SL	"	Svenskharv	4940	106,0	101,0	+ 2,2
390		K Land- felt	SL	"	Atlet	4550	99,0	106,0	+ 2,9
390		"	SL	"	Svenskharv	4430	109,0	106,0	+ 2,9
391		U 2	SL	"	Atlet	4090	104,0	108,0	+ 4,4
391		U 2	SL	"	Idealsladd	4110	105,0	105,0	+ 4,4
392		U 4	ML-SL	"	Atlet	3350	108,0	104,0	+ 3,6
392		U 4	ML-SL	"	Idealsladd	3440	92,0	94,0	+ 3,5
393	U 5	SL	Korn	"	4720	100,5	97,4	+ 2,9	

Tabell 10. (forts.)

Table 10. (continuation)

År Year	Nr No	Försöks- plats Place	Jord- art Soil- type	Gröda Crop	Redskap Type of harrow	Harvningsintensitet Intensity of harrowing			
						Låg Low	Normal Normal	Hög High	Medelfel Mean error
1949	420	U 3	SL	Vårvete	Atlet	1700	95,0	108,0	+ 8,2
	420	U 3	SL	"	Idealsladd	2220	95,0	90,0	+ 6,3
	421	U 5	ML-SL	Havre	Atlet	3880	91,0	97,0	+ 4,4
	421	U 5	ML-SL	"	Idealsladd	3700	93,0	89,0	+ 4,6
	422	U 6	ML	Korn	Atlet	4110	106,9	100,6	+ 1,9
	423	U 7	ML	Havre	Idealsladd	4090	101,6	106,6	+ 3,1
	424	K 1	SL	Vårvete	Atlet	3220	102,0	105,0	+ 2,8
	424	K 1	SL	"	Svenskharv	3190	105,0	106,0	+ 2,8
	426	K 5	SL	Korn	"	5620	103,6	107,3	+ 2,5
	427	K 4	SL	Vårvete	Atlet	3070	99,5	100,9	+ 2,3
	428	K 6	SL	Korn	Svenskharv	4400	101,6	107,8	+ 2,0
	1950	447	U 1	SL	Havre	Atlet	3190	112,4	108,7
448		U 1	SL	"	"	2830	118,2	117,4	+ 4,2
449		U 2	SL	Korn	Idealsladd	3830	126,1	132,3	+ 4,7
451		K 10	ML	Havre	Svenskharv	4670	98,6	98,4	+ 2,3
452		U 6	ML	"	Atlet	4030	100,0	110,0	+ 4,2
452		U 6	ML	"	Idealsladd	4240	91,0	102,0	+ 4,0
453		U 6	ML	"	Atlet	4460	100,0	100,4	+ 3,1
453		U 6	ML	"	Idealsladd	4600	104,0	93,0	+ 3,0
454		K 4	SL	Korn	Atlet	3050	125,0	128,0	+ 6,2
454		K 4	SL	"	Svenskharv	3320	116,0	119,0	+ 6,2
455		K 4	SL	"	Atlet	4230	108,0	111,0	+ 2,4
455		K 4	SL	"	Svenskharv	3970	113,0	122,0	+ 2,5
1951	493	K 3	SL	"	Atlet	3390	107,2	107,6	+ 2,6
	494	K 3	SL	"	"	3620	109,7	101,3	+ 2,4
	495	K	SL	"	"	2870	102,5	108,4	+ 4,3
	496	K	SL	"	"	3470	113,9	122,5	+ 3,9
	497	KÄ	ML	Havre	"	3880	106,7	112,0	+ 4,1
	497	KÄ	ML	"	Fjäderp. Kult.Ferg.	3450	104,0	115,0	+ 4,6
	498	KÄ	SL	"	Atlet	3780	102,0	98,0	+ 6,3
	498	KÄ	SL	"	Kultiv. Ferg.	3010	102,0	130,0	+ 8,0
	499	KÄ	SL	"	Atlet	3490	104,0	112,0	+ 4,3
	499	KÄ	SL	"	Fjäderharv	3200	106,0	113,0	+ 4,7

Tabell 10. (forts.)

Table 10. (continuation)

År Year	Nr No	Försöks- plats Place	Jord- art Soil- type	Gröda Crop	Redskap Type of harrow	Harvningsintensitet Intensity of harrowing			
						Låg Low	Normal Normal	Hög High	Medelfel Mean error
1952	513	K 6	SL	Vårvete	Atlet	3460	105,0	107,0	+ 5,5
	513	K 6	SL	"	Svenskharv	3770	99,0	98,0	+ 5,0
	514	KÄ	SL	Havre	Atlet	4810	103,0	108,0	+ 2,3
	514	KÄ	SL	"	Fjäderharv	4690	105,0	105,0	+ 2,3
	515	U 1	SL	Korn	Atlet	5380	100,0	101,0	+ 1,7
	515	U 1	SL	"	Fjäderharv	4900	105,0	107,0	+ 1,8
	517	U 4	SL	"	Atlet	4100	123,0	139,0	+ 7,6
	517	U 4	SL	"	Fjäderharv	4510	100,0	110,0	+ 6,9
	518	U 3	ML	Havre	Krokpinnh.	2510	108,0	115,0	+ 6,4
	518	U 3	ML	"	Fjäderharv	2680	111,0	112,0	+ 6,0
	520	U 1	SML	Korn	Akrobat	3530	113,0	121,0	+ 6,2
	521	U 3	SL	Havre	"	4100	99,5	96,4	+ 3,6
1953	545	U 6	SL	"	"	4950	98,9	97,0	+ 1,8
	546	U 6	SL-ML	"	Krokpinnh.	4080	107,1	107,1	+ 3,5
	548	K 5	SL	Korn	"	4820	96,9	99,1	+ 2,2
	553	K	SL	"	"	4030	108,0	95,0	+ 2,7
	553	K	SL	"	Fjäderharv	4030	108,0	98,0	+ 2,7
1954	586	U 8	SL	Havre	Krokpinnh.	4010	106,0	106,0	+ 5,5
	586	U 8	SL	"	Fjäderharv	4470	108,0	108,0	+ 4,9
	587	K 9	SL	"	Krokpinnh.	4000	100,0	107,0	+ 1,8
	587	K 9	SL	"	Fjäderharv	3800	107,0	113,0	+ 1,8
1955	607	U 3	SL	"	Krokpinnh.	2810	78,0	82,0	+ 4,6
	607	U 3	SL	"	Fjäderharv	2300	96,0	95,0	+ 5,7
	609	U 1	SL	Korn	Atlet	4050	102,0	102,0	+ 4,0
	609	U 1	SL	"	Fjäderharv	3730	108,0	105,0	+ 4,3
	610	K 8	SL	"	Krokpinnh.	3350	102,0	105,0	+ 3,1
	610	K 8	SL	"	Fjäderharv	3480	104,0	107,0	+ 3,0

Tabell 10. (forts.)

Table 10. (continuation)

År Year	Nr No	Försöks- plats Place	Jord- art Soil- type	Gröda Crop	Redskap Type of harrow	Harvningsintensiteter Intensity of harrowing			
						Låg Low	Normal Normal	Hög High	Medelfel Mean error
1956	651	U 3	SL	Korn	Akrobat	5420	98,0	97,0	+ 1,8
	651	U 3	SL	"	Fjäderharv	5310	103,0	101,0	+ 1,9
	652	K 40-48	SL	Vårvete	Atlet	4600	96,0	102,0	+ 2,0
	652	K 40-48	SL	"	Fjäderharv	4260	109,0	108,0	+ 2,1
	653	K 10	SL	"	"	4090	97,0	97,0	+ 1,5
	654	U 1	SL-ML	Havre	Krokpinnh.	5180	109,0	104,0	+ 1,7
	655	U 1	ML	"	"	5070	98,0	98,0	+ 2,0
1957	684	U 8	SL	Korn	Krokpinnh. Harrie	5230	96,0	102,0	+ 3,3
	684	U 8	SL	"	Fjäderharv	5030	99,0	101,0	+ 3,4
	686	K 10	SL	"	Atlet	3940	104,0	100,0	+ 0,8
	686	K 10	SL	"	Fjäderharv	4030	100,0	103,0	+ 0,7
1958	737	K	SL	Vårvete	Krokpinnh. Harrie	2010	101,0	111,0	+ 3,5
	737	K	SL	"	Fjäderharv	1870	101,0	112,0	+ 3,7
	738	U 6	LML	Havre	Krokpinnh.	2860	106,0	105,0	+ 5,2
	738	U 6	LML	"	Fjäderharv	3100	90,0	99,0	+ 4,8
	740	KH 35-36	SL	"	Krokpinnh.	2000	101,0	106,0	+ 3,0
	740	KH 35-36	SL	"	Fjäderharv	1900	102,0	113,0	+ 3,2
	741	K 8	SL	Korn	Atlet	3630	95,9	87,1	+ 3,1
	741	K 8	SL	"	Fjäderharv	3500	98,3	90,9	+ 3,3
	742	K 10	SL	Havre	Krokpinnh.	1460	105,0	101,0	+ 4,1
742	K 10	SL	"	Fjäderharv	1420	111,0	110,0	+ 4,2	
1959	777	KH 40-48	ML	Vårvete	Krokpinnh.	4460	102,0	101,0	+ 2,7
	777	KH 40-48	ML	"	Fjäderharv	4460	99,0	97,0	+ 2,7
	778	U 3	SL	Korn	Krokpinnh.	3090	106,0	111,0	+ 1,9
	778	U 3	SL	"	Fjäderharv	3200	108,0	108,0	+ 1,9

Medeltal 107 försök: 3800 103,8 105,8

En serie försök enligt samma planer som använts för försöken i Skåne startades 1945 och avslutades 1959. Serien omfattar 107 försök. Försöken är upptagna i tabell 10. Jordarten har i samtliga försök varit mellanlera och styv lera. Den har bestämts genom utrullningsprov. Skörden vid låg intensitet har i medeltal för de 107 försöken blivit 3800 kg kärna och relativtalen för normal och hög intensitet är 103,8 resp. 105,8. En ökning av antalet harvningar har i denna försöksserie givit en högre skörd.

I tabell 11 har försöken uppdelats med hänsyn till skördenivån.

Tabell 11. Skörd i rel.tal vid olika harvningsintensiteter.

Table 11. Yield in relative nos. at different numbers of harrowings.

Skördenivå kg/ha Level of yield kg/ha	Antal försök Number of comparisons	Harvningsintensiteter Intensity of harrowings		
		Låg Low	Normal Normal	Hög High
<1990	5	100	103	109
2000 - 2990	11	100	102	105
3000 - 3990	40	100	106	108
4000 - 4990	43	100	103	104
>5000	8	100	101	101

En t-test gav följande t-värden

t-values

Skördenivå Level of yield	Hög - Låg High - Low	Normal - Låg Normal - Low	Hög - Normal High - Normal
<1990	0,88		
2000 - 2990	0,86		
3000 - 3990	3,13 ^{xx}	2,44 ^x	0,74
4000 - 4990	2,75 ^{xx}	2,24 ^x	0,76
>5000	0,53		

Vid skördenivåer mellan 3000 - 5000 kg har säkra skördeökningar erhållits mellan låg och hög och mellan låg och normal intensitet. Skillnaderna mellan normal och hög är inte säkra. För övriga skördenivåer är skillnaderna inte säkra.

Årsmån.

På samma sätt som för försöken i Skåne har temperatur och nederbörd under April - Juni medtagits i tabell 12, som utgör en årsvis sammanställning av försöken. Temperatur och nederbörd är mätta vid den meteorologiska stationen på Ultuna.

Tabell 12. Kärnskörd i kg/ha och rel.tal vid ökad harvningsintensitet under olika år. (Låg = 100).

Temp. och Nederbörd för April - Juni.

Table 12. Yield of grain in kg/ha and relative nos. with increased number of harrowings during different years. (Low = 100).
Temp. and precipitation during April - June.

År Year	Antal försök Number of comparisons	Harvningsintensitet Intensity of harrowing			April - Juni Temp ° C Nederbörd mm	
		Låg Low	Normal Normal	Hög High	April - June Temp ° C	Precipitation mm
1945	2	3980	97	99	9,6	160
1946	3	4080	104	104	9,8	159
1947	8	3750	109	112	11,2	82
1948	9	4270	103	103	10,5	125
1949	11	3560	99	102	10,4	102
1950	12	3870	109	112	10,8	141
1951	10	3420	106	112	9,0	88
1952	12	4040	106	110	9,6	87
1953	5	4380	104	99	11,0	77
1954	4	4070	105	109	9,3	101
1955	6	3290	98	99	6,8	101
1956	7	4850	101	101	8,4	126
1957	4	4560	100	102	8,1	113
1958	10	2380	101	104	8,1	186
1959	4	3800	104	104	10,1	81
Oavsett år	107	3800	104	106	9,5	115
All years						

Förhållandena vid vårbruket och under våren och försommaren för försöksperioden kan sammanfattas på följande sätt:

- 1945 Rikligare nederbörd än normalt och jämnt fördelad under våren och försommaren.
- 1946 Riklig nederbörd. Jorden var svårbrukad med skorpbildning genom regnen. Bruket blev delvis kokigt.
- 1947 Våren och försommaren var torra. Uppkomsten blev ojämn vid lägsta intensiteten.
- 1948 Ingen försommartorka.
- 1949 Normal nederbörd. I något fall mera kvickrot vid låg intensitet.
- 1950 Normal till hög fuktighet vid bearbetningen. Höstplöjningen var dåligt utförd på några försök. Mera ogräs vid låg intensitet i en del av försöken. Maj var torrare än normalt med regn de sista dagarna i månaden. I april och juni var nederbörden över den normala.
- 1951 Vid sådden var markfuktigheten normal till hög. Maj månad var torr (4 mm). Uppkomsten blev ojämn.
- 1952 Normal till hög markfuktighet vid sådden. Maj var torr (8 mm). Ojämn uppkomst i en del försök.
- 1953 April månad var torr. Tidig sådd. Såbruket blev bra. Normal nederbörd i maj och något under normal i juni.
- 1954 Försommaren var något torrare än normalt.
- 1955 Regn vid sådden. Våren och försommaren var regnig. Torkan började under högsommaren.
- 1956 Torrt i maj men rikligt med regn i juni.
- 1957 Torrt i april och maj men rikligt med regn under juni.
- 1958 Sen sådd i slutet av maj. Riklig nederbörd under våren och försommaren.
- 1959 Nästan normal nederbörd under våren och försommaren. Torkan började först under högsommaren.

Skördesänkningar vid ökat antal harvningar har varit obetydliga i denna försöksserie. Skördeökningar erhöles främst 1947, 1950, 1951, 1952 och 1954. I samtliga fall inträffade en torkperiod efter sådden. Mindre utpräglade torkperioder har förekommit under övriga år utan att skördestegringar erhöles genom ökad harvningsintensitet. Medelnederbörden under april - juni var vid Ultuna 115 mm och i Hasslarp 141 mm, alltså 26 mm lägre vid Ultuna. För maj månad var medelnederbörden för Ultuna och Hasslarp 30,9 resp. 37,7 mm. Torrt väder efter sådden är således betydligt vanligare vid Ultuna än i det aktuella området i Skåne.

Redskap.

För uppdelning av försöken med hänsyn till de redskap som använts gäller samma förutsättningar som för försöken i Skåne.

I tabell 13 redovisas skörden vid ökad harvningsintensitet.

Tabell 13. Kärnskörd i kg/ha och rel.tal vid ökad harvningsintensitet med olika redskap.

Table 13. Yield of grain in kg/ha and relative nos. with increased intensity of harrowings with different harrows.

Redskap Type of harrow	Antal försök Number of comparisons	Harvningsintensitet Intensity of harrowing		
		Låg Low	Normal Normal	Hög High
Krokpinnharv Spike-tooth harrow	57	100	104	106
Fjäderharv Spring-tooth harrow	33	100	104	106
Idealsladd Clod-crusher with ridged teeth	12	100	103	104
Kultivator Field cultivator	2	100	103	123
Oavsett redskap All trials	104	100	104	106

Skördeökningen vid ökat antal harvningar har blivit densamma för krokpinnharv och fjäderharv. För idealsladden är ökningen mindre vid de högre intensiteterna. Kultivatorn har endast använts i två försök 1951 varför ingen vikt bör läggas vid värdena. En stor skördeökning vid ökat antal harvningar innebär att harvens bearbetningseffekt är låg.

Tabell 14. Kärnskörd i rel.tal för olika harvtyper oberoende av harvningsintensiteten. (Krokpinnharv = 100)

Table 14. Yield of grain in relative nos. with different types of harrows independent of the intensity of harrowing.
(Spike-tooth harrow = 100)

Redskap Type of harrow	Antal försök Number of comparisons	Rel.tal Relative nos.
Fjäderharv Spring-tooth harrow	37	100
Wibrahav (A spike-tooth harrow)	9	99
Idealsladd Clod-crusher with ridged teeth	13	99
Kultivator Field cultivator	4	94

I tabell 14 har redskapen jämförts med krokpinnharv vid samma antal harvningar. I denna sammanställning är de äldre försöken redovisade i tabell 9 medtagna. Fjäderharven har haft samma effekt som krokpinnharven medan Wibrahavven, idealsladden och särskilt kultivatoren varit mindre effektiva.

Jordart och gröda.

Jordartsvariationen i försöken vid högskolan är mindre än i försöken i Skåne. Samtliga försök har varit utlagda på mellanlera till styv lera. Detta samt osäkerheten i jordartsbestämningen inom dessa snävare gränser är anledningen till att uppdelningen med hänsyn till jordarten inte genomförts.

I tabell 15 redovisas däremot en uppdelning med hänsyn till försöksplatsen, Ultuna resp. Kungsängen.

Tabell 15. Kärnskörd i kg/ha och rel.tal vid ökad harvningsintensitet.

Ultuna - Kungsängen (Låg = 100).

Table 15. Yield of grain in kg/ha and relative nos. with increased intensity of harrowing. Ultuna - Kungsängen (Low = 100).

Försöksplats Place	Antal försök Number of comparisons	Harvningsintensitet Intensity of harrowing		
		Låg Low	Normal Normal	Hög High
Ultuna	51	3900	103	105
Kungsängen	56	3700	104	107
Oavsett plats All trials	107	3800	104	106

Jordarna på Kungsängen anses vara mera lättbrukade och mindre känsliga för olikheter i bearbetningen än Ultunajordarna på grund av högre mullhalt och inslag av gyttjelera. I försöken på Kungsängen har emellertid något större skördeökning erhållits vid ökad intensitet än på Ultuna. Dessutom har 12 av de 14 försöken i vårvete varit utlagda på Kungsängen. I denna gröda har skördeökningen varit mindre än i övriga. Dessa motsättningar kan förklaras genom att samtliga försök 1951, då stora skördeökningar erhöles, var utlagda på Kungsängen. Skillnader mellan försöksplatserna kan därför inte anses föreligga.

Tabell 16. Kärnskörd i kg/ha och rel.tal vid ökad harvningsintensitet till olika grödor. (Låg = 100).

Table 16. Yield of grain in kg/ha and relative nos. with increased intensity of harrowing to different crops. (Low = 100).

Gröda Crop	Antal försök Number of comparisons	Harvningsintensitet Intensity of harrowing		
		Låg Low	Normal Normal	Hög High
Havre (Oats)	55	3720	103	106
Korn (Barley)	38	4080	106	107
Vårvete (Summer wheat)	14	3310	100	103
Oavsett gröda All trials	107	3800	104	106

Grödan i försöken har varit havre i 55 försök, korn i 38 försök och vårvete i 14. Som också framgår av tabell 16 blev skördeökningen vid ökat antal harvningar störst för korn och lägst för vårvete medan havren intar en mellanställning. Skillnaden i skördeökningen mellan korn och vårvete vid högsta intensiteten är statistiskt säker på 95% - nivån ($t = 2,20$). Endast två av vårveteförsöken har varit utlagda på Ultuna då denna jord inte anses lämpad för vårvete. I övrigt är grödorna jämnt fördelade mellan gårdarna.

Korsvis och parallell harvning.

Liksom i försöken i Skåne har i en del fall två harvningar i samma riktning jämförts med två harvningar vinkelrätt mot varandra. Som framgår av tabell 17 har den parallella harvningen givit 1 % lägre skörd.

Tabell 17. Kärnskörd i rel.tal för korsvis harvning jämfört med parallell vid normal harvningsintensitet.

Table 17. Yield of grain in relative nos. for crosswise harrowing compared with parallel at normal intensity of harrowing.

Antal försök Number of trials	Korsvis harvning Crosswise harrowing	Parallell harvning Parallel harrowing
28	100	99

Diskussion.

Forskning under senare år rörande upptorkningsförloppet (Heinonen, R. 1965) har visat att vattentransporten från marken till luften till stor del sker med hjälp av turbulenta luftströmmar genom det torra ytlagret. Omfattningen av denna strömning påverkas av ytlagrets aggregatfördelning. Den ökar om ytlagret består av större aggregat och kokor, d.v.s. ett grovt bruk. Om man vid låg harvningsintensitet får ett grovt bruk blir upptorkningen större än för ett fint bruk, som erhålles efter flera harvningar. Såbäddens aggregatfördelning bestämmes dels av markens frostpåverkan under vintern, dels av bearbetningseffekten under vårbruket. Den senare innebär främst en sönderdelning av större kokor medan frostaggregaten är ganska stabila, främst på styvare lerjordar.

Vid ett ökat antal harvningar ökar bearbetningsdjupet i regel för varje harvning. Samtidigt minskar också variationen i bearbetningsdjup. Vid sådden kommer därigenom kärnan att placeras något djupare där harvningsintensiteten varit högst. Eftersom vattenhalten i regel stiger med djupet under denna tid av året blir gröningsbetingelserna bättre. Ytlagrets vattenhalt understiger efter vårbruket ofta vissningsgränsen. Om den minskade vattenavdunstningen och den djupare placeringen vid ökat antal harvningar gynnsamt påverkar grönningen och grödans utveckling, beror på väderleksbetingelserna. I försöken har årsmånsvariationerna varit mycket stora och under torra år har en skördeökning erhållits. Vid högskolan med torrare vårar och försomrar än på försöksplatserna i Skåne har en skördeökning erhållits. I Skåne däremot har skördens storlek inte påverkats.

Vid hög markfuktighet kan en skadlig packning av matjordens djupare delar erhållas vid ökat antal harvningar, vilket medför en skördesänkning. Om det regnar efter sådden torde såbäddens utformning i ringa grad påverka grönningen. Även i en grov och grund såbädd tar kärnan upp tillräckligt med vatten för att gro. Däremot ökar risken för slamning och skorpbildning, om såbädden är finfördelad och aggregaten är instabila. Förhållandena blir i detta fall liknande dem som råder vid höstsädessådd. I försöken har oftast handelsgödseln tillförts före harvningen. Nedbrukningen har därigenom blivit beroende av antalet harvningar. Detta kan ha påverkat näringsupptagandet och därmed skörden.

I praktisk drift blir tiden mellan de upprepade harvningarna längre än i försöken. Detta kan medföra en viss upptorkning under själva bearbetningsperioden.

Vid en bedömning av försöksmaterialet måste man hålla i minnet att högre avkastning vid flera harvningar endast erhållits under vissa förhållanden, och att variationerna i de enskilda försöken är mycket stora. Skörden vid den lägsta bearbetningen är i regel hög, vilket tyder på att tillväxtbetingelserna är goda i den orörda plogtiltan. En för bearbetningen väsentlig uppgift är att planera markytan och homogenisera ytlagret, så att såmaskinen kan arbeta fullgott och placera och mylla utsädet på rätt sätt. Vårbrukets utförande blir på så sätt beroende av maskinkonstruktionerna. Med harvar som arbetar effektivare och lämpligare såmaskinsutformning bör antalet körningar kunna minskas, med minskade arbetskostnader och mindre jordpackning som följd.

Vid jämförelse mellan olika redskap har avsikten främst varit att se om det finns några skillnader i effektivitet mellan krokpinnharvar och fjäderharvar. Med hjälp av skördesiffror har inga skillnader kunnat fastställas. Fjäderharvens benägenhet att dra upp rå jord till ytan framträder främst vid hög markfuktighet. Då upptorkningen i regel varit normal i försöken har denna effekt inte varit av betydelse. Den glesare pinnfördelningen och den större variationen i bearbetningsdjup synes inte heller ha påverkat skörden. Skillnader i bearbetningssätt bör kunna påvisas säkrare genom direkta mätningar.

Parallell harvning har medfört obetydligt lägre skörd än korsvis harvning. Detta innebär att man med fördel kan koppla två redskap efter varandra, och att man kan anpassa körriktningen med hänsyn till fältformen. Genom i det närmaste parallell körning kan tiden mellan bearbetning och sådd minskas.

Jordartsvariationen mellan försöksplatserna har endast i Skåne varit betydande. Skillnader i bearbetningsbehov för de olika jordarterna är osäkra. Om det under andra klimatförhållanden finns några säkra skillnader i bearbetningsbehov, kan därför inte fastställas.

I försöksserien vid högskolan, har kornet givit större skördeökning vid ökat antal harvningar än vårvete, medan havren intar en mellanställning. Om skillnaderna är artbetingade eller om de beror på försöksbetingelserna är ovisst. I försöken i Skåne har inga säkra skillnader erhållits mellan sädesslagen.

Sammanfattning.

Harvningsförsöken i vårsäd under perioden 1941 - 1959 omfattar dels försök med olika redskap, dels försök med ökat antal harvningar, samt kombination av redskap och antal harvningar. Försöken har varit utlagda dels i Skåne, 71 försök, dels vid Lantbrukshögskolan, 122 försök.

I Skåne har den låga intensiteten givit samma skörd som de högre intensiteterna. Vid Lantbrukshögskolan har däremot i medeltal normal och hög intensitet givit 4 resp. 6 % högre skörd.

Årsmånsvariationerna har i båda serierna varit betydande. Klimatskillnaderna mellan de båda försöksområdena torde vara orsaken till att olika resultat erhållits. Under torra försomrar, som förekommer oftare i östra Mellansverige är en finare aggregatfördelning i såbädden att föredra.

Några säkra skillnader i effektivitet mellan olika redskap har inte kunnat påvisas.

Säkra skillnader i bearbetningsbehov för olika jordarter har inte konstaterats i försöken i Skåne. Jordartsvariationerna mellan försöksplatserna vid högskolan har varit små (mellanlera - styv lera), varför inga slutsatser beträffande jordarten kan dras i dessa försök.

Vid högskolan har kornet givit större skördeökning än vårvetet vid ökat antal harvningar. Havren intar en mellanställning. I Skåne har inga skillnader mellan de olika sädeslagen erhållits.

Två harvningar i samma riktning har givit obetydligt lägre skörd än samma antal harvningar i två riktningar vinkelrätt mot varandra.

Summary.

The field trials with harrowing to spring-sown cereals during the period from 1941 to 1959 include on one hand trials with different kinds of harrows, on the other trials with increased numbers of harrowings and combinations of both. The trials have been situated in Scania, 71 trials, and at the Agricultural college at Uppsala, 122 trials.

In Scania the low intensity has given the same yield as the higher intensities. At the Agricultural college on the other side, the normal and the high intensities have given 4 and 6 % bigger yield respectively.

There have been great differences in wheather conditions between the years. Climatic differences between the two areas are probably the reason for the different results that have been recieved. During a dry early summer, which more often occurs in the eastern part of Sweden, a finer distribution of the aggregates in the seedbed is favourable.

Any significant differences in effectivity between different harrows have not been proved.

Significant differences in the need of tillage to different soiltypes (heavy clay - loamy sand) in the trials in Scania have not been verified. The differences in soiltypes in the trials at the Agricultural college have been small (light clay - heavy clay), therefore no conclusions concerning the soiltype can be drawn out of these trials.

At the Agricultural college the barley has given a bigger increase in yield than the summerwheat with increased number of harrowings. The oat is in between. In Scania no differences between the crops have been proved.

Two harrowings in same direction have given an inconsiderably lower yield than two harrowings opposite to each other.

Litteratur:

Heinonen, R. 1965: Markens vattenhushållning och jordbearbetningen. Aktuellt från Lantbrukshögskolan 69.

Rid, H. 1958: Bodenbearbeitung und Bodenpflege. BLV Verlagsgesellschaft, München.

Torstensson, G., Nilsson, N.M. 1954: Vårbrukets anpassning efter jordarten. Svenska Lantarbetsgivareföreningarnas tidskrift nr 3, 1954.