



SVERIGES
LANTBRUKSUNIVERSITET
UPPSALA

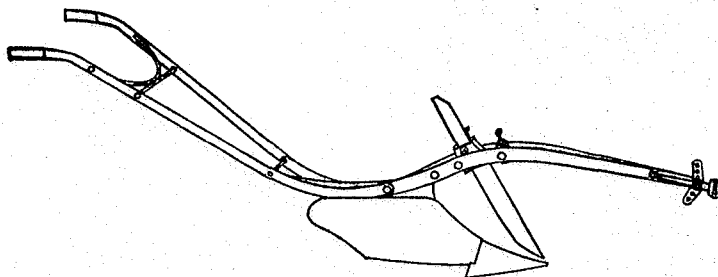
INSTITUTIONEN FÖR MARKVETENSKAP

RAPPORTER FRÅN _____ JORDBEARBETNINGSAVDELNINGEN

Swedish University of Agricultural Sciences,
S-750 07 Uppsala

Department of Soil Sciences

Reports from the Division of Soil Management



Nr 63

1981

Nils Mattias Nilsson

PLÖJNINGSDJUP OCH TILTBREDDER VID
HÖSTPLÖJNING.

*PLOUGHING DEPTHS AND WIDTHS OF
FURROW SLICE IN AUTUMNS PLOUGHING.*

ISBN 91-576-1010-X

Nils M Nilsson

PLÖJNINGSDJUP OCH TILTBREDDER VID HÖSTPLÖJNING.

Ploughing depths and widths of furrow slice in autumns ploughing.

<u>Innehållsförteckning:</u>	Sid.
Inledning	2
Nya plöjningsförsök i Norrland	3
Försöksplan	3
Genomförda försök	4
Bedömning av plöjningsresultatet	5
Tiltläggning samt nedplöjning av växtrester	5
Markytans råhet	6
Grödans uppkomst och utveckling	8
Skörderesultat	10
Försök Y 754/61 Offer	10
Försök Z 30/63 Ås	13
Försök AC 45/63 Röbbäcksdalen	15
Försök BD 23/63 och BD 12/65 Öjebyn	19
Ogräsförekomst	19
Slutsats och diskussion	21
Diagram	24
Sammanfattning	26
Summary	27
Litteratur	29

Slutredogörelse för fem plöjningsförsök
i Norrland åren 1962--79.
Försöksprojekt R2-P04. Försöksserie
R2-4106.

INLEDNING

Plog i vår nutida svenska betydelse har använts i ungefär 150 år i vårt land. Tidigare fick man nöja sig med den relativt grunda och ofullständiga bearbetning, som man kunde uppnå med hjälp av årder eller träplog. I och med att järnplogen kom i bruk har plöjningsdjupet gradvis blivit större och större. Under de senaste hundra åren har plöjningsdjupet mer än fördubblats. (Jfr Arrenius, Handbok i Svenskt Jordbruk, 2:a uppl, Stockholm, 1862).

Orsakerna till det ökade plöjningsdjupet har varit flera. Plogarna har förbättrats, de har gjorts större och kraftigare så att de möjliggjort och tålt påfrestningarna vid ett större arbetsdjup. Dragkraftsresurserna har också ökat. Traktorn har ersatt oxen och hästen, och den har successivt växt i storlek och fått bättre hjulutrustning med effektiva markgrepp. Det tycks också i många fall ha gått "status" i ett stort plöjningsdjup. Man har satt likhetstecken mellan plöjningsdjup (matjord) och välstånd. I början av seklet bedrev dessutom det svenska jordbrukets apostel J P Röösiö en intensiv propaganda för ett ökat plöjningsdjup.

Rent principiellt är det till fördel för växten med ett stort matjordsdjup. Ett stort plöjningsdjup borde därför vara fördelaktigt och eftersträvansvärt. (Jft t ex Nitzsch, W.v: Bessere Bodenbearbeitung, Berlin 1938) Tyvärr har det visat sig, att det inte alltid är så i praktiken. Alven kan ofta vara betydligt sämre än matjorden ur produktionssynpunkt. Den kan också innehålla ämnen som är skadliga för växten. Man måste därför vara försiktig, när man vill öka plöjningsdjupet, så att man inte försämrar matjorden i stället för att förbättra den.

Även om alven är av god beskaffenhet, kan en djup plöjning ändå vara ofördelaktig. Den markmikrobiologiska aktivitet, som är så värdefull för markens bördighet, är till stor del lokaliserad till matjordens övre skikt. Om man vänder ned detta levande skikt till för stort djup vid plöjningen, så är det till skada för markens mikrobli. Många forskare, framför allt i norra Mellaneuropa, har därför varnat för för djup plöjning. (Jfr t ex Görbing, J: Die Grundlagen der Gare im praktischen Ackerbau. Bd 1. Hannover 1948 och Sekera, F: Gesunder und kranker Boden. Berlin 1951). En del forskare har gått ännu längre och hävdats, att all plöjning är direkt skadlig och att man därför bör återgå till plogfri odling (jfr t ex Faulkner, E.H.: Plowman's Folly, Oklahoma 1943).

Bortsett från hur den mikrobiologiska aktiviteten påverkas vid olika plöjningsdjup så påverkas också matjordens mullhalt mer direkt beroende på om växtresterna på fältet blir inblandade i ett grundare eller djupare jordskikt allt efter plogdjupets storlek. Detta kan ha mycket stor betydelse på t ex skorpbildande jordar och i områden utsatta för erosion.

Man kan alltså konstatera att det finns skäl, som talar både för och emot ett större plöjningsdjup särskilt om kostnadssidan tas med i bilden.

För vårt lands vidkommande har en mångsidig och betydande försöksverksamhet beträffande plöjning genomförts under 30-, 40- och 50-talen av Gunnar Torstensson vid institutionen för allmän jordbrukslära vid dåvarande Lantbrukshögskolan. Denna verksamhet har fortsatt och kompletterats av försöksavdelningen för jordbearbetning vid nuvarande Sveriges Lantbruksuniversitet. Resultaten från dessa försök har redovisats

av bl a Torstensson och Enge 1943a och 1943b samt 1944a och 1944b Torstensson 1959, Grönevik 1961, 1962, Lomakka 1967, Henriksson 1968 och 1974, Jakobsson 1968, Nilsson och Henriksson 1968, Edling, Nilsson och Håkansson 1969, Håkansson 1976, Nilsson 1977 samt Rydberg 1981 (Jfr litteraturförteckningen).

Fastän verksamhet med plöjningsförsök pågått länge i vårt land och varit rätt omfattande vet vi ännu i dag förvånansvärt litet om bl a det optimala plöjningsdjupet under olika förhållanden. De enskilda försök, som genomförts har visserligen ofta gett statistiskt säkerställda och klara utslag men resultaten varierar alltför mycket från försök till försök för att entydiga och allmängiltiga slutsatser skall kunna dras från det föreliggande materialet då det gäller optimalt plöjningsdjup. Helt nyligen (hösten 1978) har därför en ny serie mångåriga plöjningsdjupsförsök startats av försöksavdelningen för jordbearbetning.

NYA PLÖJNINGSFÖRSÖK I NORRLAND ÅREN 1963--79

Praktiskt taget alla plöjningsdjupsförsök, som tidigare genomförts i vårt land, har varit lokaliserade till mellersta och sydligaste Sverige. Som komplettering till dessa försök startades därför i början på 1960-talet en liten serie orienterande plöjningsförsök i Norrland. Försöken lokaliserades till de fyra nordligaste länen och placerades på en för resp län typisk jordart. Serien fick nr R2-4106.

Försöksplan, Serie R2-4106

Under 1940- och 1950-talet tillfördes det nordsvenska jordbruket ett avsevärt antal traktorer och därmed också traktorplogar. Valet stod då vanligen mellan en enskärig plog med relativt bred plogkropp och en tvåskärig plog med smalare plogkroppar. Enligt rådande uppfattning ansågs den bredskäriga plogen vara att föredra vid plöjning av gammal gräsvall medan den smalskäriga ansågs lämpligare för annan plöjning. Den bredare plogkroppen medgav ett större plöjningsdjup än den smalare med bibehållen god tilläggning. Den bredare var dessutom enligt tidigare utförda mätningar fördelaktigare än den smalare ur kraftbehovssynpunkt. Den mest aktuella försöksplanen, som man kom att stanna för, bedömdes därför vara följande:

- a grund plöjning, ca 15 cm, med 12" plog = 30 cm:s tiltbredd
- b normaldjup plöjning, ca 20 cm, med 12" plog = 30 cm:s tiltbredd
- c normaldjup plöjning, ca 20 cm, med 16" plog = 40 cm:s tiltbredd
- d djup plöjning, ca 25 cm, med 16" plog = 40 cm:s tiltbredd

Plöjning enligt plan skulle genomföras vid varje plöjningstillfälle. All övrig jordbearbetning skulle ske så likformigt som möjligt på de olika leden. Försöken skulle vara mångåriga och fastliggande. I försöken skulle tillämpas samma växtföljd som på fältet i övrigt d v s en för lokalen normal växtföljd.

För att påskynda omblandningen och snabbare uppnå homogenitet i de nya matjordsskikten ändrades växtföljden fr o m 1972. Då slopades de fleråriga vallarna, så att höstplöjning skulle ske varje år. Så här i efterhand kan dock konstateras att omblandningen aldrig hann bli fullständig under de år, som försöken pågick. Detta framgick klart vid provgrävningar, som gjordes under avslutningsåret.

Genomförda försök

I serien planerades, som redan nämnts, 4 fältförsök fördelade med ett försök i vart och ett av de nordligaste länen. Det första försöket startades hösten 1961 på Offer i Y län. Två år senare, d v s hösten 1963 tillkom de övriga tre försöken, ett på vardera Ås i Z län, Röbbäcksdalen i AC län och Öjebyn i BD län. Försöket på Öjebyn spolierades dock redan efter två år och ersattes med ett nytt hösten 1965. De olika försöken, deras varaktighet samt jordarten på de olika platserna redovisas i tabell 1 nedan.

Tabell 1. Förteckning över försöken i serie R2-4106 åren 1962--79.
List of trials in series R2-4106 in 1962--79.

Försök nr <i>Trial no.</i>	Försöksplats <i>Place</i>	Skördeperiod <i>Harvesting period</i>	Jordart, matjord <i>Soil type, topsoil</i>
Y 754/61	Offer	1962--79	måttl mullh mjälig mellanlera <i>silty clay loam</i>
Z 30/63	Ås	1964--79	måttl mullh moig moränlättilera <i>loam (Morainic till with stones)</i>
AC 45/63	Röbbäcksdalen	1964--79	ngt mullh lerig mjälig mo <i>sandy loam</i>
BD 23/63	Öjebyn	1964--65	måttl mullh lerig mo <i>loamy sand</i>
BD 12/65	Öjebyn	1966--71	måttl mullh lerig mjälig mo <i>sandy loam</i>

Jordarten i de olika försöken var representativ för respektive lokal, d v s mjälig lera på Offer, moränlättilera på Ås och lerig mo på Röbbäcksdalen och Öjebyn. I tabell 2 redovisas resultaten från mekanisk och kemisk analys av jordprov från de olika försöksplatserna.

Tabell 2. Resultat av jordanalyserna.
Results of soil analyses

Försök nr <i>Trial no.</i>		Kornstorlekssammansättning % <i>Particle size distribution %</i>					pH	Innehåll av P och K mg/100 g jord <i>Contents of P and K mg/100 g soil</i>				
		sand <i>coarse sand</i>	mo <i>fine sand</i>	mjäla <i>silt</i>	ler <i>clay</i>	mull <i>org. cont.</i>		pH	P _{Al}	K _{Al}	P _{HCl}	K _{HCl}
Y 754/61	matj ¹⁾	5	7	51	32	4.8	5.7	1.4	7.8	65	280	
	alv ²⁾	5	7	68	19	0.9	5.8	4.8	3.9	90	235	
Z 30/63	matj	23	27	27	18	4.9	5.8	4.4	6.4	42	110	
	alv	24	27	30	18	0.9	6.0	1.7	3.2	27	105	
AC 45/63	matj	1	64	25	7	2.8	6.0	4.0	5.3	83	133	
	alv	1	63	29	5	2.1	-	-	-	-	-	
BD 23/63	matj	11	73	6	7	3.1	5.4	9.8	7.6	122	103	
	alv	9	79	6	6	0	5.3	2.7	1.8	59	104	
BD 12/65	matj	5	57	21	13	3.5	6.2	5.7	4.0	113	130	
	alv	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

1) matjord=topsoil 2) alv=subsoil

Den höga mjälhalten i försök Y 754/61 på Offer kom att medföra vissa strukturproblem vid den djupaste plöjningen i motsats till förhållandena på de andra platserna. Inblandningen av den mjälrika alven (68 % mjäla) i matjorden gav upphov till ökad benägenhet för hopslamning och skorpbildning samt grövre struktur i såbädden. Detta resulterade vissa år i sämre groning och beståndsutveckling hos grödan.

I försök Z 30/63 på Ås, där jordarten var moränlera, förorsakade stenförekomst i alvens övre del vissa svårigheter första året, då det gällde att uppnå fullt djup vid den djupaste plöjningen. Någon motsvarande svårighet visade sig inte följande år eller på de övriga platserna. Regelbundet genomförda kontrollmätningar visade för övrigt alltid stor överensstämmelse mellan avsett och uppnått plöjningsdjup. (Djupsiffrorna avser djupet i förhållande till markytan före plöjningen.)

I övrigt har inga av jordarten betingade svårigheter visat sig i försöken. Däremot har tidig vinter i tre fall hindrat höstplöjning och gjort att vårplöjning måste tillgripas (ett år på vardera Offer, Ås och Röbbäcksdalen). De år, då detta skett, har noterats som anmärkning i aktuella tabeller.

Plöjningen har genomförts med marknadens standardplogar. På Offer har använts International Harvesters plogar med beteckningen Mc Cormick S1-21 2/12" med ACE-kroppar och Mc Cormick S-103 1/16". På de övriga platserna har plogarna varit Överums Sesam eller Sefyr C 212 med SM eller SML kroppar och Sesam C 216 med Bragekkroppar.

Allt efter omständigheterna har förfruktens halm och växtrester bortförts eller hackats och nedbrukats. Någon stubbearbetning har inte genomförts före plöjningen. Inte heller har någon höstharvning av tiltan förekommit.

Vid vårbruket har varje försök bearbetats likformigt över hela ytan oavsett led. Detta gäller också försök Y 754/61 på Offer, där vissa strukturproblem var aktuella särskilt på de djupast plöjda leden.

BEDÖMNING AV PLÖJNINGRESULTATET.

Tiltläggning samt nedplöjning av växtrester brukar bli a vid plöjnings-tävlingar bedömas och tas som ett mått på ett mer eller mindre lyckat plöjningsresultat. Denna subjektiva bedömningsmetod har tillämpats under de fyra sista försöksåren, d v s 1976--79. Nedanstående 5-gradiga skala tillämpades:

Poäng	Tiltläggning resp nedplöjning
5	Mycket god
4	God
3	Tillfredsställande
2	Mindre tillfredsställande
1	Dålig

Bedömningen skedde rutvis i samband med plöjningens utförande. I tabell 3 redovisas resultaten från graderingarna som medeltal för perioden 1976--79.

Tabell 3. Bedömning av tiltläggning samt nedplöjning av växtrester. Medeltal av rutvisa graderingar 1976--79. Skala 1-5 där 5 är MYCKET GOD och 1 är DÅLIG.

Judgement of furrow slice placement and ploughing-under of plant residues. Means of plot judgement 1976-1979. Scale 1-5, where 5 is VERY GOOD and 1 is POOR.

Försök nr <i>Trial no.</i>	Led, Poäng <i>Treatment, Points</i>		Sign skillnader antal år <i>Significant differences no. of years</i>		
	a	b	c	d	
Tiltläggning <i>Furrow slice placement</i>					
Y 754/61	3.9	4.3	3.9	3.2	4 år av 4
Z 30/63	3.2	3.6	3.2	2.7	1 " " 4
AC 45/63	4.0	4.4	4.9	4.8	1 " " 4
Nedplöjning av växtrester <i>Ploughing-under of plant residues</i>					
Y 754/61	3.0	4.1	4.4	4.6	4 år av 4
Z 30/63	3.0	3.1	3.6	3.3	1 " " 4
AC 45/63	4.4	4.7	4.8	4.8	1 " " 4

I försök Y 754/61 på Offer gav bedömningen statistiskt säkra skillnader mellan leden varje år. I de båda övriga försöken erhöles signifikativa skillnader endast ett år av fyra. Detta gäller både tiltläggning och nedplöjning.

Den enda för alla tre försöken gemensamma bilden är, att grund plöjning med 12":s plog gett den sämsta nedplöjningen av växtrester och 16":s plogen den bästa. Detta överensstämmer också med gängse uppfattning bland plöjare. I övrigt visar försöken både på Offer och Ås, att tiltläggningen varit bäst vid 20 cm:s plöjningsdjup med 12":s plog samt sämst vid djup plöjning, d v s vid 25 cm:s plöjningsdjup med 16":s plog. Röbbäcksdalen gav ett avvikande resultat, men detta är ej statistiskt säkert och måste t v tillskrivas slumpen.

Markytans råhet är ett annat uttryck för hur väl en plöjning lyckats. Råheten är ett mått på största nivåskillnaden mellan högsta tiltkam och djupaste tiltdal inom ett antal slumpvis utvalda delar av ett fält. Sådana råhetsmätningar har utförts åren 1974--79 på de plöjda ytorna strax före vårbrukets början. Resultaten från dessa mätningar redovisas i tabell 4 nedan.

Tabell 4. Höstplöjda markytans råhet på våren strax före vårbruket åren 1973--79 i cm och i relativtal (Led a = 100)
Roughness in the spring of autumn-ploughed soil surface.
Measurements in cm and relative values made just before start of spring tillage in the years 1973-1979.

Plats och förfrukt ¹⁾ <i>Place and preceding crop</i>	År och dag <i>Year and day</i>	Råhet Led a cm <i>Roughness Treatment b c d rel. tal rel. values</i>	Medel- fel % Mean error % ±	Sign diff <i>Sign diff</i>	Anm <i>Remarks</i>
<u>Offer</u>					
Havre	73-05-31	9.2 107 107 134	5.9	*	
Foderraps	74-05-14	6.4 90 124 122	5.2	**	
Korn	75-06-12	11.8 109 110 129	4.2	**	
Korn	76-05-20	8.6 100 98 129	3.8	***	vårplöjt ²⁾
Havre	77-06-01	3.6 112 102 147	5.1	***	
Korn	78-05-27	5.8 78 93 103	4.1	**	
Havre	79-05-18	9.1 103 83 97	5.4	*	
Medeltal <i>Mean values</i>	1973--79	7.8 100 102 123			
<u>Ås</u>					
It rajgräs	74-06-05	19.9 91 96 95	4.9	-	vårplöjt ²⁾
Potatis	75-05-25	11.3 96 104 108	6.4	-	
Korn	76-05-28	12.7 84 100 83	8.4	-	
Korn	Ingen mätning, <i>no measurement</i>				
Havre	78-05-10	7.4 103 118 120	5.8	-	
Korn	79-05-15	7.5 96 106 99	8.9	-	
Medeltal <i>Mean values</i>	1974--79	11.8 94 105 101			
<u>Röbäcksdalen</u>					
Vall I	75-05-14	8.8 126 109 114	5.2	-	
Havre	76-06-02	11.2 90 103 105	5.9	-	
Korn	77-05-23	6.0 97 110 95	9.2	-	
Havre	Ingen mätning, <i>no measurement</i>				
Foderraps	79-06-05	12.2 107 134 115	8.6	-	
Medeltal <i>Mean values</i>	1975--79	9.6 105 114 107			

- 1) Havre=oats, Foderraps=fodder rape, Korn=spring barley,
 It. rajgräs=Italien ryegrass, Potatis=potatoes, Vall=ley
 2) Vårplöjt=Spring ploughed

Av tabellen (tabell 4) framgår, att på Offer har statistiskt säkra skillnader mellan leden erhållits varje år och inget enda år i de båda övriga försöken, där variationerna mellan åren dessutom är större än på Offer. Tabellen visar dock ganska klart att ju större plöjningsdjupet är, desto ojämnare blir markytan, något som knappast överraskar. Av tabellen framgår det också att den smalare 12''s plogen ger en jämnare markyta än den bredare 16''s plogen vid samma plöjningsdjup, 20 cm.

GRÖDANS UPPKOMST OCH UTVECKLING.

Grödans uppkomst, utveckling och mognad har följts regelbundet i samtliga försök under hela försöksperioden. Dessa observationer har fr o m år 1972 kompletterats med bl a planräkning. Planräkningen har utförts ca 14 dagar efter uppkomst. Räkningarna har skett i 2 st smårutor per parcell. Storleken på de räknade rutorna var 0.25 m². Resultatet från planräkningarna redovisas därför i tabell 5 som plantantal per 0.25 m². I samband med skörd gjordes också gradering av mängden grönskott.

I försök Y 754/61 på Offer noterades ofta, dock ej alltid, en något senare (vanligen 1 dags) och ojämnare uppkomst på de djupast plöjda leden jämfört med på de övriga, som sinsemellan nästan alltid var lika. Någon entydig skillnad i plantantal, jfr tabell 5, kunde dock inte konstateras trots statistiskt säkerställda skillnader mellan leden vissa år. Medeltalen för perioden 1972--79 kunde knappast ha varit jämnare för de olika leden. Vid tiden för mognad hade för övrigt de i tidigare skeden noterade skillnaderna mellan leden utjämnats, och någon nämnvärd skillnad i t ex förekomst av grönskott vid skörd kunde ej konstateras.

I de övriga försöken, de på Ås, Röbbäcksdalen och Öjebyn, kunde som regel inga skillnader mellan leden motsvarande de på Offer konstateras vad beträffar grödans uppkomst och utveckling.

På grund av ogynnsam väderlek uppnådde grödan aldrig mognad före skörd i två fall, nämligen år 1967 på Offer och år 1977 på Ås. Frost före skörd har dessutom inträffat vid flera tillfällen. De år, då detta skett, har noterats i respektive tabeller för skörderesultat.

Tabell 5. Resultat av planräkning ca 14 dagar efter uppkomst åren 1972--79. Antal plantor per 0.25 m².
Results of plant counts ca. 14 days after emergence, 1972-1979. Number of plant per 0.25 m².

Skörde- år <i>Harvest year</i>	Plats och gröda ²⁾ <i>Place and crop</i>	Uppkomst dag <i>Day of emer- gence</i>	Plant- räkning dag <i>Day of plant counts</i>	Led <i>Treatment</i>				Medel- fel % <i>Mean error ±</i>	Sign diff <i>Sign diff</i>	Anm <i>Remarks</i>
				a	b	c	d			
<u>Offer</u>										
1972	Havre	06-15	06-27	96	96	94	81	3.0	**	
1973	Foderraps	Ojämn	<i>Uneven</i>	58	51	58	52	2.9	*	
1974	Korn	06-03--04	06-17	110	101	103	109	3.9	-	
1975	Korn	Ojämn	07-07	84	84	81	86	3.7	-	vårplöjt ¹⁾
1976	Havre	06-05--06	06-20	78	81	78	84	1.8	*	
1977	Korn	06-11--12	06-23	68	76	76	75	4.4	-	
1978	Havre	06-11	06-13	120	113	115	106	2.0	**	
1979	Korn	06-11	06-26	74	82	80	76	5.0	-	
1972--79 Medeltal 7 år stråsåd <i>Mean values, 7 years of cereals</i>				90	90	90	88			
<u>Ås</u>										
1972	Foderraps		Ingen räkning,	<i>No counts</i>						
1973	It rajgräs		06-26	141	130	136	131	7.6	*	
1974	Potatis	06-28	07-09	69	69	73	68	1.3	-	vårplöjt ¹⁾
1975	Korn	06-10	07-02	89	84	83	87	4.5	-	
1976	Korn	06-08	06-21	114	118	110	99	5.9	-	
1977	Havre	06-13	06-28	65	66	61	73	6.1	-	
1978	Korn	06-05		92	85	86	86	5.5	-	
1979	Foderraps	06-18	Ingen räkning,	<i>No counts</i>						
1972--79 Medeltal 4 år stråsåd <i>Mean values, 4 years of cereals</i>				90	88	85	86			
<u>Röbäcksdalen</u>										
1972	Havre		06-26	114	116	129	127	4.1	-	
1973	Korn		06-27	99	97	89	90	5.6	-	
1974	Vall I		Ingen räkning,	<i>No counts</i>						
1975	Havre		06-27	157	153	141	143	5.4	-	
1976	Korn		06-20	78	65	81	76	6.0	-	
1977	Havre		06-28	118	117	121	115	4.2	-	
1978	Foderraps		07-11	53	40	51	47	14.5	-	
1979	Korn		06-26	108	101	110	104	3.1	-	vårplöjt ¹⁾
1972--79 Medeltal 6 år stråsåd <i>Mean values, 6 years of cereals</i>				112	108	112	109			

1) Vårplöjt=Spring ploughed

2) Havre=oats, Korn=barley, Foderraps=fodder rape,
 It. rajgräs=Italian ryegrass, Vall=ley

SKÖRDERESULTAT

I följande avsnitt redovisas de erhållna skörderesultaten var för sig för de olika försöksplatserna. tabellerna 6, 7, 8 och 9. Av tabellerna framgår vilka grödor, som odlats de enskilda åren och hur grödorna reagerat för de olika plöjningsdjupen och tiltbredderna. Skörden har angetts i kg/ha för den grundaste plöjningen och i rel.-tal för de övriga leden varvid grund plöjning satts = 100. Skörderesultaten redovisas också grafiskt i fig 1-4 (s 24-25). Ehuru något oegentligt har plöjningsdjupets inverkan på matjordens mullhalt medtagits i detta avsnitt. Orsaken härtill har varit, att mullhaltens förändring i viss mån kan förklara plöjningsdjupets inverkan på skördeavkastningen.

Försök Y 754/61 på Offer. Något mullhaltig mjälig mellanlera.

Plöjningsdjup och skörd.

Under de 17 år, (1962--79) som försöket på Offer pågått har mycket entydiga resultat erhållits, jfr tabell 6. I drygt hälften av åren är dessutom skillnaderna mellan leden statistiskt säkerställda. I medeltal för hela perioden och oavsett gröda har den grunda plöjningen till 15 cm gett högre skörd än de övriga leden. Klart ogynnsammast är den djupa plöjningen till 25 cm. Den har i medeltal gett 7 % lägre skörd än grund plöjning. Härtill kommer den högre kostnad i energi som en djupare plöjning kräver jämfört med en grundare. Detta måste också beaktas vid en jämförelse. Även plöjning till normalt djup, 20 cm, har inneburit en förlust jämfört med grund plöjning.

Delar man upp materialet på olika grödor, kan man konstatera att samtliga vårsådda ettåriga grödor reagerat negativt för en ökning av plöjningsdjupet och positivt för en minskning. För stråsåd har t ex en djup plöjning i medeltal för elva år inneburit 10 % lägre skörd än grund plöjning.

Som så ofta är fallet visar vallskördarna ett resultat, som är en spegelbild av skyddssädens reaktion. Detta innebär, att i medeltal för 4 år har den djupare plöjningen medfört en skördeökning på 3 % hö jämfört med grund plöjning. Denna merskörd i hö kan dock knappast betala den skördeförlust, som erhållits av skyddssäden och merkostnaden för djupare plöjning. Mellan grund och normal plöjning föreligger inga nämnvärda skillnader i vallskörd.

En ändring av plöjningsdjupet innebär helt naturligt en rubbning av "jämviktsläget" i matjorden. Det bör dessutom ta ett antal år, innan omblandningen blivit fullständig och mullhalten inställt sig på ett "nytt jämviktsläge". Jämför man effekten på grödan av de olika plöjningsdjupen i början av försöksperioden och efter ett antal år, kan man också finna en viss stegring av effekterna med tiden.

Tabell 6. Skördeavkastning i försök Y 754/61 på Offer 1962--79. Skörd i kg/ha och i relativtal. (Led a=100)

Table 6. Yields in trial Y 754/61 at Offer in 1962-1979. Yields given as kg/ha and in relative values.

Skörde- år <i>Harvest year</i>	Gröda ¹⁾ <i>Crop</i>	Led <i>Treatment</i>				Medel- fel <i>Mean error</i>	Sign diff <i>Sign diff</i>	Anm <i>Re- marks</i>
		a kg/ha	b rel.tal <i>rel. values</i>	c	d			
1961	Bl-stråsäd	-	-	-	-	-	-	2)
1962	Havre m ins	2.190	98	97	101	2.1	-	3)
1963	Vall I	5.790	98	98	96	3.2	-	
1964	Vall II	5.180	99	100	100	0.8	-	
1965	Korn	3.000	99	98	91	1.3	***	
1966	Havre	2.740	102	100	97	1.5	-	
1967	It rajgräs	3.430	94	92	68	4.2	***	
1968	Foderraps	5.370	93	99	100	0.9	***	
1969	Korn m ins	2.420	99	97	66	3.5	***	
1970	Vall I	8.190	104	99	108	1.5	**	
1971	Vall II	5.320	102	97	108	1.8	**	
1972	Havre	3.370	101	96	100	1.9	-	
1973	Foderraps	5.570	100	101	100	1.7	-	
1974	Korn	3.620	99	101	91	2.1	*	
1975	Korn	1.720	92	83	77	3.0	***	4)
1976	Havre	3.130	96	93	83	1.9	***	
1977	Korn	2.740	99	106	96	2.5	-	5)
1978	Havre	3.160	94	95	94	2.1	-	5)
1979	Korn	3.480	96	92	94	2.8	-	5)
1962--79 Samtliga			98	97	93			
Medeltal <i>Mean values</i>								
18 år	Alla grödor <i>All crops</i>	100	98	97	93			
14 "	Alla grödor utom vall <i>All crops except ley</i>	100	97	96	90			
14 "	Vårsådda grödor <i>Spring sown crops</i>	100	97	96	90			
11 "	Stråsäd <i>Cereals</i>	100	98	96	90			
2 "	Foderraps <i>Fodder rape</i>	100	96	100	100			
1 "	It rajgräs <i>It. ryegrass</i>	100	94	92	68			
4 "	Vall <i>Ley</i>	100	101	98	103			
1962--68	Vårsådda grödor <i>Spring sown crops</i>	100	97	97	91			
1975--79	Vårsådda grödor <i>Spring sown crops</i>	100	95	94	89			

1) Havre=oats, korn=barley, Bl.-stråsäd=oats and barley, vall=ley
It. rajgräs=Italian ryegrass, foderraps=fodder rape

2) Förfrukt=Preceding crop, 3) ej moget=not ripe, 4) vårplöjt=spring ploughed

5) Frost före skörd=Frost before harvest

Av tabell 6 nederst med medeltal för 5 år vårsådd framgår det, att under periodens första skede (år 1962--68) har normaldjup plöjning i medeltal gett 3 % lägre skörd än grund plöjning, medan motsvarande skillnad de sista åren (år 1975--79) var 5 % (=medeltal av 5 % och 6 % för 12" resp 16" plog). För djup plöjning var skördeminskningen betydligt större. Under de fem första åren var minskningen 9 % och under de fem sista åren hela 11 %. Jämförelsen mellan de fem första och de fem sista årens skörderesultat visas grafiskt i figur 1 a. I diagrammet har skördeavkastningen för grund plöjning satts = 100. För normaldjup plöjning (=20 cm) redovisas ett gemensamt medeltal för 12" och 16" plog.

I figur 2 a redovisas den ackumulerade skörden från år till år under försöksperioden i rel tal. Ackumulativa skörden för grund plöjning som i diagrammet satts = 100 har hela tiden legat högre än den från djupare plöjningsled. (Även här redovisas ett gemensamt medeltal för 12" och 16" plog vid normalt =20 cm:s plöjningsdjup). Skörden från 25 cm:s plöjningsdjup ligger klart lägst. Speciellt anmärkningsvärt är det starka fall, som skördekurvan uppvisar fram t o m 8:e skördeåret (=1969). Därefter visar kurvan en viss uppgång, möjligen beroende på väderlek och/eller att grödan då var två år vall. Efter två års efterverkan av vallen faller kurvan på nytt efter år 1973.

Plöjningsdjup och mullhalt/struktur.

De skillnader i skördeavkastning mellan de olika plöjningsdjupen, vilka konstaterats i försöket på Offers mjälarika lera, beror sannolikt på plöjningens effekt på mullhalt och markstruktur och därmed på benägenheten för skorpbildning. Detta har bl a bekräftats av observationer gjorda under vårbruket mest varje vår.

Grund plöjning har resulterat i en stabilare markstruktur i ytskiktet och därmed mindre benägenhet för skorpbildning, medan effekten av djup plöjning varit den motsatta. Skillnaderna i markstruktur kan delvis förklaras av förändringarna i markens mullhalt genom anrikning resp utspädning av mullråämnen vid grund resp djup plöjning samt ökning av halten slammingsbenägen mjäla från alven vid djup plöjning.

Avslutningsåret var mullhalten följande i de plöjda skikten, d v s i de nya matjordslagren:

Grund plöjning	Matjordsdjup 15 cm	Mullhalt 5.0 %
Normaldjup plöjning	" 20 "	" 4.8 %
Djup plöjning	" 25 "	" 4.4 %

Dessa skillnader i mullhalt utgör emellertid knappast något nytt "jämviktsläge" vad beträffar mullhalten. Vid provtagningen framgick det mycket tydligt, att omblandningen i de nya matjordsskikten fortfarande var ofullständig, framför allt vid det största plöjningsdjupet.

Tiltbredd och skörd

Då det gäller olika tiltbredder, har några säkra skillnader ej kunnat fastställas mellan 12" och 16" plog vid normalt och lika plögdjup d v s 20 cm, jfr figur 3 a med adderade skördar och figur 4a

med medeltal för de fem första resp fem sista försöksåren. Man kan dock skönja en viss tendens. I medeltal för elva år stråsåd, tabell 3, redovisas 2 % lägre skörd för 16" plog jämfört med 12" plog. Av diagram 3 a framgår, att skördekurvan för 16" plog hela tiden ligger lägre än den för 12" plog. Om den lilla skillnad, som föreligger, är reell eller ej är svårt att bedöma. Möjligen kan den vara sann, och i så fall kan det bero på bättre luckring och sönderfrysning av den smalare än den bredare tiltan.

Slutsats av försöket på Offer.

Sammantaget visar försöket på Offer, jfr fig 4 a att effekten av olika plöjningsdjup och tiltbredd ökar med åren, och att på sikt är grund och smal tilla att föredra framför en djup och bred.

Försök Z 30/63 på Ås. Något mullhaltig moränlättilera.

Plöjningsdjup och skörd.

I plöjningsförsöket på Ås åren 1964--79, tabell 7, möter man en annan bild än den, som försöket på Offer visat upp. På Ås, är effekten av de olika plöjningsdjupen mer varierande mellan de olika åren. Endast fyra år av sexton har gett statistiskt säkert ställda differenser mellan leden. I medeltal för hela perioden är dock effekten positiv för en ökning av plogdjupet och negativ för en minskning av plogdjupet. Detta gäller samtliga grödor. Största positiva resp negativa effekten av ökat resp minskat plöjningsdjup visar medeltalen för två år potatis. (Djup plöjning har gett hela 12 % högre skörd än grund plöjning.) Detta överensstämmer för övrigt väl med rådande uppfattning, att potatis värdesätter en djupt och kraftigt luckrad växtplats.

Förutom de årsvisa resultaten redovisas också i tabell 7 medeltal för olika grödor för hela perioden. Dessa medeltal måste dock läsas med en viss reservation. De enskilda resultaten från försökets början resp slut pekar nämligen ofta i olika riktning. Det beror på olika effekt av plöjningen under försöksperiodens första och sista del.

Jämför man resultaten från de fem första försöksårens vårsådda grödor (år 1964--69), tabell 7 nederst, finner man en negativ effekt både vid minskat och ökat plöjningsdjup i relation till det "normala" plogdjupet. Högst skörd har nämligen erhållits vid "normalt plogdjup" (=20 cm). Allra lägst är skörden vid största plöjningsdjupet. Detta är inget ovanligt resultat av ett ändrat plöjningsdjup utan är normalt på jordar, där alven t ex är av mindre god kvalitet.

Efter en första femårig försöksperiod är resultatet alltså, att varje ändring av plöjningsdjupet är till nackdel ur skördesynpunkt. Särskilt stor är nackdelen vid en ökning av plöjningsdjupet. Detta gäller sett ur såväl kostnads- som skördesynpunkt. Jämför man däremot skörderesultaten för de fem sista åren med vårsådda grödor (år 1975--79), blir bilden en helt annan. Grund plöjning (=15 cm djupt) har då gett lägsta skördeavkastningen och djup plöjning (= 25 cm djupt) högsta skörd. Jfr diagram 1b där skörden vid grund plöjning satts =100. Rel. tal för sista perioden blir då 101 för normalt plogdjup och hela 108 för djup plöjning.

Tabell 7. Skördeavkastning i försök Z 30/63 på Ås 1964--79. Skörd i kg/ha och i relativtal. (Led a=100)

Table 7. Yields in trial Z 30/63 at Ås in 1964--79. Yields given as kg/ha and in relative values.

Skörde- år <i>Harvest year</i>	Gröda ¹⁾ <i>Crop</i>	Led <i>Treatment</i>				Medel- fel <i>Mean error ±</i>	Sign diff <i>Sign diff</i>	Anm <i>Re- marks</i>
		a kg/ha	b rel.tal	c rel. values	d			
1963	Vall III		-	-	-	-	-	2)
1964	Korn	2.160	108	108	106	3.6	-	3)
1965	Havre	2.870	103	105	104	1.0	*	
1966	Foderraps	4.070	101	99	95	3.3	-	
1967	It rajgräs	4.190	97	98	93	2.7	-	
1968	Potatis	15.600	104	107	105	2.2	-	
1969	Korn m ins	3.730	95	103	98	1.2	**	
1970	Vall I	4.160	95	100	97	2.1	-	
1971	Vall II	5.320	103	104	99	2.3	-	
1972	Foderraps	4.100	107	108	113	3.4	-	
1973	It rajgräs	3.920	109	115	116	3.9	-	
1974	Potatis	18.000	111	114	120	4.4	-	4,5)
1975	Korn	2.930	104	108	112	1.8	*	
1976	Korn	4.040	100	102	99	2.5	-	5)
1977	Havre	2.590	96	96	99	2.7	-	5,6)
1978	Korn	1.050	105	104	128	7.1	-	
1979	Foderraps	4.750	92	102	100	2.1	*	
1964--79 Samtliga			102	105	105			
Medeltal <i>Mean values</i>								
16 år	Alla grödor <i>All crops</i>	100	102	105	105			
14 "	Alla grödor utom vall <i>All crops except ley</i>	100	102	105	106			
12 "	Vårsådda grödor <i>Spring sown crops</i>	100	101	104	105			
7 "	Stråsäd <i>Cereals</i>	100	102	104	107			
3 "	Foderraps <i>Fodder rape</i>	100	100	103	103			
2 "	It. rajgräs <i>It. ryegrass</i>	100	103	106	104			
2 "	Potatis <i>Potatoes</i>	100	107	110	112			
2 "	Vall <i>Ley</i>	100	99	102	98			
1964--69	Vårsådda grödor <i>Spring sown crops</i>	100	101	103	99			
1975--79	Vårsådda grödor <i>Spring sown crops</i>	100	99	102	108			

1) havre=oats, korn=barley, vall=ley, It. rajgräs=Italian ryegrass, foderraps=fodder rape, potatis=potatoes

2) förfrukt=prec. crop, 3) alla plöjda med 14" plog=all ploughed with 14" plough bottom, 4) vårplöjt=spring ploughed

5) frost före skörd=frost before harvest,

6) ej moget=not ripe

Räknar man med adderade skördar i rel tal, diagram 2b, där skörden vid grund plöjning hela tiden satts = 100, finner man, att skörden från djup plöjning ökat år från år efter 1971 (d v s 8:de året) och uppträder som totalt bästa led fr o m 1975, d v s efter 12 år. Effekten av ett ändrat plöjningsdjup kan alltså som här vara en fråga på lång sikt. Tack vare att försöket pågått så pass länge som det gjort, har helt andra slutsatser kunnat dras jämfört med om försöket enbart hade pågått halva tiden.

Plöjningsdjup och mullhalt.

Även i försöket på Ås har mullhalten förändrats med det förändrade plöjningsdjupet. Resultaten av mullhaltsanalyser från avslutningsåret gav följande resultat.

Grund plöjning	Matjordsdjup 15 cm	Mullhalt 5.6 %
Normaldjup plöjning	" 20 "	" 5.5 %
Djup plöjning	" 25 "	" 5.1 %

Av sammanställningen ovan framgår, att en sänkning av mullhalten genom utspädning vid en ökning av plöjningsdjupet ger sig starkare till känna än en ökning av mullhalten vid en minskning av plöjningsdjupet.

Tiltbredd och skörd.

Jämför man de båda tiltbredder, som förekommit i försöket vid s k normalt plogdjup (= 20 cm:s djup), kan man, tabell 7 och diagram 3b, i motsats till på Offer finna, att den bredare plogen, 16 tum, hela tiden visat sig gynnsammare ur skördesynpunkt än den smalare 12"-plogen utom under de allra första åren. För hela försöksperioden är skillnaden i skördemedeltal 3 % högre för 16"-plogen gentemot 12"-plogen vid 20 cm:s plöjningsdjup. Tar man också hänsyn till det mindre dragkraftsbehov per plöjd areal, som 16"-plogen kräver, blir fördelen ännu större för den bredare plogen.

Slutsats av försöket på Ås.

Av diagrammet i figur 4b för de fem första och fem sista försöksåren med vårsådda grödor framgår, att en kortvarig förändring av plöjningsdjupet eller tiltbredden inte påverkat skörderesultatet i någon nämnvärd grad. På sikt däremot har en ökad tiltbredd och ett ökat plöjningsdjup visat en positiv effekt ur skördesynpunkt.

Försök AC 45/63 på Röbbäcksdalen. Något mullhaltig lerig mjällig mo.

Plöjningsdjup och skörd.

De skörderesultat, som erhållits i plöjningsförsöket på Röbbäcksdalen, tabell 8, varierar mycket från år till år liksom i försöket på Ås. Även här är antalet år med statistiskt säkerställda differenser mellan leden få, endast 4 av 16. Dessa 4 statistiskt säkra försök visar en positiv effekt av den djupare plöjningen utom vid vall, som visar en spegelbild av skyddssädens reaktion (vilket ofta brukar vara fallet). Övriga år är tendensen i stort sett likartad, d v s samtliga grödor utom vall har reagerat positivt för en ökning av plöjningsdjupet och negativt för en minskning.

Tabell 8. Skördeavkastning i försök AC 45/63 på Röbbäcksdalen 1964--79.

Skörd i kg/ha och i relativtal. (Led a=100)

Table 8. Yields in trial AC 45/63 at Röbbäcksdalen 1964--79. Yields given as kg/ha and in relative values.

Skörde- år Harvest year	Gröda ¹⁾ Crop	Led Treatment				Medel- fel Mean error ±	Sign diff Sign diff	Anm Re- marks
		a kg/ha	b rel.tal rel. values	c	d			
1963	Korn		-	-	-	-	-	2)
1964	Korn	2.020	96	101	104	2.6	-	3)
1965	Foderraps	4.240	85	95	90	4.9	-	
1966	Havre	2.070	113	97	120	6.1	-	4)
1967	Korn m ins	1.890	128	109	124	6.2	*	5)
1968	Vall I	5.500	93	97	93	1.2	**	
1969	Vall II	4.320	100	95	107	2.7	-	
1	Havre	1.630	112	106	112	2.5	*	
1971	Potatis	22.600	101	101	112	7.9	-	
1972	Havre	2.420	96	99	92	4.0	-	
1973	Korn m ins	2.090	99	99	98	3.2	-	
1974	Vall I	6.720	97	97	105	3.3	-	
1975	Havre	3.300	109	113	115	3.1	*	3)
1976	Korn	3.690	97	109	102	3.7	-	
1977	Havre	2.640	98	105	104	2.4	-	
1978	Foderraps	3.800	98	101	108	4.8	-	
1979	Korn	3.050	102	104	105	1.9	-	6)
1964--79 Samtliga				101	102	106		
Medeltal Mean values								
16 år	Alla grödor All crops	100	101	102	106			
13 "	Alla grödor utom vall All crops except ley	100	103	103	107			
12 "	Vårsådda grödor Spring sown crops	100	103	103	106			
10 "	Stråsäd Cereals	100	105	104	108			
2 "	Foderraps Fodder rape	100	91	98	99			
1 "	Potatis Potatoes	100	101	101	112			
3 "	Vall Ley	100	97	96	102			
1964--70	Vårsådda grödor Spring sown crops	100	107	102	110			
1975--79	Vårsådda grödor Spring sown crops	100	101	106	107			

1) havre=oats, korn=barley, vall=ley, foderraps=fodder rape, potatis=potatoes,

2) förfrukt=prec. crop, 3) frost före skörd=frost before harvest,

4) svår drösning=severe shedding, 5) fågelskador=bird damage

6) vårplöjt=spring ploughed

I medeltal för hela försöksperioden 1964--79 och samtliga grödor har den djupaste plöjningen gett 6 % högre skörd än den grunda. Normaldjup plöjning har i medeltal för 12" och 16" plog gett 1 resp 2 % bättre skörd än grund plöjning.

Effektens storlek är något olika beroende på grödan. För 10 år stråsäd är skördeökningen för djup plöjning 8 % gentemot grund plöjning och för ett år potatis hela 12 %. Däremot visar 2 år grönfoderraps ingen skördeökning.

Då det gäller effekten på längre sikt, d v s effekten av en regelbunden tillämpning av olika plöjningsdjup under en längre tid, har inga principiella skillnader kunnat konstateras på Röbbäcksdalen mellan de 5 första och de 5 sista skördeåren, jfr fig 1c. Den skillnad i skördemedeltalens storlek, som kan utläsas ur figuren och tabell 8 nederst, beror sannolikt enbart på de stora årsmånsvariationerna, som erhöles i början av försöksperioden. Dessa stora årsvariationer framgår tydligt av fig 2c, som återger summakurvan för skörden i rel tal. I fig 2c kan man också konstatera, att skörden vid djupplöjning hela tiden varit större än för normaldjup plöjning, och att kurvorna i stort sett är parallella hela försöksperioden. - Någon ackumulerad effekt av upprepad plöjning till vissa djup likt den på Offer eller Ås har sålunda inte kunnat konstateras på Röbbäcksdalen.

Plöjningsdjup och mullhalt.

Även på Röbbäcksdalen har matjordens mullhalt förändrats genom det ändrade plöjningsdjupet. Förändringarna har gått i samma riktning som på Offer och Ås, men de är betydligt kraftigare här, nästan dubbelt så stora. De erhållna analysvärdena för sista försöksåret var följande:

Grund plöjning	Matjordsdjup 15 cm,	Mullhalt 4.7 %
Normaldjup plöjning	" 20 "	" 4.4 %
Djup plöjning	" 25 "	" 3.8 %

Tiltbredd och skörd.

Då det gäller effekten av olika tiltbredd (12" resp 16") vid lika plöjningsdjup, d v s 20 cm, visar försöket ingen större skillnad i skördeavkastning mellan de båda plogstorlekarna, om man ser till medeltalet för perioden. I medeltal för samtliga år är skillnaden blott 1 % enl tabell 8. Tar man däremot hänsyn enbart till resultatet för de 5 sista åren (d v s år 1975--79), blir skillnaden betydande. Den bredare plogkroppen har då i medeltal gett 5 % högre skörd än den smalare, enl tabell 8. Vid en värdering av 12" resp 16" plog måste man dessutom också beakta den skillnad i effektbehov per plöjd areal, som föreligger mellan plogarna till den bredare plogens fördel vid plöjning till lika djup.

Jämför man summakurvan för skördeavkastningen under försöksperioden i fig 3c, finner man en klar tendens. Om man bortser från de tre första åren, då skördarna uppvisar stora svängningar, så har 16"-plogen till en början varit klart underlägsen 12"-plogen. Allt efter det att tiden gått, har skillnaderna mellan de båda plogarna blivit mindre och mindre. År 1977, d v s 14:de försöksåret, har 16"-plogen

Tabell 9. Skördeavkastning i försöken på Öjebyn, BD 23/63 1964--65 och BD 12/65 1966--71. Skörd i kg/ha och i relativtal (Led a=100).
 Table 9. Yields in trial BD 23/63 in 1964--65 and BD 12/65 in 1966--71 at Öjebyn. Yields given as kg/ha and in relative values.

Skörde- år <i>Harvest Crop year</i>	Gröda ¹⁾	Led <i>Treatment</i>				Medel- fel <i>Mean error ±</i>	Sign diff <i>Sign Re- diff marks</i>	Anm
		a kg/ha	b rel.tal <i>rel. values</i>	c	d			
BD 23/63:								
1963	Vall III	-	-	-	-	-	-	2)
1964	Foderraps	4.880	99	94	102	2.3	-	
1965	Korn	2.520	106	135	135	4.2	***	
1964--65 Medeltal			103	115	119			
BD 12/65:								
1965	Korn	-	-	-	-	-	-	2)
1966	Foderraps	5.150	96	100	97	2.6	-	
1967	Korn m ins	2.150	122	132	122	8.8	-	
1968	Vall I	5.140	99	114	109	10.4	-	
1969	Vall II	2.810	102	113	108	8.7	-	
1970	Korn	2.120	106	108	108	5.0	-	
1971	Potatis	9.600	98	96	111	11.9	-	
1966--71 Medeltal			104	111	109			
Medeltal för båda försöken: <i>Mean values for both trials</i>								
8 år	Alla grödor <i>All crops</i>	100	104	112	112			
6 "	Alla grödor utom vall <i>All crops except ley</i>	100	104	111	112			
5 "	Vårsådda grödor <i>Spring sown crops</i>	100	106	113	113			
3 "	Stråsäd <i>Cereals</i>	100	111	125	122			
2 "	Foderraps <i>Fodder rape</i>	100	98	97	100			
1 "	Potatis <i>Potatoes</i>	100	98	96	111			
2 år	Vall <i>Ley</i>	100	101	114	109			

1) korn=barley, foderraps=fodder rape, vall=ley, potatis=potatoes

2) förfrukt=preceding crop

hunnit ifatt 12"-plogen. Summakurvorna för skördeavkastningen mätt i rel tal korsar varandra då. I fortsättningen ligger 16"-plogen bäst till ur skördesynpunkt.

Slutsats av försöket på Röbbäcksdalen.

De erhållna skörderesultaten har genomgående visat en positiv effekt av ett ökat plöjningsdjup samt, att i det långa loppet en bredare plog varit fördelaktigare än en smalare.

Försök BD 23/63 och BD 12/65 på Öjebyn. Måttligt mullhaltig lerig mo.

Av olika orsaker blev försöksperioden inte så lång på Öjebyn som på de tre andra försöksplatserna.

Det första försöket BD 23/63 måste avbrytas redan efter två år. Under bägge åren var effekten positiv för ett ökat plöjningsdjup, jfr tabell 9. För ett minskat plöjningsdjup var effekten negativ andra året. Mellan 12" och 16"-plog erhöles ingen skillnad i skörd första året. Andra året däremot erhöles en stor och signifikant skördeökning för den bredare plogen.

Det andra försöket BD 12/65, som anlades som ersättning för det första försöket, blev inte heller så långvarigt som planerat. I detta försök, som skördades sammanlagt sex år, erhöles aldrig några statistiskt säkra skillnader i skörd mellan de olika plöjningsleden. Vissa tendenser i resultat kunde dock spåras. Dessa överensstämde med resultaten i det första försöket på Öjebyn och innebar en sänkning av skördenivån vid minskat plöjningsdjup liksom att 12"-plog gav lägre skörd än 16"-plog.

OGRÄSFÖREKOMST I FÖRSÖKEN.

Plöjningens inverkan på ogräsförekomsten har ägnats speciell uppmärksamhet i samtliga försök hela försöksperioden.

Ogräsräkningar har som regel utförts i försöken på försommaren i samband med planräkningar. De resultat, som erhållits vid räkningarna, är emellertid inte enbart en följd av de olika plöjningsdjupens betydelse för ogräsutvecklingen. Ogräsbesprutning har nämligen genomförts i försöken efter samma normer, som tillämpats i praktiskt jordbruk. Härvid har också AMITROL och ROUNDUP kommit till användning. De år då det varit aktuellt, har också mekanisk ogräsbekämpning tillämpats i form av radhackning i foderraps och kupning i potatis. Ogräsräkning har vanligen utförts före ogräsbekämpningarna. I enstaka fall har ogräsbesprutning dock kommit att utföras före ogräsräkningen. De år, då detta råkat ske, har angetts som anmärkning i tabellerna över ogräsförekomsten. I tabell 10 redovisas en sammanställning över tidpunkten och arten av de speciella åtgärder, som vidtagits mot ogräsen i försöken.

Tabell 10. Översikt över speciella ogräsbekämpande åtgärder i plöjningsförsöken 1962--79.

Table 10. Survey of special measures of weed control in the ploughing trials, 1962--1979.

År	Plats o gröda ¹⁾	Åtgärd
Year	Place and crop	Measure taken
<u>Offer, Y 754/61:</u>		
1962	Havre m ins	Ingen
1963	Vall I	Ingen
1964	Vall II	Ingen
1965	Korn	Ingen
1966	Havre	Ingen
1967	It rajgräs	Ingen
1968	Foderraps	Hackning 2 ggr
1969	Korn m ins	06-29 0.5 kg MCPA
1970	Vall I	Ingen
1971	Vall II	Ingen
1972	Havre	Ingen
1973	Foderraps	Hackning 1 gång
1974	Korn	06-19 1.5 kg MCPA
1975	Korn	07-18 1.8 kg MCPA (Vårplöjt 1975-06-10)
1976	Havre	06-23 2.0 kg MCPA
1977	Korn	06-29 2.5 kg MCPA750
1978	Havre	06-20 2.0 i MCPA750
1979	Korn	06-26 2.5 l MCPA
<u>Ås, Z 30/63:</u>		
1964	Korn	06-22 3.1 l BUTOSID + 0.37 l OSID
1965	Havre	Ingen
1966	Foderraps	Hackning
1967	It rajgräs	Ingen
1968	Potatis	Kupning
1969	Korn m ins	06-27 2.0 l BUTOSID + 0.5 l OSID
1970	Vall I	Ingen
1971	Vall II	Ingen
1972	Foderraps	Hackning
1973	It rajgräs	Ingen
1974	Potatis	07-10 o 08-14. Hackning o kupning (Vårplöjn 1974-05-10)
1975	Korn	07-04 MCPA
1976	Korn	07-02 MCPA + DINOSEB
1977	Havre	Ingen (p gr av blåst)
1978	Korn	07-04 2.0 kg MCPA
1979	Foderraps	Ingen
<u>Röbäcksdalen, AC 45/63:</u>		
1964	Korn	07-01 BUTOSID
1965	Foderraps	1964-10- TCA
1966	Havre	06-28 1.0 kg OSID750 + 2.5 l BUTOSID
1967	Korn m ins	06-28 4K2M + DNBP
1968	Vall I	Ingen
1969	Vall II	Ingen
1970	Havre	06-26 1.0 kg AMITROL
1971	Potatis	Kupningar
1972	Havre	07-06 4.2 l OXITRIL + 0.5 kg MCPA
1973	Korn m ins	Ingen
1974	Vall I	Ingen
1975	Havre	07-03 3.5 kg DINOSEB + 0.5 kg MCPA
1976	Korn	1975-10-03 6.0 l ROUNDUP, 07-03 BASAGRAN + MCPA
1977	Havre	07-05 3.0 kg OXITRIL4
1978	Foderraps	07-03 TOK + 07-10 Radhackning
1979	Korn	06-26 FANERON (Vårplöjning 05-30)

1) Havre=oats, Vall=ley, Korn=barley, Foderraps=fodder rape
It. rajgräs=Italien ryegrass, Potatis=potatoes

Rotogräs. Resultaten från ogräsräkningarna de sista åtta åren redovisas i tabell 11. I samtliga försök var, som synes av tabellen, kvickrotsförekomsten relativt ringa. Oavsett detta är resultaten av räkningarna entydiga. I samtliga försök har största mängden kvickrot genomgående konstaterats på de grunt plöjda leden. Ju djupare man plöjt, desto mindre har kvickrotsförekomsten blivit. Vid djup plöjning är det i medeltal endast hälften till en tredjedel så mycket kvickrot kvar som vid grund plöjning. Plöjning med den bredare plogen, d v s 16", har också hämmat kvickrotsförekomsten något jämfört med den smalare plogen, d v s 12"-plogen.

I försöket på Offer förekom det förutom kvickrot också en mindre mängd fettistel. Räkningarna visade, att plöjningen här hade samma effekt som på kvickrot. Resultatet av dessa räkningar redovisas inte i sin helhet utan har medtagits inom parentes under medeltalen för kvickrot på Offer i tabell 11.

Fröogräs. På grund av de relativt regelbundna ogräsbesprutningar, som företagits, är det svårare att tolka plöjningsdjupets och tiltbreddens betydelse för förekomsten av fröogräs. Detta framgår också av tabell 12, där de genomförda räkningarna redovisas för de åtta sista åren. De år, då statistiskt säkerställda skillnader erhållits (Offer och Ås), antyder dock en viss effekt gentemot fröogräsen genom den djupaste plöjningen. Möjligen kan denna effekt förklaras med, att koncentrationen av ogräsfrön i matjorden blivit lägre genom den utspädning som den djupare plöjningen innebär med färre frön i själva såbädden som följd.

Slutsats. Den slutsats, som man kan dra av dessa tre försök, när det gäller plöjningsdjupets inverkan är, att rotogräsen hämmas mer genom en djupare än genom en grundare plöjning. Dessutom tycks tiltbredden ha en viss effekt genom bättre nedplöjning av ogräset vid bredare tilla än vid smalare. Med hänsyn till den relativt betydande kemiska bekämpning, som genomförts i försöken, kan någon motsvarande effekt på fröogräsen av plöjningen ej konstateras med någon säkerhet.

SLUTSATS OCH DISKUSSION

De erhållna resultaten visar, att man, då det gäller försök med olika plöjningsdjup, måste planera för mycket långvariga försök, för att nya jämviktslägen skall hinna stabiliseras i marken efter de förändringar som bearbetningsåtgärderna innebär. I föreliggande serie har den ursprungliga projektperioden därför förlängts i två omgångar. De resultat, som erhållits, antyder dock, att det hade varit önskvärt med ytterligare förlängning av försökens varaktighet. Man kan t ex endast peka på förhållandet i försöket på Röbbäcksdalen, där kurvorna vid jämförelse mellan 12" och 16"-plog ej hunnit inta något jämviktsläge.

Försöksserien har visat, att frågan om det optimala plöjningsdjupet ej kan besvaras generellt. Den har också bekräftat den inledningsvis framförda åsikten, att våra kunskaper om lämpligaste plöjningsdjupet fortfarande är mycket ofullständig och ej räcker som underlag för en tillförlitlig rådgivning. Det enda vi i stort sett vet är, att plöjningsdjupet har stor betydelse både ur skördesynpunkt och ur energisynpunkt. Vi vet också, att en ökning av plöjningsdjupet ej kan rekommenderas generellt, utan att en minskning också kan vara motiverad. Vi vet bara inte när och var man med säkerhet bör tillråda det ena eller det andra. Därför behövs det många fler långvariga försök på fler lokaler med fler försök inom samma lokal.

Tabell 11. Resultat av ogräsräkning i plöjningsförsöken de sista åtta åren (1972--79). Antal kvickrotsskott per 0.25 m².
 Table 11. Result of weed counts in the ploughing trials during the last eight years (1972--1979). Number of shoots of *Agropyron repens* per 0.25 m².

Försök nr och skörde- år	Plats och gröda 7)	Datum för räkning	Led <i>Treatment</i> a b c d				Medel- fel	Sign diff.	Anm
<i>Trial no. and harvest year</i>	<i>Place and crop</i>	<i>Date of count</i>	Antal <i>Numbers</i>				<i>Mean error% ±</i>	<i>Sign diff</i>	<i>Remarks</i>
<u>Y 754/61</u> <u>Offer</u>									
1972	Havre	06-27	3	3	3	1	11.7	*	
1973	Foderraps	06-23	3	2	1	1	19.3	*	2)
1974	Korn	06-24	2	2	1	0	19.9	*	
1975	Korn	07-07	1	1	0	1	19.4	-	1)
1976	Havre	07-13	r	r	0	r	-	-	
1977	Korn	06-28	r	r	0	r	-	-	
1978	Havre	06-18	0	0	0	r	-	-	
1979	Korn	07-20	r	r	0	0	-	-	
1972--79	Medeltal	<i>Mean values</i>		1.1	1.0	0.6	0.4		
1972--79	Medeltal, fettistel			1.9	1.5	0.7	0.6		6)
	<i>Mean values for Sonchus arvensis</i>								
<u>Z 30/63</u> <u>Ås</u>									
1972	Foderraps	07-14	0	0	0	0	-	-	2)
1973	It rajgräs	06-26	5	1	2	1	64.8	*	
1974	Potatis	07-19	17	11	4	5	33.8	-	1,2 o 3)
1975	Korn	07-22	0	0	0	0	-	-	
1976	Korn	06-21	3	2	1	2	53.3	-	
1977	Havre	06-28	4	3	3	2	38.2	-	
1978	Korn		20	9	13	5	33.3	-	
1979	Foderraps	ej utf	-	-	-	-	-	-	
1972--79	Medeltal	<i>Mean values</i>		8.2	4.3	3.8	2.5		
<u>AC 45/63</u> <u>Röbäcksdalen</u>									
1972	Havre	06-26	0	0	0	0	-	-	4)
1973	Korn m ins	06-27	3	2	3	1	56.7	-	
1974	Vall l	06-28	6	3	3	4	28.9	-	
1975	Havre	06-25	13	8	6	3	24.2	*	
1976	Korn	06-30	46	19	13	18	29.8	*	5)
1977	Havre	06-27	7	6	5	8	16.4	-	
1978	Foderraps	07-17	13	7	4	6	13.6	**	2)
1979	Korn	08-30	9	6	4	6	26.2	-	1)
1972--79	Medeltal	<i>Mean values</i>		12	6	5	6		

r)= ringa förekomst=*low occurrence*

1)= vårplöjt=*spring ploughed*

2)= hackningar under året=*hoed during the year*

3)= kupningar under året=*ridging during the year*

4)= Amitrolbehandling 1970-06-26+kupningen under 1971=*Amitrol sprayed on 1970-06-26 + ridging during 1971.*

5)= Roundup 1975-10-03=*Roundup sprayed on 1975-10-03.*

6)= Fettistel=*Sonchus arvensis*

7)= Havre=*Oats*; Foderraps=*Fodder rape*, Korn=*Spring barley*,
It. rajgräs=*Italian rye grass*, Potatis=*Potatoes*, Vall=*Ley*

Tabell 12. Resultat av ogräsräkningen i plöjningsförsöken de sista åtta åren (1972--79). Antal fröogräs per 0.25 m².

Table 12. Result of weed counts in the ploughing trials during the last eight years (1972-1979). Number of seed-propagated weeds per 0.25 m².

Försök nr och skörde- år	Plats och gröda 5)	Datum för räkning	Led Treatment a b c d				Medel- fel	Sign diff	Anm
Trial no. and harvest year	Place and crop	Date of count	Numbers				Mean error % ±	Sign diff	Remarks
Y 754/61									
	Offer								
1972	Havre	06-27	22	23	22	15	7.4	**	
1973	Foderraps	06-23	3	3	3	2	19.1	-	2)
1974	Korn	06-24	17	14	11	9	9.4	**	4)
1975	Korn	07-07	25	28	26	25	5.9	-	1)
1976	Havre	07-13	3	3	4	3	13.6	-	4)
1977	Korn	06-28	7	9	9	8	12.2	-	
1978	Havre	06-18	20	17	19	16	11.6	-	
1979	Korn	07-20	13	11	13	10	14.8	-	4)
1972--79	Medeltal	Mean values	14	13	13	11			
Z 30/63									
	Ås								
1972	Foderraps	07-14	22	26	20	22	8.3	-	2)
1973	It rajgräs	06-26	43	22	31	17	24.4	-	
1974	Potatis	07-09	48	44	33	21	17.1	*	1,2,3)
1975	Korn	07-02	37	36	36	28	18.3	-	
1976	Korn	06-21	29	30	20	20	26.2	-	
1977	Havre	06-28	19	18	17	18	7.8	-	
1978	Korn		83	81	71	77	15.2	-	
1979	Foderraps	ej utf	-	-	-	-	-	-	
1972--79	Medeltal	Mean values	40	37	33	29			
AC 45/63									
	Röbäcksdalen								
1972	Havre	06-26	46	37	43	48	11.0	-	
1973	Korn	06-27	26	24	31	61	31.7	-	
1974	Vall I	06-28	29	24	31	22	19.6	-	
1975	Havre	06-25	24	22	19	22	11.6	-	
1976	Korn	06-30	50	61	57	65	7.5	-	
1977	Havre	06-27	40	36	40	42	24.0	-	
1978	Foderraps	06-30	5	6	6	5	18.1	-	2)
1979	Korn	08-31	20	20	21	20	9.5	-	1,4)
1972--79	Medeltal	Mean values	30	29	31	36			

1)= vårplöjt=spring ploughed

2)= radhackning före ogräsräkning=inter-row cultivations before weed count

3)= kupning före ogräsräkning=ridging before weed count

4)= ogräsbesprutning före ogräsräkning=herbicide treatment before weed count

5)= Havre=oats, Foderraps=fodder rape, Korn=barley

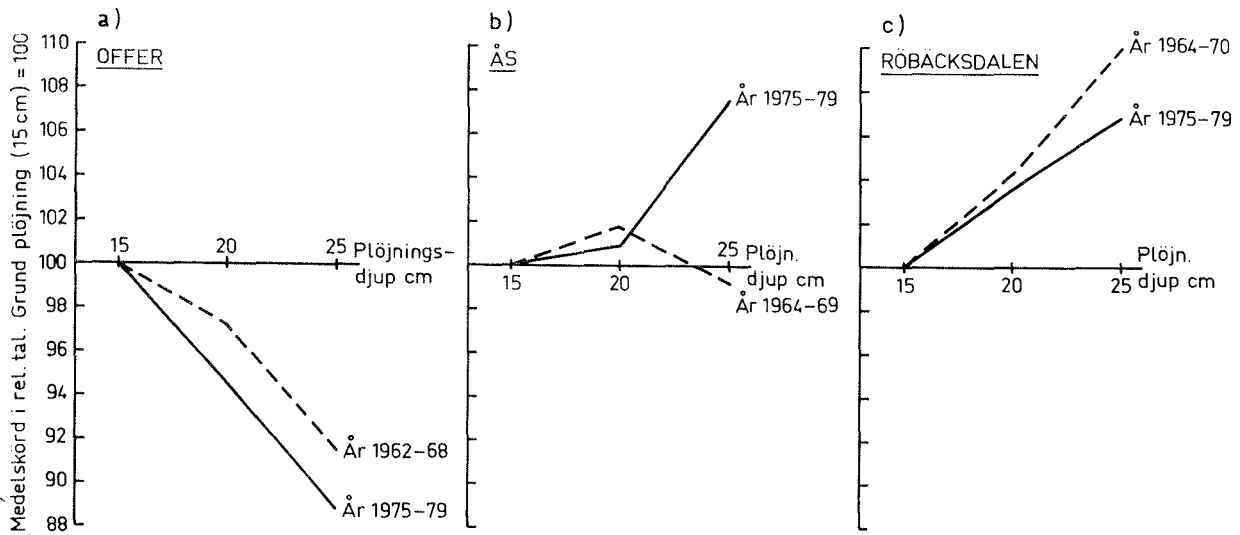
It rajgräs=Italian rayegrass, Potatis=potatoes, Vall=ley

Anm: Dominerande arter av fröogräs=Dominating species of seed prop. weeds

Offer: Målla=*Chenopodium album*, Ås: Spergel, målla, penning-

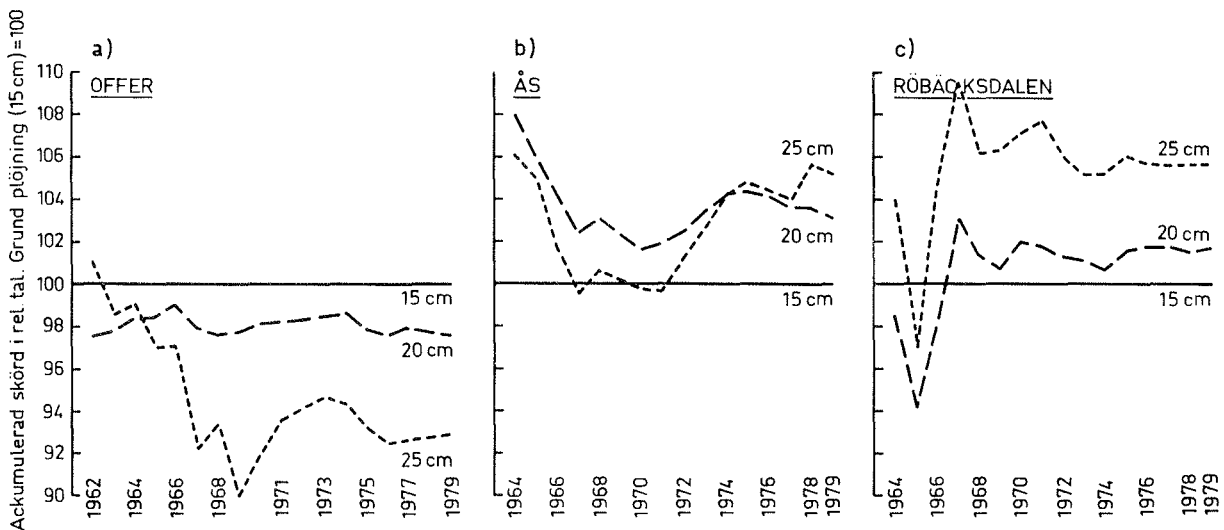
ört=*Spergula arvensis*, *Chenopodium album*, *Thlaspi arvense*, 23

Röbäcksdalen: Spergel, våtarv=*Spergula arvensis*, *Stellaria media*.



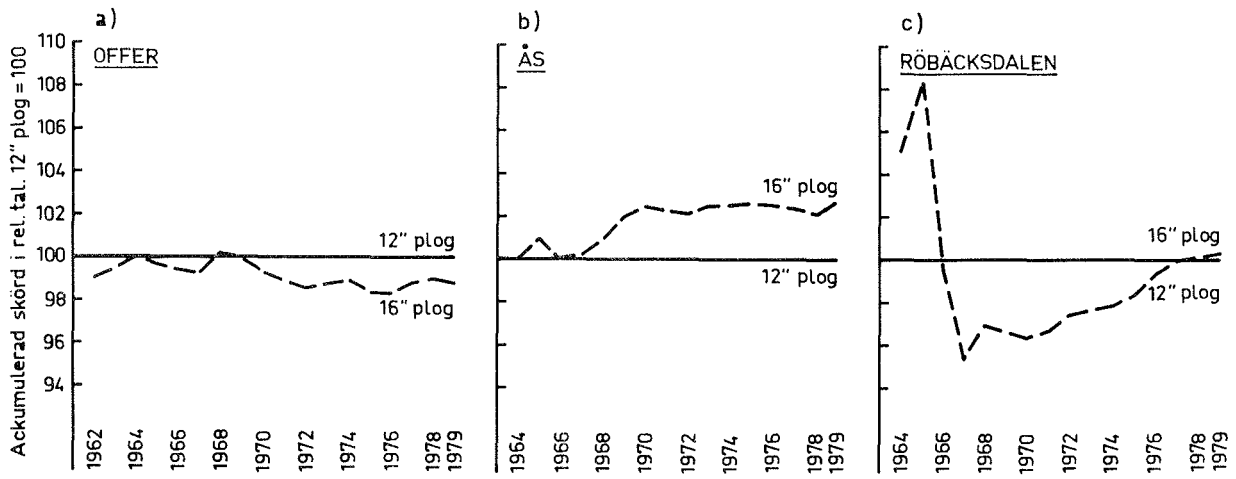
Figur 1. Jämförelse mellan de 5 första och de 5 sista årens skörd vid vårsådd. Medelskörd i rel. tal. Skörd vid grund plöjning (15 cm)= 100.

Figure 1. Comparisons between harvests of spring-sown crops in the first five years and the last five years of the trials. Average yields in relative values. Harvest from treatment with shallow ploughing (15 cm)= 100.



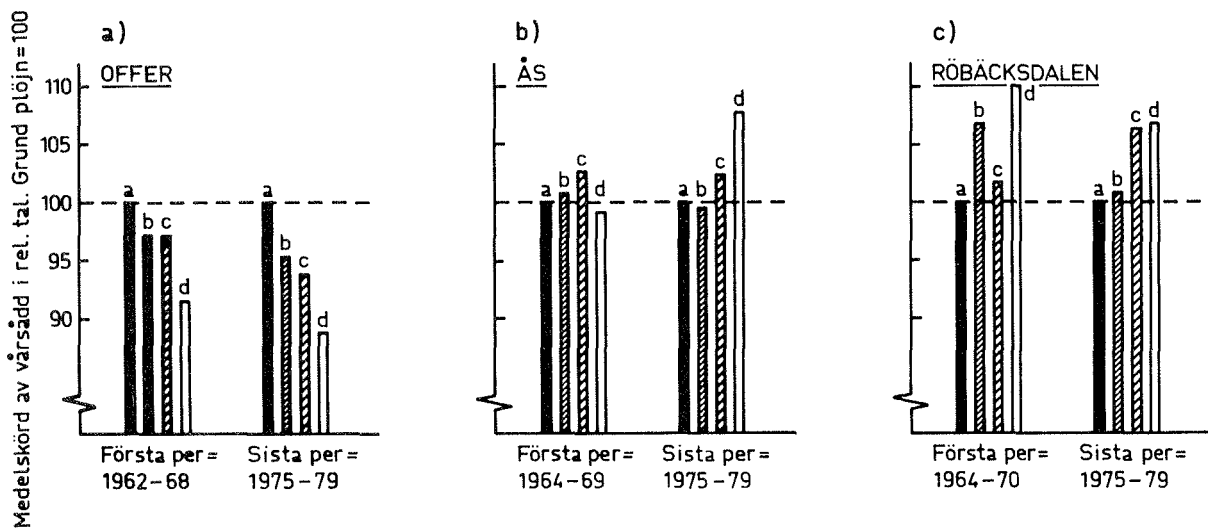
Figur 2. Jämförelse mellan olika plöjningsdjup. Ackumulerad skörd i rel. tal 1962--79. Skörd vid grund plöjning (15 cm)= 100. (Skörd vid 20 cm, normalt plöjningsdjup = medeltal av 12" och 16" plog)

Figure 2. Comparison between different ploughing depths. Accumulated yields in relative values, 1962--1979. Harvest from treatment with shallow ploughing (15 cm)= 100. (Harvest from 20 cm, normal ploughing depth, = average of 12" and 16" ploughs)



Figur 3. Jämförelse mellan 12" och 16" plog vid normalt (20 cm:s) plogdjup. Ackumulerad skörd i rel. tal 1962--79. Skörd vid 12" plog= 100.

Figure 3. Comparison between 12" and 16" ploughs at normal (20 cm) ploughing depth. Accumulated yields in relative values, 1962-1979. Harvest from treatment with 12" plough= 100.



Figur 4. Diagram över medelskörden av de 5 första resp 5 sista försöksårens vårsädd i rel. tal. Skörd vid grund plöjning (15 cm)= 100.

Figure 4. Diagram showing mean yields of spring-sown crops in the first five years and the last five years of the trials. Relative values. Harvest from treatment with shallow ploughing (15 cm)= 100.

SAMMANFATTNING

Åren 1961--79 genomfördes en liten serie orienterande plöjningsförsök i Norrland. Seriens nummer var R2-4106. Målsättningen var i första hand att belysa plöjningsdjupets (vid höstplöjning) betydelse för skördeavkastningen.

I försöken jämfördes tre olika plöjningsdjup nämligen grunt, normalt och djupt motsvarande 15, 20 och 25 cm:s plöjningsdjup. Eftersom olika plöjningsdjup anses kräva olika tiltbredd med hänsyn till optimal tiltläggning, kombinerades de olika djupen med två olika tiltbredder, 12" och 16" d v s 30 resp 40 cm. Plöjning enligt plan skedde vid varje plöjningstillfälle. I övrigt eftersträvades likformig bearbetning inom hela försöken oavsett försöksled.

Serien omfattade ett fastliggande försök per år i vart och ett av de fyra nordligaste länen. Samtliga genomförda försök var lokaliserade till fasta statliga försöksstationer i resp län. Serien startade hösten 1961 med ett försök på Offer. Två år senare d v s hösten 1963 tillkom ytterligare 3 försök, ett på vardera Ås, Röbbäcksdalen och Öjebyn. Försöket på Öjebyn ersattes dock efter ett par år av ett nytt försök, men även detta försök blev relativt kortvarigt.

Jordarten på försöksplatserna har varit en för respektive lokal typisk jordart, d v s mjällera på Offer, moränlättlera på Ås och lerig mo på Röbbäcksdalen och Öjebyn.

I varje försök tillämpades en växtföljd, som var vanlig i det aktuella området. Under försöksperiodens senare del, d v s från och med år 1972 slopades dock vallen, så att höstplöjning enligt plan kom att ske varje år.

Resultat. De resultat, som erhållits i de genomförda försöken uppvisar inbördes mycket stora olikheter. De resultat som erhållits gör det därför ej möjligt att dra några generella slutsatser om det lämpligaste plöjningsdjupet vid höstplöjning i Norrland. I de enskilda försöken har däremot klara resultat och skillnader erhållits, men dessa gäller just under de betingelser, som varit rådande i de enskilda fallen.

Offer har reagerat entydigast av de olika försöksplatserna gentemot olika plöjningsdjup. Här har grund plöjning genomgående gett bäst resultat ur skördesynpunkt och djup sämst. Effekten av olika plogdjup och tiltbredd har dessutom ökat med åren och visat, att på sikt är en grund och smal plogtilta att föredra framför en djup och bred. Försöket på Offer visade dessutom, särskilt i början av försöksperioden, ett vad man skulle kunna kalla "vartannatårsresultat". Så snart den råa alven från den första djupplöjningen vändes upp igen till ytan, uppträdde ökade problem med skorpbildning. Vid försökets avslutningsskede visade profilstudier, att matjorden ännu inte hunnit bli fullständigt omblandad och homogen.

Ås har gett få statistiskt säkerställda skillnader mellan leden. De resultat, som erhållits under försöksperiodens första och sista år, är dessutom motsägande. Detta betyder, att på kort sikt har varje förändring av plogdjupet, såväl minskning som ökning, med-

fört en skördeminskning jämfört med det oförändrat, normala plogdjupet 20 cm. På längre sikt är resultatet däremot ett helt annat. Grund plöjning har då gett den lägsta skördeavkastningen och djup plöjning den högsta. I motsats till Offer har 16"-plogen dessutom gett högre skörd än 12"-plogen.

På Röbäcksdalen har det största plöjningsdjupet hela tiden hävdats sig bäst. Därefter kommer normalt, d v s 20 cm:s djup. Lägst i skörd ligger grund plöjning. I det långa loppet har den bredare plogen dessutom visat sig fördelaktigare än den smalare.

På Öjebyn uppvisade de båda relativt kortvariga försöken stora men statistiskt osäkra skillnader mellan leden. Vissa tendenser kan dock spåras till förmån för det större plöjningsdjupet med den bredare plogen.

Ogräs. Plöjningens betydelse ur ogrässynpunkt har endast belysts delvis i föreliggande försök. Dels har rotoagräsförekomsten varit mycket ringa, och dels har såväl mekanisk som kemisk ogräsbekämpning genomförts i "normal" omfattning. Trots detta vågar man påstå att rotoagräs (kvikrot och fettistel) hämmas betydligt mer genom djup plöjning och plöjning med bred plog 16 tum, än genom grund plöjning 15 cm och plöjning med smal plog 12 tum.

De resultat som erhållits visar således, att vår kunskap då det gäller plöjningsdjup och tiltbredd är ofullständig, och att det är önskvärt med en ökad satsning på försök med olika plöjningsdjup på olika jordar inom olika regioner av vårt land för att mera allmängiltiga slutsatser skall kunna dras.

SUMMARY

During 1961-1979 some field experiments with ploughing were carried out in northern Sweden. The aim was primarily to illustrate the importance of ploughing depth (in autumn ploughing) on crop yield.

Three different ploughing depths were compared, in combination with two different widths of furrow slice according to the following plan:

<i>a) shallow ploughing</i>	<i>ca 15 cm with 12" plough=</i>	<i>30 cm furrow width</i>
<i>b) ploughing of normal depth</i>	<i>" 20 " " 12" " =</i>	<i>30 " " "</i>
<i>c) ploughing of normal depth</i>	<i>" 20 " " 16" " =</i>	<i>40 " " "</i>
<i>d) deep ploughing</i>	<i>" 25 " " 16" " =</i>	<i>40 " " "</i>

The plan was followed on all ploughing occasions. All other treatments were made as uniform as possible throughout the entire experiment plots.

The series comprised of one permanent trial per year in each of the four northernmost provinces. All the trials were located at national experimental stations in the respective provinces. The series started in 1961 with a trial at Offer and two years later, in the autumn of 1963, a further three trials were started at Ås, Röbäcksdalen and Öjebyn. The trial at Öjebyn was replaced after a couple of years by a new trial but also this trial was of fairly short duration.

The soil classes at the trials were typical of the various localities,

i.e., silty clay loam at Offer, loam at Ås and loamy sand/sandy loam at Röbbäcksdalen and Öjebyn.

The rotations used were also typical of the areas but during the final part of the experimental period (from 1972 on) the ley was discarded so that the autumn ploughing could be done according to the plan each year.

Results

The results obtained revealed very large differences between the trials concerned. Consequently, it was not possible to draw any general conclusions on the most suitable ploughing depth for autumn ploughing in northern Sweden. Nevertheless, clear results and differences have been obtained in the individual trials but these are valid only under the conditions applying in the individual cases.

Offer reacted the most clearly of the different trial localities as regards different ploughing depths. Shallow ploughing always gave the best result here from the viewpoint of yields. Deep ploughing gave the poorest results. The effects of the different ploughing depths and widths of furrow slice have also increased with time and demonstrate that, in the long-term, a narrow and shallow furrow is preferable to one that is wide and deep. The trials at Offer also showed what might be called an 'every-second-year' result, particularly at the start of the experimental period. As soon as the raw subsoil from the first deep ploughing was again turned up to the surface there were increased problems with crust-formation. During the final phases of the trial the studies of the profiles showed that there had been insufficient time for the topsoil to become fully mixed and homogeneous.

Ås gave few statistically significant differences between the treatments. Results obtained during the first and last years of the trials are, in addition, contradictory. This indicated that in the short-term each alteration in ploughing depth, either deeper or shallower, resulted in yield decreases in comparison with the unaltered normal ploughing depth of 20 cm. However, in the long-term the picture is completely different. In this situation the shallow ploughing gave the lowest, yield and deep ploughing the highest. In contrast to the case at Offer, the 16" plough also gave higher yields than the 12" plough.

At Röbbäcksdalen the largest ploughing depth was always best, followed by normal depth, *i.e.*, 20 cm. Shallow ploughing gave the lowest yields. In the long-term the wider plough has also been found to be more favourable than the narrower.

At Öjebyn the two relatively short trials had large differences but there were no statistical significant differences between the treatments. However, there were some indications of better results from the deeper ploughing depth with the wider plough.

Weeds

The importance of ploughing for the weeds was only studied to a minor extent in the present trials. The occurrence of root-propagating weeds was very slight and, in addition, both mechanical and chemical

weed control were done to the extent considered normal. Nevertheless, there were indications that *Agropyron repens* and *Sonchus arvensis* were checked considerably more by deep ploughing and ploughing with the wide 16" plough than by shallow ploughing and ploughing with the narrow 12" plough.

The results obtained thus demonstrate that our knowledge of ploughing depths and widths of furrows is incomplete. Further efforts should be made to study this complex in trials with different ploughing depths on different soils in different regions of Sweden in order to establish a base upon which more general conclusions can be made.

LITTERATUR

- Edling, P., Nilsson, N.M. och Håkansson, I., 1969. Sju skånska försök med alvluckring och djupplöjning 1964--68. 26 s. Rapport nr 19 från Jordbearbetningsavdelningen.
- Grönevik, G., 1961. Bearbetning med jordfräs. Jord-Gröda-Djur, Årg 17, s 25-34.
- Grönevik, G., 1962 a. Bearbetning med jordfräs. Grundförbättring, Årg 15, häfte 4, s 304-314.
- Henriksson, L., 1968. Försök med grund plöjning. 32 s. Rapport nr 15 från Jordbearbetningsavdelningen.
- Henriksson, L., 1974. Studier av några jordbearbetningsredskaps arbetssätt och arbetsresultat. 148 s. Rapport nr 38 från Jordbearbetningsavdelningen.
- Håkansson, I., 1976. Elva försök med alvluckring och djupplöjning i Syd- och Västsverige 1964--75. 35 s. Rapport nr 42 från Jordbearbetningsavdelningen.
- Jakobsson, E., 1968. Plöjningsförsök med olika tiltbredder och vändskiveformer. 10 s. Rapport nr 14 från Jordbearbetningsavdelningen.
- Lomakka, L., 1967. Tiltbredd och vändskivetyper vid plöjning i norra Sverige. Grundförbättring, Årg, 20, vol 2, s 69-71.
- Nilsson, N.M., 1977. Vårbruk vid utebliven höstplöjning. s 4:1-4:5. Rapport nr 50 från Jordbearbetningsavdelningen.
- Nilsson, N.M. och Henriksson, L., 1968. Alvluckringsförsök 1937--63. 32 s. Rapport nr 12 från Jordbearbetningsavdelningen.
- Rydberg, T., 1981. Storpärlförsök med plöjningsfri odling 1976--78. 21 s. Rapport nr 59 från Jordbearbetningsavdelningen.
- Torstensson, G., 1959. Pflugkörper formen, Bodenstruktur und Ernteertrag Mitt d. DLG, 74 Jahrg, Heft 13.

- Torstensson, G. och Enge, G., 1943 a. Redogörelse för plöjningsförsök I. Försök med olika plöjningsdjup. Lantbr. Akad. Tidskr. Årg 82, nr 4, s 296-329.
- Torstensson, G. och Enge, G., 1943 b. Redogörelse för plöjningsförsök II. Försök med alvluckring. Lantbr. Akad. Tidskr. Årg 82, nr 5, s 369-399.
- Torstensson, G. och Enge, G., 1944 a. Redogörelse för plöjningsförsök III. Försök med olika plogkroppar, olika tiltbredd och olika plöjningshastighet. Lantbr. Akad. Tidskr, Årg 83, nr 1, s 47-72.
- Torstensson, G. och Enge, G., 1944 b. Redogörelse för plöjningsförsök IV. Mätning av jordens lagringsförhållanden i plöjningsförsök. Lantbr. Akad. Tidskr. Årg 83, nr 2, s 179-217.