



SVERIGES  
LANTBRUKSUNIVERSITET  
UPPSALA

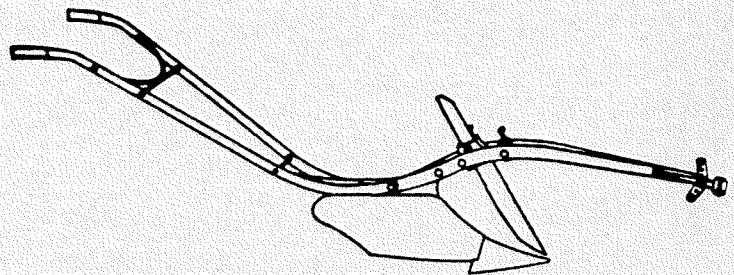
INSTITUTIONEN FÖR MARKVETENSKAP

# RAPPORTER FRÅN --- --- JORDBEARBETNINGSAVDELNINGEN

Swedish University of Agricultural Sciences,  
S-750 07 Uppsala

Department of Soil Sciences

Reports from the Division of Soil Management



Nr 80

1990

Tomas Rydberg,  
Mary McAfee, Börje Gillberg

DJUPPLÖJNING PÅ LÄTTA MINERALJORDAR

*EFFECTS OF SUBSOILING ON CROP YIELDS  
ON LIGHT MINERAL SOILS*

Slutrapport över försök enligt försöksplan R2-2403, 2404, 2405, 2406, 2407, 2408

ISBN 91-576-4178-1

RAPPORTER från JORDBEARBETNINGSAVDELNINGEN

Nr	År		Nr	År	
1	1968	Inge Håkansson: Fysikalisk och kemisk beskrivning av markprofiler från 8 platser i Uppland och Västergötland. 128 s.	35	1973	Lennart Henriksson: Redskap för såbäddsberedning. Undersökningsmetoder och inledande studier. 35 s. <i>Implements for seedbed preparation. Methods of investigation and preliminary studies.</i>
2	1968	Inge Håkansson: Några synpunkter på forskning och försöksverksamhet i jordbearbetning. 6 s.	36	1973	Inge Håkansson, József von Polgár: Försök åren 1969 och 1970 med en maskin för kombinerad såbäddsberedning och sådd (Svenska Sockerfabriks AB:s vårbrukningsmaskin). 26 s. <i>Experiments in the years 1969 and 1970 with a machine for combined seedbed preparation and sowing.</i>
3	1968	Nils M. Nilsson, Lennart Henriksson: Försök med harvning till vårsådd 1941-1959. 29 s. <i>Field trials with harrowing to spring-sown cereals 1941-1959.</i>	37	1974	Lennart Engström: Intervjuundersökning om extremt tidig sådd våren 1973. 33 s. <i>A sampling study into extremely early spring sowing in Sweden in 1973.</i>
4	1968	Åke Huhtapalo, Reijo Heinonen: Inledande försök med gödsel radmyllning kombinerat med sådd 1964-1966. 37 s.	38	1974	Lennart Henriksson: Studier av några jordbearbetningsredskaps arbetsätt och arbetsresultat. 144 s. <i>Studies of the mode of working and the working results of some soil tillage implements.</i>
5	1968	Lennart Henriksson: Orienterande försök med bearbetning till höstvetete. 7 s.	39	1975	Tomas Rydberg: Plöjningsfri odling i Sverige. En intervjuundersökning 1974. 21 s.
6	1968	Lennart Henriksson: Försök med olika sätider. 7 s.	40	1975	Ulf Olsson: Redskap för såbäddsberedning, arbetsätt och arbetsresultat. 55 s. <i>Implements for seedbed preparation; studies of the mode of working and the working results.</i>
7	1968	Reijo Heinonen: Berättelse över studieresa till Sovjet den 11-26 juli 1967. 13 s.	41	1975	Inge Håkansson: Rapport över studieresa till USA hösten 1974. 15 s.
8	1968	Inge Håkansson: Markfysikaliska studier i ett växtföljdsförsök på Ås den 15-16 juli 1966. 13 s.	42	1976	Inge Håkansson: Elva försök med alvluckring och djupplöjning i Syd- och Västsverige 1964-1975. 35 s. <i>Eleven Swedish field experiments with subsoiling and deep ploughing 1964-1975.</i>
9	1968	Bo Thente: Luftpermeabilitetsmätning som markfysikalisk undersökningsmetod. 41 s.	43	1976	Peter Edling: Redskap och intensitet vid vårbruk till potatis. Resultat av 11 försök i Norrland 1965-1969. 10 s. <i>Eleven experiments in northern Sweden with spring tillage for potatoes.</i>
10	1968	Reijo Heinonen, Åke Huhtapalo: Besvarade och obesvarade frågor om radmyllning av kvävegödsel. 13 s.	44	1976	Göran Kritz: Såbäddens utformning på vårsådda fält III. Stickprovsundersökning 1969-72. Primärdata för 300 provplatser. 76 s. <i>Seed bed preparation and properties of the seed bed in spring sown fields in Sweden III. Sampling investigation 1969-72. Primary results from 300 investigated places.</i>
11	1968	Lennart Fergedal: Försök med jordpackning vid olika tidpunkter på våren. År 1967. 9 s.	45	1976	PROCEEDINGS of the 7th Conference of the International Soil Tillage Research Organization, ISTRO.
12	1968	Nils M. Nilsson, Lennart Henriksson: Alvluckningsförsök 1937-1963. 32 s.	46	1976	Inge Håkansson, József von Polgár: Modellförsök med såbäddens funktion. I. Såbädden som skydd mot avdunstning. 52 s. <i>Model experiments into the function of the seedbed. I. The seedbed as a protective layer against drought.</i>
13	1968	Reijo Heinonen: Tidig vårsådd. Växtfysiologiska och ekologiska synpunkter på aktuella tendenser i såbäddsberedning och sådd av stråsådd. 19 s.	47	1976	Lars Gunnar Nilsson: Texturanalys och jordartsklassifikation. Rapport från ett NJF-symposium i Uppsala 1976-03-09. 26 s.
14	1968	Erik Jakobsson: Plöjningsförsök med olika tiltbredder och vändskiveformer. 10 s.	48	1976	Inge Håkansson: Olika grödors känslighet för packningsgraden i matjorden. Två försök med vallväxter 1971-74. 17 s. <i>The sensitivity of different crops to the degree of compactness in the plough layer. Two field experiments with forage crops 1971-74.</i>
15	1968	Lennart Henriksson: Försök med grund plöjning. 9 s.	49	1976	Göran Kritz: Såbäddens utformning på vårsådda fält IV. Stickprovsundersökning 1969-72. En översiktlig studie av några viktiga faktorer. 33 s. <i>Seed bed preparation and properties of the seed bed in spring sown fields in Sweden IV. Sampling investigation 1969-72. A general survey of some important factors.</i>
16	1968	Stig Ledin: Olika halmedbrukningsmetoders verkan på kvickrot och på några fröogräs. 21 s.	50	1977	Såbäddsberedning och sådd. Uppsatser presenterade vid Lantbrukshögskolans försöksledarmöte 1977.
17	1969	Inge Håkansson, Börje Gillberg: Lufttrycket i traktor-däcken under fältarbeten. En stickprovsundersökning hösten 1968. 32 s. <i>Investigation into the inflation pressure of the tires of Swedish tractors engaged in field work.</i>	51	1977	Lennart Henriksson: Stubbearbetningsredskapens arbetsresultat med hänsyn till mark- och halmförhållandena. 32 s. <i>The results given by implements for stubble cleaning with regard to different soil- and straw conditions.</i>
18	1969	Göte Bertilsson: Studier över tryckets markpåverkan. 67 s.	52	1977	Arne Ljungars: Olika faktorer betydelse för traktorernas jordpackningsverkan. Mätningar 1974-1976. 43 s. <i>Importance of different factors on soil compaction by tractors. Measurements in 1974-1976. 43 p.</i>
19	1969	Peter Edling, Nils M. Nilsson, Inge Håkansson: Sju skånska försök med alvluckring och djupplöjning 1964-68. 26 s. <i>Seven experiments with subsoiling and deep ploughing in Southwestern Sweden 1964-68.</i>	53	1977	Inge Håkansson & József von Polgár: Modellförsök med såbäddens funktion. II. Försök med skiktade och oskiktade såbäddar. 22s. <i>Model experiments into the function of the seedbed. II. Experiments with stratified and unstratified seedbeds. 22 p.</i>
20	1969	Bengt Reimersson, Gunnar Falk: Försök på Persbo gård 1968 med minskad jordpackning. 8 s. <i>A field experiment with reduced soil compaction on a clay soil.</i>	54	1978	Ulf Olsson: Harvens konstruktion och harvningens utförande - inverkan på bearbetningsresultatet. 28 s. <i>Influence of harrow construction and harrowing on the tillage result. 29 p.</i>
21	1970	Lennart Henriksson: Olika redskapstyper för stubbearbetning. Jämförelser av arbetsätt och arbetsresultat. 19 s. <i>Different types of implements for stubblecultivation. A study of working methods and working results.</i>	55	1978	Olle Wallbom & Kjell Wretler: Förekomsten av några viktiga växtskadegörare vid plöjningsfri odling. 29 s. <i>Occurrence of some important plant diseases on ploughless cereal cropping. 29 p.</i>
22	1970	Inge Håkansson, Lennart Fergedal: Försök med jordpackningens ackumulativa efterverkningar. Preliminär redogörelse. 21 s. <i>Experiments with the accumulative after-effects of soil compaction. Preliminary report.</i>			
23	1971	Göran Kritz, Inge Håkansson: Såbäddens utformning på vårsådda fält. Stickprovsundersökning 1969-70. 43 s. <i>Investigation into seedbed preparation and properties of the seedbed on spring sown fields in Sweden. 1969-1970.</i>			
24	1971	Lennart Henriksson: Tilljämnning av plogtiltan på hösten. Försök med höstharvning och tillsatsredskap till plogen. 68 s.			
25	1971	Ann Pettersson: Nya redskap för gödselplacering och sådd. 50 s.			
26	1971	Lennart Fergedal: Jordpackning med traktor vid olika tider för vårsådd. 140 s.			
27	1971	Göran Kritz: Jordbearbetningsforskning i Europa. Rapport från en studieresa. 16 s.			
28	1972	Helmut Frese: Zur Frage spezialisierter oder interdisziplinärer Forschung am Boden. 15 s.			
29	1972	Inge Håkansson, Sven Alvelid: Två försök i Kalmar län med halmedplöjning för att minska vinderosionen. 4 s.			
30	1972	Ann Pettersson, Sten Wikström: Inledande undersökningar om radmyllning till potatis. 50 s.			
31	1972	Peter Edling, Lennart Fergedal: Modellförsök med jordpackning 1968-69. 71 s.			
32	1973	Åke Huhtapalo, Ann Wikström, Sten Wikström: Försök med kombisåmaskiner 1971-72. 46 s.			
33	1973	Inge Håkansson: Tung körning vid skörd av slättervall. Tre försök på Rübäcksdalen. 1969-72. 20 s. <i>Effect of heavy machinery when harvesting ley crops. Three field experiments in northern Sweden 1969-72.</i>			
34	1973	Göran Kritz: Såbäddens utformning på vårsådda fält. Stickprovsundersökning 1969-72. Maskinanvändningen på provplatserna. 76 s.			

Sveriges lantbruksuniversitet  
Institutionen för markvetenskap  
Avdelningen för jordbearbetning

Rapporter från jordbearbetnings-  
avdelningen. Nr. 80, 1990  
ISBN 91-576-4178-1  
ISSN 0348-0976

Tomas Rydberg, Mary McAfee, Börje Gillberg

**DJUPPLÖJNING PÅ LÄTTA MINERALJORDAR**

*Effects of subsoiling on crop yields on light mineral soils*

Slutrapport över försök enligt  
försöksplan R2-2403, 2404, 2405,  
2406, 2407, 2408



INNEHÅLLSFÖRTECKNING	Sid
INLEDNING	5
METODIK	5
Försöksplatser	5
Plöjningens genomförande	8
Gödsling	9
Försöksplan	9
Mätningar och undersökningar	10
RESULTAT	11
Effekt på näringstillstånd i matjorden	11
Effekt på avkastning	12
Avkastning grödvis	15
Avkastning på olika sandtyper	16
Rotstudier	16
Tidseffekt	16
Nederbördseffekt	17
Övriga jämförelser	17
Regressionsanalys	17
DISKUSSION	18
SAMMANFATTNING	19
SUMMARY	20
LITTERATUR	21
APPENDIX	
Figur A1 - A14	23-36
Tabell A1 - A14	37-50

## FÖRORD

Studier av djupplöjnings- och alvluckringseffekter har tidigare pågått i Sverige sedan slutet av 1930-talet och fram t.o.m. slutet av 1960-talet. Erfarenheterna från dessa undersökningar visar att positiva skördeutfall endast kan förväntas om djupbearbetningen varaktigt avhjälp konstaterade felaktigheter i profilen. Djupbearbetning är således ej någon generell grundförbättringsåtgärd.

I de tidigare undersökningarna var emellertid de lätta mineraljordarna mycket dåligt representerade. På många av dessa, där alven saknar mullinblandning, är rotdjupet i huvudsak begränsat till matjorden. Grödan blir därigenom mycket torkkänslig. Genom att plöja ned matjord i alven borde rotdjupet och därmed också vattenhushållningen förbättras. För att undersöka detta antagande utfördes under åren 1978-1985 en serie fältförsök med djupplöjning på 14 st platser med lätt mineraljord och med en rotutveckling endast i matjorden. Resultaten redovisas i denna rapport.

Huvudansvarig för försöken har varit Tomas Rydberg. Utlägningsarbetet handhades av Börje Gillberg och Tomas Rydberg, därefter sköttes försöken av försökspatruller i resp. län eller av försöksstationer. Under några år vilade ansvaret för försöken på Göran Kritz. Han påbörjade även resultatbearbetningen. För dessa insatser framföres härmed ett varmt tack. Förtjänstfull resultatbearbetning har även utförts av Börje Gillberg. Diagrammen som illustrerar kornstorleksfördelning och volymsförhållanden har omsorgsfullt ritats av Cathrine Zaine. Under den senaste månaden har också Mary McAfee varit engagerad i arbetet. Hon har med otrolig entusiasm och skärpa medverkat vid slutbearbetningen av resultaten och vid färdigställandet av rapporten. Sixten Gunnarsson har varit till mycket stor hjälp vid den statistiska bearbetningen. Avslutningsvis ett varmt tack till Kersti Rask som på bästa sätt svarat för utskriften och som på ett föredömligt sätt varit behjälplig vid redigeringsarbetet.

Ultuna i maj 1990

Tomas Rydberg

## INLEDNING

Djupbearbetning i form av djupplöjning, alvluckring eller tubulering har länge varit av intresse i Sverige och i övriga Europa. Med djupplöjning menas allt som är djupare plöjning än den normala (i Sverige ca 20-25 cm). Syftet med djupplöjning är oftast betingat av antingen klimat eller jordart. På fuktiga områden vill man med djupplöjning bryta eventuella täta skikt i markprofilen och därmed förbättra vattnets vertikala rörelse. Åtgärdernas framgång i detta fall beror på att det täta skiktet är begränsat, att det ligger inom plöjningsdjup och att marken därunder har bättre vattengenomsläpplighet (Swain, 1975). På torrare områden är syftet med djupplöjning att öka mängden växttillgängligt vatten genom att bryta en rotspärr eller luckra alven och därmed tillåta djupare rotutveckling. Åtgärdernas framgång i detta fall beror på matjordens mullhalt (vilken torde vara ganska hög eftersom den blir "utspädd" med alvmaterial genom djupplöjning) och på jordarten (Spoor & Godwin, 1978).

Försök med olika djupplöjningsmetoder har visat mycket varierande resultat (Russell, 1956; Swain, 1975). Även under svenska förhållanden har mycket ojämna resultat erhållits. Försöksserier med djupplöjning och annan djupbearbetning utförda vid avdelningen för jordbearbetning har tidigare rapporterats av Nilsson & Henriksson (1968), Edling et al. (1969) och Håkansson (1976). I dessa provades olika djupbearbetningsbehandlingsmetoder på olika jordarter. Både positiva och negativa avkastningseffekter erhöles i dessa försök.

Anledningen till de negativa effekterna på avkastningen har ansetts vara att försöksplatsen inte behövde djupbearbetning (inget tätt skikt) så att behandlingen mer försämrade än förbättrade porkontinuiteten i alven (Edling et al., 1969; Swain, 1975).

En del positiva resultat har emellertid rapporterats både i svenska försök (Håkansson, 1976) och i andra nordiska länder (Jensen, 1964; Njøs, 1978). Bästa avkastningsförbättringen noterades på sandjordar med hög mullhalt i matjorden (5-6 %) eller på jordar med tät alv.

Mot bakgrund av dessa undersökningar startades en ny 4-5-årig försöksserie vid avdelningen för jordbearbetning åren 1978-79. Syftet var att undersöka effekten av djupplöjning på avkastningen på lätta mineraljordar under en 4-5-årsperiod efter behandlingen. Djupplöjningsbehandlingen kompletterades med extra kvävegödsling för att motverka ev. försämrade N-mineralisering p.g.a. utspädningen av matjordens mullhalt.

## METODIK

### Försöksplatser

En förundersökning utfördes under växstsäsongen 1977 för att välja lämpliga försöksplatser på lätta mineraljordar (sandjordar). Förutsättningarna var en hämmad rotutveckling (ingen rottillväxt i alven) på den aktuella jorden och en jämn jordart över en lagom stor yta (sandjordar skiftar oftast mycket inom ett litet område). Utifrån denna fältinspektion utsågs 14 försöksplatser utspridda över hela landet. Tabell 1 visar platsernas geografiska läge samt sandtyp enligt mekanisk analys (grov/mellan/fin).

Tabell 1. Försöksplatserna: försöksserienr, platsnr, koordinater samt sandtyp (F=fin, M=mellan, G=grov). *Experimental sites: series and site number, coordinates and sand type (F=fine, M=medium, G=coarse).*

Serie nr	Plats nr	Plats Site	Koordinater		Sand- typ
			°E	°N	
R2-2403	R 201/78	Mariedal	648550	136180	M
	R 202/78	Hinsegården	648220	141790	M
	T 132/78	Tjälvesta	653840	144630	M
	AC 216/79*	Lund	719060	173880	F
	BD 217/79*	Öjebyn	726210	175970	F
	S 64/79	Rud	662760	166780	F
R2-2404	N 272/78	Göingegården	634050	128640	F
R2-2405	L 106/79	Ängagården	619390	139880	M
	N 271/78	Björs	632940	129170	M
	R 208/79	Fjäll	650700	137580	F
	U 150/79	Boda	664990	152900	M
R2-2406	E 4/78	Vinberga	648100	145940	G
R2-2407	L 113/78	Gälltofta	620610	140710	M
R2-2408	L 114/78	Trolle-Ljungby	621270	141040	F

\* Djupplöjning våren 1979.  
*Deep ploughed, spring 1979.*

Från varje försöksplats uttogs i samband med anläggningen en 1,0 m djup vertikal markprofil samt 3 horisontella profiler från 10, 35 resp. 55 cm djup. Dessa användes för fotografering av markstrukturen. Ostörda jordprover (10 cm långa, 7,2 cm diameter) uttogs blockvis vid samma tillfälle från varje 10 cm skikt ned till 1,0 m djup. Dessa användes för bestämning av vattenhållande förmåga. Vid försöksanläggningen togs även jordprover blockvis för bestämning av kornstorleksfördelning och näringsinnehåll och pH.

Fullständiga uppgifter om jordart, vattenhållande förmåga, kemiska egenskaper samt foto av resp. jordprofil har samlats i appendix (Fig. A1-A14).

Tabell 2 visar en sammanfattning av mekaniska och kemiska egenskaper i matjord och alv före behandling på de olika platserna. Därefter följer en kort profilbeskrivning från varje försöksplats.



Tabell 2. Mekanisk sammansättning samt kemiska egenskaper i matjord (0-20 cm) och alv (30-60 cm) vid försökets början. *Mechanical composition and chemical properties of the topsoil (0-20 cm) and subsoil (30-60 cm) at the start of the experiment.*

Plats Site	Kornstorlekssammansättning, vikts-%						Kemisk analys v anläggning, mg/100 g jord				
	Ler <0,002 mm	Mjåla 0,002- 0,02mm	Mo 0,02- 0,2 mm	Sand 0,2- 2 mm	Grus >2 mm	Mull OM	pH	P-Al	P-HCl	K-Al	K-HCl
Mariedal 0-20cm	5	3	27	61	2	2.3	6.0	5.5	57	11.0	53
30-60"	2	2	26	67	2	1.0	5.8	0.8	36	6.5	42
Hinsegården	4	4	20	63	6	3.5	6.3	9.9	57	15.7	63
	1	1	22	70	5	1.0	6.8	1.1	28	7.7	55
Tjälvesta	6	6	27	56	3	2.3	5.3	7.3	85	11.8	65
	3	5	29	60	3	0.8	5.5	8.8	125	6.5	55
Lund	5	12	71	8	0	4.5	5.4	3.4	43	8.5	48
	3	10	72	13	0	2.2	5.4	1.4	45	2.2	47
Öjebyn	4	8	77	6	2	3.1	5.9	28.9	140	12.5	140
	1	6	89	4	0	0.5	6.1	6.8	81	7.5	222
Rud	3	8	79	6	0	4.2	5.7	4.6	58	12.5	45
	3	4	82	11	0	0.6	5.8	1.7	51	4.2	45
Göingegården	4	2	70	22	0	2.7	5.9	4.9	52	6.8	43
	1	1	70	27	0	1.0	6.1	1.0	71	2.0	25
Ängagården	9	8	19	53	0	11.7	6.5	38.5	87	25.5	93
	0	1	21	77	0	1.0	7.5	8.4	40	1.8	30
Björns	4	3	16	72	3	2.6	5.8	11.4	48	8.3	40
	2	1	9	84	3	1.4	5.2	3.8	26	1.8	27
Fjäll	5	7	83	1	0	4.3	6.4	3.0	19	4.3	30
	8	8	84	0	0	0.3	6.1	1.5	37	1.5	27
Boda	2	3	50	43	0	2.2	6.3	2.7	24	2.5	28
	0	1	46	52	0	0.9	6.1	0.8	17	2.8	25
Vinberga	7	6	10	75	10	2.6	5.3	10.4	71	9.5	68
	3	4	4	88	11	1.4	5.5	2.5	40	5.5	123
Gälltofta	3	2	32	60	0	3.3	5.8	15.4	41	10.0	45
	1	1	26	72	0	0.4	5.9	11.3	58	5.5	77
Trolle-Ljungby	5	4	51	35	1	4.2	6.2	16.2	42	9.3	35
	3	2	63	30	1	2.6	5.7	1.3	18	3.7	23

Mariedal: Typisk mellansand. Homogen profil, totala porositeten 40%. Profilen ned till 1,0 m djup innehåller 279 mm växttillgängligt vatten. Ursprunglig mullhalt i matjorden var 2,3 vikts-%.

Hinsegården: Typisk mellansand. Homogen profil, totala porositeten 40%. Profilen ned till 1,0 m djup innehåller 290 mm växttillgängligt vatten. Ursprunglig mullhalt i matjorden var 3,0 vikts-%.

Tjälvesta: Typisk mellansand. Homogen profil, totala porositeten 40%. Profilen ned till 1,0 m djup innehåller 296 mm växttillgängligt vatten. Ursprunglig mullhalt i matjorden var 2,3 vikts-%.

Lund: Finsand, med inslag av mellansand i 50-60 cm lagret. Totala porositeten 50%. Profilen ned till 1,0 m djup innehåller 461 mm växttillgängligt vatten, vilket innebär att denna försöksplats hade bästa vattenhållande förmåga. Ursprunglig mullhalt i matjorden var 4,5 vikts-%.

Öjebyn: Finsand med övergång till mellansand vid 70-80 cm djup. Totala porositeten 44%. Profilen ned till 1,0 m djup innehåller 415 mm växttillgängligt vatten. Ursprunglig mullhalt i matjorden var 3,1 vikts-%.

Rud: Finsand med övergång till mellansand i 50-60 cm lagret. Totala porositeten 44%. Profilen ned till 1,0 m djup innehåller 430 mm växttillgängligt vatten. Ursprunglig mullhalt i matjorden var 4,2 vikts-%.

Göingegården: Finsand med 20% mellansand till 60 cm djup. Totala porositeten 44 %. Profilen ned till 1,0 m djup innehåller 353 mm växttillgängligt vatten (mindre än för en ren finsand). Ursprunglig mullhalt i matjorden var 2,7 vikts-%.

Ängagården: Mellansand med 20% inslag av fint material i matjorden och hög mullhalt. Totala porositeten i matjorden är som följd högre (56%) än i alven (40%). Profilen ned till 1,0 m djup innehåller 402 mm växttillgängligt vatten. Ursprunglig mullhalt i matjorden var 11,7 vikts-%.

Björs: Typisk mellansand. Homogen profil, totala porositeten i ytlagret 58%, 44% därunder. Profilen ned till 1,0 m djup innehåller ungefär 300 mm växttillgängligt vatten. Ursprunglig mullhalt i matjorden var 2,6 vikts-%.

Fjäll: Finsand med övergång till lättlera vid 70 cm djup. Trots inslaget av fint material fungerar profilen ur markfysikalisk synpunkt som mellansand, vilket tyder på att grovmaterialet ligger vid storleksgränsen till mellansand (0,2 mm korndiameter). Totala porositeten = 44%. Profilen ned till 1,0 m innehåller 335 mm växttillgängligt vatten. Ursprunglig mullhalt i matjorden var 4,3 vikts-%.

Boda: Mellansand med högt inslag av finsand. Homogen profil, totala porositeten 44%. Profilen ned till 1,0 m djup innehåller 407 mm växttillgängligt vatten. Ursprunglig mullhalt i matjorden var 2,2 vikts-% (lägst av alla).

Vinberga: Grovsand. Totala porositeten 40%. Profilen ned till 1,0 m djup innehåller ungefär 200 mm växttillgängligt vatten, vilket innebär att denna försöksplats hade den sämsta vattenhållande förmågan. Ursprunglig mullhalt i matjorden var 2,6 vikts-%.

Gälltofta: Typisk mellansand. Homogen profil, totala porositeten 42%. Profilen ned till 1,0 m djup innehåller 291 mm växttillgängligt vatten. Ursprunglig mullhalt i matjorden var 3,3 vikts-%.

Trolle-Ljungby: Finsand med 30% mellansand. Homogen profil, totala porositeten 44%. Profilen ned till 1,0 m djup innehåller 362 mm växttillgängligt vatten. Ursprunglig mullhalt i matjorden var 4,2 vikts-%.

#### Plöjningens genomförande

Djupplöjningen i samtliga försök genomfördes till 50-60 cm. I den fortsatta redovisningen anges djupet med 50 cm. I vissa försök (8 platser) ingick också ett mellanled där även plöjning till 35 cm jämfördes med plöjning till det normala djupet. Vid djupplöjningen användes en 20-tums två-skärig Fiskars plog. Vid plöjning till 50 cm användes endast det främre skäret (Fig. 1) medan båda användes vid plöjning till 35 cm. På samtliga försöksplatser, med undantag av på Öjebyn och Lund, utfördes djupplöjningsbehandlingen på hösten före första skördeåret och under de följande åren (2-5) plöjdes sedan dessa led till normalt djup. På Öjebyn och Lund genomfördes djupplöjningen

på våren före första skörd. Plöjning till normalt djup utfördes med en 14" plog. Det normala plöjningsdjupet varierade från 20-25 cm. Mestadels var det dock närmare 20 än 25 cm, varför det i rapporten anges som 20 cm.



Figur 1. Plöjning till 50 cm med en 20" plog. *Ploughing to 50 cm with a 20" plough.*

### Gödsling

Hela försöket gödslades varje år med en normal grödeanpassad mängd NPK-gödsel. I varje plöjningsbehandling ingick dessutom ett led med högre gödselnivå. Dessa led fick en extra N-giva av 30 kg N/ha utöver den normala N-givan.

### Försöksplan

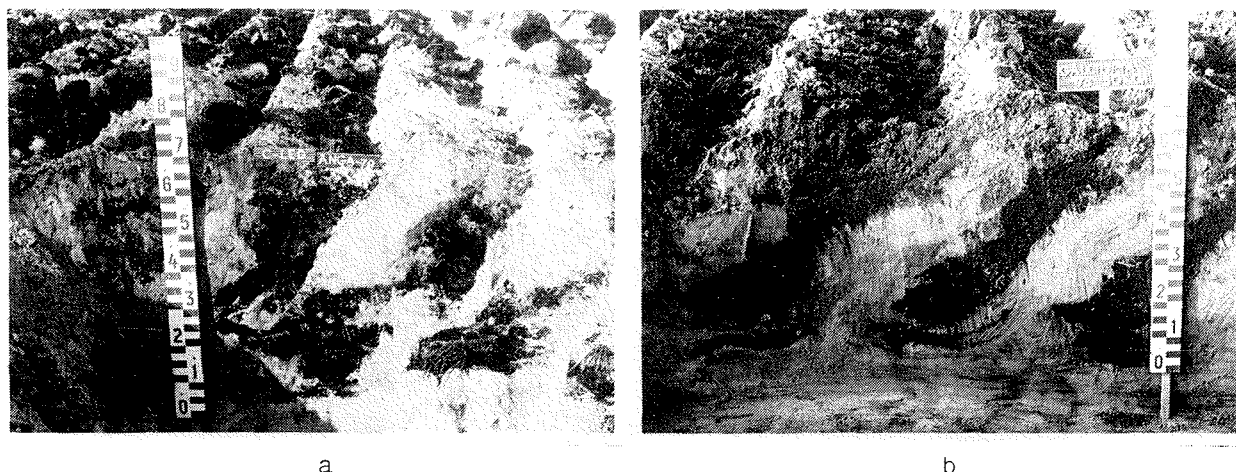
Grundplanen bestod av följande försöksled:

A <sub>1</sub>	Normalt plöjningsdjup, normal N-giva	
A <sub>2</sub>	" " " " " "	+ 30 kg N/ha
A <sub>1</sub>	Plöjning till 35 cm, normal N-giva	
B <sub>2</sub>	" " " " " "	+ 30 kg N/ha
C <sub>1</sub>	Plöjning till 50 cm, normal N-giva	
C <sub>2</sub>	" " " " " "	+ 30 kg N/ha

Dessa upprepades i 3-4 block per försöksplats (totalt 18 eller 24 rutor). Rutstorleken var 20x5 m på de flesta platserna.

Grundplanen varierades på en del av försöksplatserna. För att erhålla en homogenare profil ingick på några platser ett led med 2-3 plöjningar till 50 cm. Effekten av upprepad plöjning på matjord/alv sammanblandningen visas i Fig. 2. På enstaka platser undersöktes också effekten av en bark- (500 m<sup>3</sup>/ha) eller flygsandsinblandning (400 m<sup>3</sup>/ha)

i matjorden, effekten av djupgrävning till 80 cm och effekten av den extra 30 kg N/ha i form av stallgödsel. Vilka behandlingar som tillämpades på de enskilda platserna sammanfattas i tabell 3.



Figur 2. Markprofil efter plöjning till 50 cm; a=plöjning 1 gång, b= plöjning 3 ggr. Soil profile after ploughing to 50 cm (a) once, (b) three times.

Tabell 3. Försöksled på de olika platserna. Treatments applied on the different sites.

Försöksplats	Försöksled	Anteckning
Mariedal	A <sub>1</sub> , A <sub>2</sub> , B <sub>1</sub> , B <sub>2</sub> , C <sub>1</sub> , C <sub>2</sub>	
Hinsegården	A <sub>1</sub> , A <sub>2</sub> , B <sub>1</sub> , B <sub>2</sub> , C <sub>1</sub> , C <sub>2</sub>	
Tjälvesta	A <sub>1</sub> , A <sub>2</sub> , B <sub>1</sub> , B <sub>2</sub> , C <sub>1</sub> , C <sub>2</sub>	
Lund	A <sub>1</sub> , A <sub>2</sub> , B <sub>1</sub> , B <sub>2</sub> , C <sub>1</sub> , C <sub>2</sub>	
Öjebyn	A <sub>1</sub> , A <sub>2</sub> , B <sub>1</sub> , B <sub>2</sub> , C <sub>1</sub> , C <sub>2</sub>	
Rud	A <sub>1</sub> , A <sub>2</sub> , B <sub>1</sub> , B <sub>2</sub> , D <sub>1</sub> , D <sub>2</sub>	D <sub>1</sub> (D <sub>2</sub> )=C <sub>1</sub> (C <sub>2</sub> ) x 3
Göingegården	A <sub>1</sub> , A <sub>2</sub> , C <sub>1</sub> , C <sub>2</sub> , E <sub>1</sub> , E <sub>2</sub>	E= plöjt till 80 cm
Ängagården	A <sub>1</sub> , A <sub>2</sub> , C <sub>1</sub> , C <sub>2</sub> , D <sub>1</sub> , D <sub>2</sub>	
Björs	A <sub>1</sub> , A <sub>2</sub> , C <sub>1</sub> , C <sub>2</sub>	
Fjäll	A <sub>1</sub> , A <sub>2</sub> , C <sub>1</sub> , C <sub>2</sub>	
Boda	A <sub>1</sub> , A <sub>2</sub> , D <sub>1</sub> , D <sub>2</sub>	
Vinberga	A <sub>1</sub> , A <sub>2</sub> , A <sub>3</sub> , C <sub>1</sub> , C <sub>2</sub> , C <sub>3</sub> , F <sub>1</sub> , F <sub>2</sub> , F <sub>3</sub>	A <sub>3</sub> = A <sub>1</sub> +60 kg N/ha C <sub>3</sub> = C <sub>1</sub> +60 kg N/ha F <sub>1</sub> (F <sub>2</sub> ,F <sub>3</sub> )= C <sub>1</sub> (C <sub>2</sub> ,C <sub>3</sub> )+bark
Gälltofta	A <sub>1</sub> A <sub>2</sub> , B <sub>1</sub> B <sub>2</sub> , C <sub>1</sub> C <sub>2</sub> , G <sub>1</sub> G <sub>2</sub>	G <sub>1</sub> (G <sub>2</sub> )= C <sub>1</sub> (C <sub>2</sub> )+flygsand
Trolle-Ljungby	A <sub>1</sub> , A <sub>2</sub> , C <sub>1</sub> , C <sub>2</sub> .	(stallgödsel i A <sub>2</sub> och C <sub>2</sub> behandl)

#### Mätningar och undersökningar

I syfte att utröna utspädningseffekten av djupplöjningen utfördes hösten 1979, efter första skörd i åtta stycken försök en matjordsprovtagning i samtliga rutor för bestämning av mängden fosfor, kalium, bor och koppar.

Under växtsäsongen varje år antecknades skillnader i upptorkning, brukningsegenskaper, ogräsförekomst samt grödans utveckling på de

olika behandlingsleden.

Förekomst av grönskott samt stråstyrka (%) graderades visuellt i varje ruta före skörden.

Den aktuella grödans avkastning (kg/ha) uppmättes på varje försöksruta och prov av skördeprodukter togs för bestämning av 1000-kornvikt, ts-halt och avrensprocent.

Sommaren 1983, utfördes rotstudier i växande gröda på 10 av de 14 försöksplatserna. Provgrävning företogs på samtliga 10 platser endast i ett block där de aktuella rutorna låg intill varandra. Rötternas längd och fördelning i markprofilen noterades för varje ruta.

## RESULTAT

### Effekt på näringstillstånd i matjorden

Före plöjningen var halten av lättlöslig fosfor och kalium (P-Al, K-Al) relativt hög (Klass III) på alla platser. Även förrådsfosforhalten (P-HCl) var i denna klass medan förrådskaliumhalten (K-HCl) var låg (Klass 1-2). Effekten av plöjning till 35 resp 50 cm djup på fosfor- och kaliumtillgången i matjorden på hösten 1979 efter första skörd jämfört med motsvarande värde i kontrolledet visas i tabell 4. Mängden P-Al och K-Al minskade i medeltal med 2,5 resp 2,6 mg/100 g jord vid plöjning till 35 cm och med 3,4 resp 3,0 mg/100 g jord vid plöjning till 50 cm. Motsvarande värden för P-HCl och K-HCl var -3,0 resp. ±0 och -5,8 resp. -2,5. För mikronäringsämnet bor var reduktionen i matjorden i genomsnitt densamma i de två djupplöjningsleden, från 0,3 mg/100 g jord i kontrolledet till 0,2 mg/100 g jord i leden med djupplöjning. För koppar uppmättes i genomsnitt en sänkning på 1,1 mg/100 g jord vid plöjning till 35 cm och en sänkning på 1,2 mg/100 g jord i det djupast plöjda ledet. Mängden koppar vid normalt plöjningsdjup var i medeltal 7,9 mg/100 g jord.

Tabell 4. Näringstillståndet i matjorden hösten 1979 på djupplöjda led efter första skördeåret jämfört med motsvarande värde i kontrolledet. *Changes in chemical properties of the top soil as a result of ploughing to 35 and 50 cm resp.*

Försöksplats Site	P-Al		P-HCl		K-Al		K-HCl	
	35 cm	50 cm	35 cm	50 cm	35 cm	50 cm	35 cm	50 cm
Mariedal	-2,4	-2,8	-4,0	-6,0	-1,5	-1,5	±0	+5,0
Hinsegården	-7,0	-6,8	-6,0	-10,0	-7,0	-7,0	-5,0	-5,0
Tjälvesta	+0,1	+0,3	+6,0	±0	-1,5	-2,5	±0	±0
Lund	+1,6	+4,6	+6,0	+6,0	+2,0	-5,0	-10,0	-10,0
Göingegården	-5,0	-5,0	+2,0	-10,0	-2,5	-3,5	±0	-5,0
Björs	-	+2,2	-	±0	-	-1,5	-	±0
Gälltofta	+1,2	-4,0	+2,0	-6,0	-1,0	-1,5	+15	+10,0
Trolle-Ljungby	-	-6,2	-	-8,0	-	-1,5	-	-15
Medeltal	-2,5	-3,4	-3,0	-5,8	-2,6	-3,0	±0	-2,5

### Effekt på avkastning

För att underlätta tolkningen av vad som är plöjningseffekt och vad som är gödslingsseffekt redovisas i tabell 5 även effekten av en extra N-giva (30 kg/ha) i samband med plöjning till normalt djup. Av tabellen framgår att den extra gödslingen gav skördeökningar på 12 av 14 platser (medeltal 6,5%).

Eftersom grödorna som odlats under försöksperioden ej är direkt jämförbara redovisas skördeskillnader med hjälp av relativtal ( $A_1$ -ledet=100). Fullständiga uppgifter för de olika platserna finns i appendix (tabell A1-A14).

Tabell 5. Effekten av extra N-gödsling i samband med normalplöjning ( $A_2$ -ledet) på avkastningen på de olika försöksplatserna ( $A_1=100$ ).  
*Effect on crop yield of extra N-fertilizer combined with normal ploughing ( $A_2$  treatment) on the different sites ( $A_1=100$ ).*

Plats <i>Site</i>	1979	80	81	82	83	84	85	Medeltal <i>Mean</i>
Mariedal	94	(78)*	96	-	119	96	-	99
Hinsegården	92	93	101	(137)*	-	99	-	97
Tjälvesta	119	92	106	102	101	116	-	106
Lund	92	129	96	121	116	104	-	110
Öjebyn	108	112	110	119	133	105	-	115
Rud	-	106	110	115	106	112	-	110
Göingegården	109	111	101	106	113	113	-	109
Ängagården	-	119	106	110	94	106	107	107
Björs	107	105	109	118	141	103	-	114
Fjäll	-	88	99	104	110	102	103	101
Boda	-	108	94	98	-	-	-	100
Vinberga	(121)*	89	111	118	156	90	121	111
Gälltofta	103	112	112	-	-	-	-	109
Trolle-Ljungby	-	95	114	109	100	97	-	103
						Medeltal $A_2$		106,5

\* ( ) = mycket låga skördar, se appendix.  
*very low yields, see Appendix.*

Tabell 6 sammanfattar effekten av plöjning till 35 cm djup på avkastningen för de olika försöksplatserna och skördeåren. De aktuella grödorna på försöksplatserna under försöksperioden redovisas i appendix. Platsmedeltalen och behandlingsmedeltalen i de olika tabellerna har beräknats på de relativtal som redovisas i tabellerna.

Tabell 6. Effekten på avkastningen (rel.tal) av plöjning till 35 cm djup (B) jämfört med A<sub>1</sub> behandlingen. *Effect of ploughing to 35 cm (B) on rel. yield compared to the A<sub>1</sub> treatment.*

Plats Site	Led Treat.	1979	80	81	82	83	84	Medelt. Mean
Mariedal	B <sub>1</sub>	120	(154)	104	-	98	91	105
	B <sub>2</sub>	116	(141)	105	-	91	95	104
Hinsegården	B <sub>1</sub>	86	110	98	(325)	-	95	97
	B <sub>2</sub>	88	109	116	(233)	-	99	104
Tjälvesta	B <sub>1</sub>	109	106	80	103	93	104	99
	B <sub>2</sub>	123	97	82	100	91	116	102
Lund	B <sub>1</sub>	93	101	105	113	110	104	104
	B <sub>2</sub>	91	121	114	114	110	104	109
Öjebyn	B <sub>1</sub>	100	100	122	109	98	88	103
	B <sub>2</sub>	113	104	127	117	129	101	115
Rud	B <sub>1</sub>	-	124	101	103	100	103	105
	B <sub>2</sub>	-	126	101	109	100	103	106
Gälltofta	B <sub>1</sub>	132	105	102	-	-	-	113
	B <sub>2</sub>	136	117	131	-	-	-	128
							B <sub>1</sub>	103,7
							B <sub>2</sub>	109,7

På 5 av 7 försöksplatser (tabell 6) gav denna plöjningsbehandling med normal gödsling en skördeökning jämfört med normal plöjning över hela försöksperioden. På den enskilda platsen var skördeökningen i regel störst under de första åren och minskade med tiden. Medelökningen i relativ avkastning för samtliga försök var 3,7% (SE=1,9%). Med 30 kg extra N/ha årligen förbättrades avkastningen ytterligare i medeltal +9,7%, SE=3,6%. I A<sub>2</sub>-ledet var skördeökningen för motsvarande försöksplatser 6,5%.

Effekten av plöjning till 50-60 cm sammanfattas i tabell 7. Behandlingen ökade medelavkastningen på 6 platser och minskade den på 6 platser. Totalmedeltalet blev dock svagt negativt (-0,7%, SE=2,7%). Bästa effekt av djupplöjning (+20%) noterades på den grova sanden på Vinberga och den sämsta (-14%) på finsanden på Trolle-Ljungby.

Tabell 7. Effekt på avkastningen (rel.tal) av plöjning till 50 cm djup (C) jämfört med A<sub>1</sub> behandlingen. *Effect of ploughing to 50 cm on rel. yield compared to the A<sub>1</sub> treatment.*

Plats Site	Led	1979	80	81	82	83	84	85	Medeltal Mean	
Mariedal	C <sub>1</sub>	122	(205)	103	-	88	102	-	106	
	C <sub>2</sub>	130	(193)	96	-	94	97	-	104	
Hinsegården	C <sub>1</sub>	85	114	91	(367)	-	99	-	96	
	C <sub>2</sub>	81	111	115	(233)	-	91	-	101	
Tjälvesta	C <sub>1</sub>	114	111	90	119	93	101	-	104	
	C <sub>2</sub>	132	105	114	119	102	111	-	113	
Lund	C <sub>1</sub>	90	93	88	97	99	101	-	95	
	C <sub>2</sub>	92	119	100	105	108	107	-	105	
Öjebyn	C <sub>1</sub>	100	99	111	102	95	100	-	101	
	C <sub>2</sub>	107	98	119	105	120	102	-	109	
Göingegården	C <sub>1</sub>	88	92	80	94	112	97	-	94	
	C <sub>2</sub>	92	105	90	100	103	113	-	101	
Ängagården	C <sub>1</sub>	-	83	85	101	113	77	97	93	
	C <sub>2</sub>	-	91	84	112	112	78	100	96	
Björs	C <sub>1</sub>	68	104	92	91	76	96	-	88	
	C <sub>2</sub>	82	112	103	104	115	98	-	102	
Fjäll	C <sub>1</sub>	-	112	98	122	113	87	115	108	
	C <sub>2</sub>	-	113	101	127	125	91	117	112	
Vinberga	C <sub>1</sub>	(71)	114	132	135	203	113	88	120	
	C <sub>2</sub>	(75)	94	112	146	180	94	127	117	
Gälltofta	C <sub>1</sub>	119	101	83	-	-	-	-	101	
	C <sub>2</sub>	133	111	113	-	-	-	-	119	
Trolle-Ljungby	C <sub>1</sub>	100	81	67	115	82	87	-	86	
	C <sub>2</sub>	-	102	89	117	82	87	-	95	
								Medeltal	C <sub>1</sub>	99,3
									C <sub>2</sub>	106,2

Behandlingen med extra N gjorde att djupplöjningen gav skördeökningar jämfört med A<sub>1</sub> behandlingen i 10 fall av 12 möjliga (i medeltal +6,2%, SE=2,3%). Undantag var Ängagården (ursprunglig mullhalt i matjord= 11% i alv= 1%) och Trolle-Ljungby (ursprunglig mullhalt 4,2%, 2,6%). I A<sub>2</sub>-ledet var skördeökningen för motsvarande försöksplatser 6,8%. Noterbart är också att försöksplatser som uppvisade svag N-respons i A-ledet även gjorde detsamma i C-ledet.

Övriga behandlingskombinationer (Tabell 8) tillämpades endast på en eller några få försöksplatser, så det är därför svårt att dra säkra slutsatser från resultaten.



Upprepad djupplöjning undersöktes på 3 platser (Tabell 8) och gav ingen skillnad i relativtal jämfört med normalplöjning. (Det var däremot i medeltal något bättre än djupplöjning endast en gång.)

En inblandning av bark i matjorden efter djupplöjningen försämrade relativskörden första året efter behandlingen men gav klart positiva effekter under resten av försöksperioden. En inblandning av flygsand (ca 400 m<sup>3</sup>/ha) medförde ej någon signifikant skördeförbättring (Tabell 8).

Normalgödsling plus en extra N-giva av 60 kg N/ha gav som väntat högre relativskörd i genomsnitt än både normal gödsling och normal +30 kg N/ha. (Bara en försöksplats, grovsanden, Vinberga.) Däremot förekom inga klara samspelseffekter.

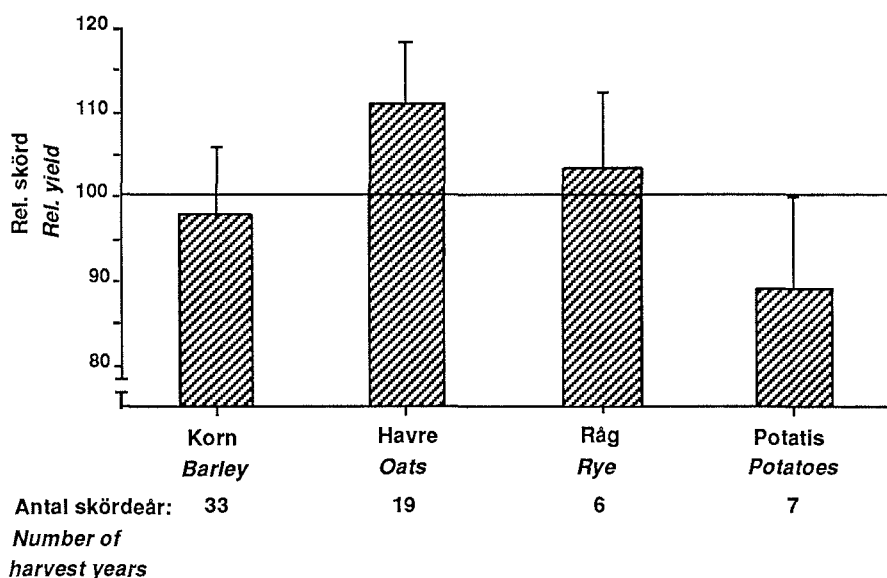
Tabell 8. Skörderesultat från de andra behandlingar. *Yield results from the other treatments applied.*

	Led	79	80	81	82	83	84	85	Medeltal
	Treat.								Mean
<u>Plöjning 50 cm, 3 ggr (D)</u>									
Ängagården N	D <sub>1</sub>		89	78	108	114	80	101	95
+ ext. N	D <sub>2</sub>		90	81	116	114	77	103	97
Rud	D <sub>1</sub>		141	88	99	100	100		103
	D <sub>2</sub>		137	93	11	100	102		106
Boda	D <sub>1</sub>		93	108	105				102
	D <sub>2</sub>		95	101	100				99
						Medeltal D <sub>1</sub>			100
							D <sub>2</sub>		101
-----									
<u>Plöjning 80 cm (E)</u>									
Göingegården	E <sub>1</sub>	83	82	78	95	93	88		87
	E <sub>2</sub>	87	96	90	99	97	109		96
-----									
<u>Plöjning 50 cm + bark (F)</u>									
Vinberga	F <sub>1</sub>	(22)	117	144	186	235	112	100	134
	F <sub>2</sub>	(25)	124	141	186	260	122	141	143
-----									
<u>Plöjning 50 cm + flygsand (G)</u>									
Gälltofta	G <sub>1</sub>	102	99	87					96
	G <sub>2</sub>	105	102	98					102
-----									
<u>Extra N-giva</u>									
Vinberga									
+ 30 kg (A <sub>2</sub> +C <sub>2</sub> +F <sub>2</sub> )*	(115)	93	97	107	111	94	131		107
+ 60 kg (A <sub>3</sub> +C <sub>3</sub> +F <sub>3</sub> )*	(98)	99	98	111	114	78	137		110

\* (A<sub>1</sub>+C<sub>1</sub>+F<sub>1</sub>) = 100

#### Avkastning grödvis

Som framgår av Fig. 3 uppstod skillnader mellan grödorna när det gällde effekten av djupplöjning. Sämst effekt erhöles till potatis (90% rel. skörd) och mest positiv effekt till havre (110% rel. skörd).



Figur 3. Relativ skörd (med 95% konf. int.) för olika grödor vid plöjningsdjup 50 cm och normal kvävegödsling. Rel.tal 100=normalt plöjningsdjup och normal N-gödsling. *Yields (95% conf. int.) of 4 different crops soil after deep ploughing to 50 cm and with normal fertilizer rates relative to the control (normal plough depth + normal fert.)*

#### Avkastning på olika sandtyper

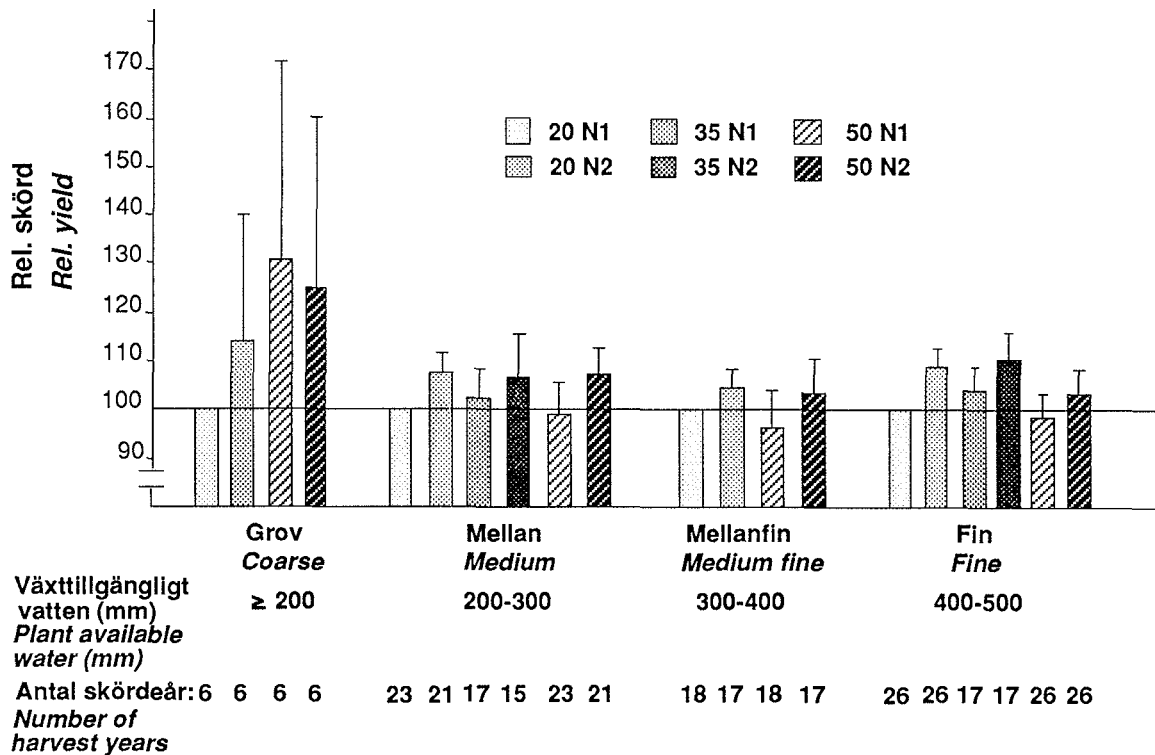
Effekten av djupplöjningsbehandlingen på de olika sandtyperna visas i figur 4. Här har sandtypen bestämts av vattenhållande förmågan (enligt profilbeskrivning) i stället för mekanisk sammansättning. Den mest positiva effekten av djupplöjningen på relativa skörden noterades på grovsanden (Fig. 4) och denna effekt avtog med minskande sandkorns-diameter eller med ökande vattenhållande förmåga hos sanden. På en av försöksplatserna på finsand (Göingegården) noterades första året på det djupplöjda ledet syrebrist (svavellukt) under en varm och blöt period på våren.

#### Rotstudier

Rotstudierna utfördes 1983, vilket var ett ovanligt torrt år på 9 av de 10 undersökta försöksplatserna. På de flesta platserna var rötterna glesare i matjorden på de djupplöjda leden ( $B_1, C_1$ ). Däremot var det maximala rotdjupet 5-15 cm större på C-leden i de flesta fall.

#### Tidseffekt

Den största effekten av tiden var att de positiva effekterna av B-behandlingen och de negativa effekterna av C-behandlingen på avkastningen försvann efter 3-4 år. Rel. skörd på  $C_1$ - leden var i medeltal 96, 99, 97, 108, 101 resp. 101% för åren 1-6 efter behandlingen. På  $B_1$ - leden under samma period var relativskörden i medeltal 109, 104, 102, 106, 100 resp. 96 %. Det borde noteras här att år 4 var det torraste under försöksperioden.



Figur 4. Relativ skörd (medeltal för samtliga grödor) på olika sandtyper vid plöjningsdjupen 20, 35 och 50 cm. N1= normal N-gödsling, N2=N1 + 30 kg extra N/ha. Rel.tal 100=20 N<sub>1</sub>.  
Yields (mean for all crop types) on different sand types ploughed to 20, 35 and 50 cm. N1= normal fertilizer rates, N2=N1 + 30 kg N/ha extra.

#### Nederbördseffekt

Vid en jämförelse av medelrelativskörden under tre olika nederbördsförhållanden (summa under juni+juli) erhöles följande resultat från C<sub>1</sub>-ledet.

Blött år,	rel.skörd =	93,6	(SE = 2,1, n = 17)
Normalt år,	" "	= 97,6	(SE = 2,5, n = 37)
Torrt år,	" "	= 112,4	(SE = 6,4, n = 18)

#### Övriga jämförelser

Vare sig 1000-kornvikt, vattenhalt vid skörd, ts-halt, avrensprocent eller mängden grönskott påverkades av plöjningsdjupet. Inte heller upptorkningsförhållanden påverkades synbart av plöjningsdjupet. Där- emot minskade mängden ogräs med 9 resp. 17% vid plöjning till 35 resp. 50 cm och stråstyrkan var signifikant högre i det djupast plöjda ledet jämfört med det normala, vilket kan antas vara en effekt av lägre skördar.

#### Regressionsanalys

Resultaten av en linjär regression analysis (SAS Inst, 1982) visas i tabell 9.

Analysen testade följande oberoende variabler:

- a) vattenhalten i matjorden (0-30 cm) vid en dräneringsjämvikts-ekivalent ( $w_{dr}$ ) av 1,0 m under markytan. Detta är ett mått på matjordens vattenhållande förmåga och återspeglar sandgrovleken samt mullhalten
- b) vattenhalten i alven (30-100 cm) vid  $w_{dr} = 1,0$  m. Detta är ett mått på i första hand sandgrovleken
- c) nederbörd. Sammanlagda månadsnederbörden under juni och juli för varje skördeår
- d) år efter behandlingen. Första skördeår efter behandlingen = år 1.

Tabell 9. Resultat av en regressions analys där effekten på avkastning av plöjning till 35 resp 50 cm jämfördes med effekten av normal plöjning. *Results of a regression analysis comparing the effects of ploughing to 35 and 50 cm with ploughing to normal depth.*

	35 cm	p	50 cm	p
Intcept	128,5		143,8	
$w_{dr}$ mj	0,006	0,96	-0,009	0,95
$w_{dr}$ alv	-0,084	0,05*	-0,131	0,04*
nederbörd	-0,112	0,01**	-0,178	0,01**
år efter behandling	0,386	0,76	1,904	0,31

$w_{dr}$  = vattenhalten vid en dräneringsjämvikt av 1,0 m.  
*water content at a drainage equilibrium of 1.0 m.*

Regressionsanalysen visade att både vattenhalt i alven och den sammanlagda nederbörden under juni-juli hade en signifikant (negativ) effekt på plöjning till 35 och 50 cm. Med andra ord visade djupplöjningsbehandlingarna bättre resultat på sandjordar med låg vattenhållande förmåga (grovsand) samt under torra år.

## DISKUSSION

Djupplöjning utfördes i dessa försök på sandjordar i vilka rottillväxten var begränsad till matjorden. Djupplöjningen (till 35 eller 50 cm) hade som syfte att luckra och öka mullhalten i alven för att möjliggöra en djupare rotutveckling och därmed förbättra vattentillgången.

Plöjning till 35 cm förbättrade i genomsnitt den relativa skörden med 3,7% i jämförelse med plöjning till 20 cm (tabell 6). Plöjning till 50 cm däremot hade i medeltal en negativ effekt (-0,7%) jämfört med normal plöjning men på den enskilda försöksplatsen varierade effekten mellan +20% och -14% (tabell 7).

De positiva effekterna som noterades var med största sannolikhet ett resultat av djupare rotutveckling efter djupplöjning, vilket också

framgick av rotstudierna. Detta ledde till större tillgång till vatten under i första hand torra växtsäsonger vilket också har rapporterats i andra försök (Unger, 1979). Effekten försvann dock efter 3-4 år vilket är ett typiskt problem med en sådan behandling (Swain, 1975; Alblas, 1987). För att förbättra vattentillgången på sandjordar är bevattning att föredra jämfört med djupplöjning (von Ouwerkerk & Raats, 1986).

De negativa effekterna av djupplöjning (särskild till 50 cm djup) kan vara ett resultat av ett försämrat näringstillstånd i matjorden. Även om reduktionen i matjorden av fosfor, kalium, bor och koppar är att betrakta som ringa kan det dock ej uteslutas att minskningen av dessa, tillsammans med en förmodad minskning av vissa övriga ej undersökta ämnen, kan ha påverkat skördeutfallet negativt.

En extra N-giva på 30 kg N/ha förändrade inte skörderesultaten vid djupplöjning jämfört med normalplöjning. Jämfört med  $A_1$ -ledet, var skördeförändringen i  $B_1$  och  $C_1$  + 3,7% resp. -0,7%, medan för  $B_2$  och  $C_2$  jämfört med  $A_2$  var skördeförändringen +3,2% resp. -0,6%. Detta indikerar att de negativa effekterna av djupplöjningen inte var ett resultat av försämrad kvävetillgång i rotzonen.

De negativa effekterna av  $C_1$ -behandlingen på de flesta försöksplatserna är förmodligen också ett resultat av återpackning av matjorden i samband med såbäddsberedning och sådd (Håkansson et al., 1985; Soane et al., 1986). Packningsbenägenheten förstärktes förmodligen av mullhaltsreduktionen (Figur 2 visar att mullhalten i matjorden troligtvis reducerades med 30-40% genom djupplöjning till 50 cm). Försöket på Vinberga med inblandning av bark som jordförbättringsmedel visade stora positiva effekter fr.o.m. andra skördeåret (tabell 8) vilket måste bero på bättre struktur i matjorden. Den starka skördenedsättningen första året orsakades sannolikt av nedbrytningsprodukter från råbarken (Olsson, 1978).

På finare sandjordar kan det finnas risk för utveckling av syrefattiga zoner i marken genom nedplöjning av hela matjordslager i alven, vilket blev resultatet av plöjning en gång till 50 cm (figur 2). Upprepad djupplöjning blandade matjord och alv i större grad och lämnade inga nedgräva matjordsränder. Detta kan vara förklaringen till de bättre resultaten av upprepade djupplöjning på finsanden på Rud jämfört med på mellansanden på Änggården och Boda (tabell 8).

## SAMMANFATTNING

Resultaten från dessa djupplöjningsförsök på lätta mineraljordar visade att en enstaka något djupare plöjning än normalt (till 35 cm i stället för till 20-25 cm) i regel medförde en skördeökning under de 3-4 första åren efter djupplöjningen. Ökningen var i genomsnitt 4%. En enstaka djupplöjning till 50 cm visade sig endast vara positiv under vissa begränsade förhållanden - på grovsand och/eller under torra växtsäsonger.

Rotstudier visade att en djupplöjning till 50 cm i de flesta fall ökade rotdjupet med 5-15 cm i jämförelse med enbart plöjning till normalt djup. I de fall då skördeökningar erhöles i ledet med plöjning till 50 cm kan detta troligtvis främst tillskrivas en förbättrad vattentillgång p.g.a. ett större rotdjup. Negativa effekter av djupplöjning erhöles förmodligen främst p.g.a. att mullhalten i matjorden reducerades alltför kraftigt. Denna mullhaltsminskning torde bl.a. ha medfört en

Ökad känslighet för återpackning i samband med såbäddsberedning och sådd.

En extra kvävegiva (30 kg/ha) ökade skörden lika (6-7%) vid alla tre plöjningsdjupen.

Effekten av djupplöjning var ej helt densamma till olika grödor. Havre reagerade mest positivt (+12%) och potatis mest negativt (-10%)

Vare sig 1000-kornvikt, vattenhalt vid skörd, ts-halt, avrensprocent eller mängden grönskott påverkades av plöjningsdjupet. Ogräsmängden minskade däremot med 9 resp. 17 % vid plöjning till 35 resp. 50 cm.

#### **SUMMARY**

*The effect of a single deep ploughing to 35 and 50 cm depth on subsequent crop yields on sandy soil was investigated in a series of 5-6 year experiments on 14 Swedish sites. Root depth was restricted to the topsoil on all sites prior to treatments, and the sand type was coarse (0.6-2.0 mm) on 1 site, medium (0.2-0.6 mm) on 7 sites and fine (0.06-0.2 mm) on the remaining 6 sites (Table 1). The effect of an additional 30 kg N/ha fertilizer was investigated as a secondary treatment.*

*Ploughing to 35 cm depth improved yields relative to the normal ploughed control by on average 4% (Table 6). However, this positive effect was greatest in years 1-3 and had disappeared within 5 years. Ploughing to 50 cm depth had on the whole no or a somewhat negative effect compared to normal ploughing (Table 7). Positive results were obtained on the coarser sands, and on all sands in dry years. In wet years, however, there were indications of aeration problems in the ploughed-in topsoil on fine sands.*

*Root studies showed that rooting depth was on average 5-15 cm greater on soil which had been ploughed to 50 cm. Where positive effects were obtained, they were obviously due to increased water availability to the crop. The negative effects observed were probably due to aeration problems on fine sands and more particularly to soil recompaction during secondary tillage after the deep ploughing treatment. The reduction in organic matter content of the topsoil due to its mixing with the subsoil was likely to have increased the sensitivity to compaction of these sandy soils.*

*The application of an extra 30 kg N/ha improved yields by 6-7% at all 3 ploughing depths investigated. Thus there was no additional advantage in fertilizing deep-ploughed plots despite the fact that nutrient availability was somewhat lower on these (Table 4).*

*There was a difference between crops in their response to deep ploughing. Oats showed a positive yield response of 12%, while potatoes showed a negative yield response of 10% (Fig. 3).*

*The effect of incorporating 500 m<sup>3</sup>/ha raw bark into the topsoil after ploughing to 50 cm was investigated on one site (Vinberga). After an initial year of very low yield, this treatment gave a large positive effects on yield, presumably as a result of improved soil structure.*

*It was concluded from this series of experiments that deep ploughing was not an economically justifiable soil improvement treatment, since better and more consistent results could be obtained by fertilizing*

*combined with normal ploughing. In very dry areas or on coarse sands water availability could be improved more reliably by irrigating than by deep ploughing.*

#### LITTERATUR

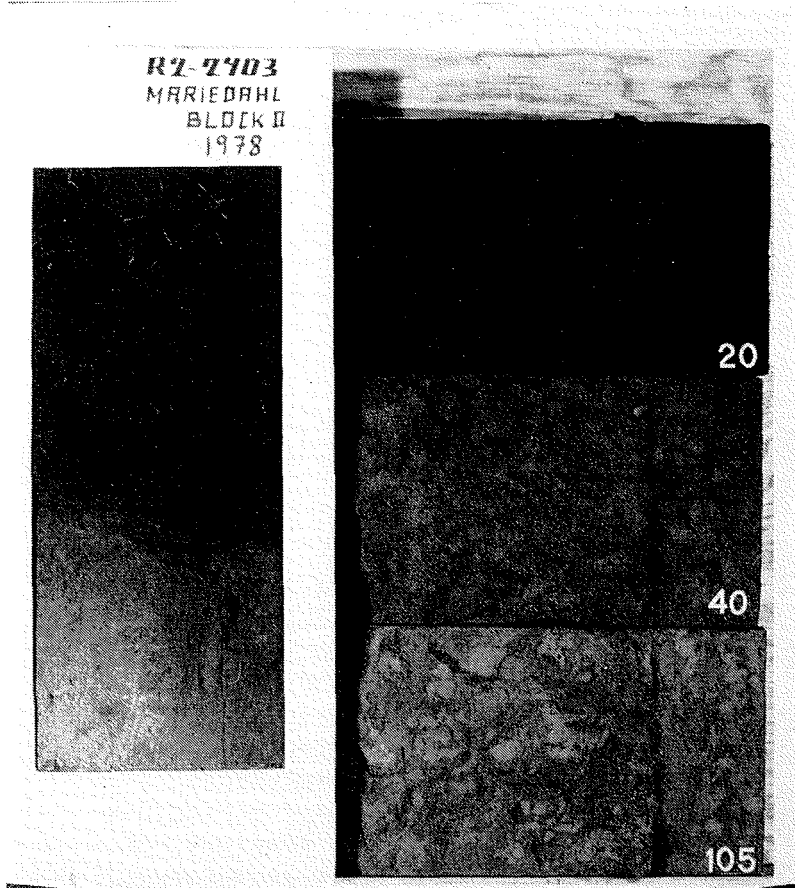
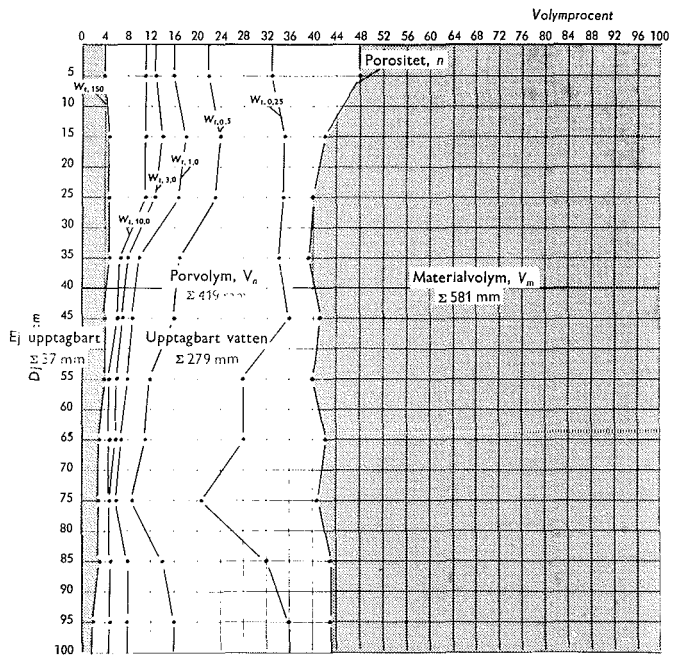
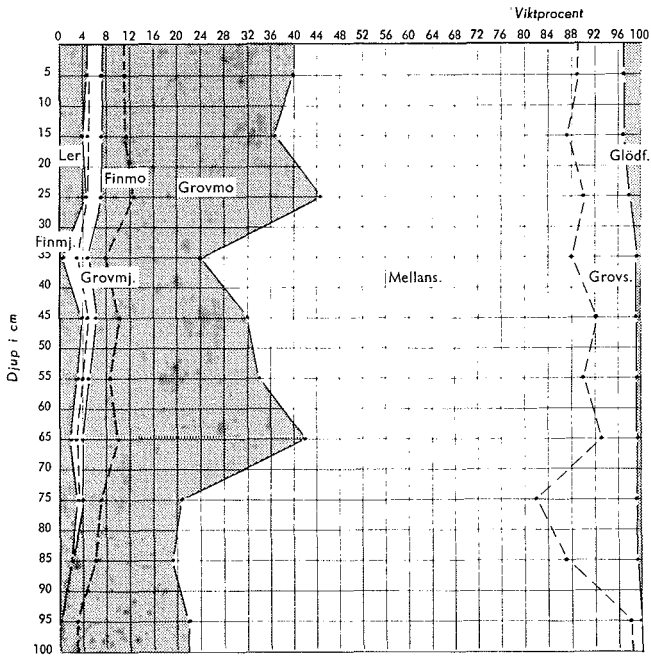
- Alblas, J. 1987. Some effects of deep cultivation of sandy soils. In Soil Compaction and Regeneration (ed. G. Monnier, M.J. Goss) 125-129. A.A. Balkema, Rotterdam.
- Edling, P., Nilsson, N.M. & Håkansson, I. 1969. Sju skånska försök med alvluckring och djupplöjning 1964-68. Lantbrukshögskolan Uppsala, Rapporter från jordbearbetningsavd. nr 19, 26 s.
- Håkansson, I. 1976. Elva försök med alvluckring och djupplöjning i syd- och västsverige 1964-75. Lantbrukshögskolan Uppsala, Rapporter från jordbearbetningsavd. nr 42, 35 s.
- Håkansson, I., Henriksson, L. & Gustafsson, L. 1985. Experiments on reduced compaction of heavy clay soils and sandy soils in Sweden. Proc. Int. Conf. on Soil Dynamics, 17-19 June, Auburn, USA, pp 995-1009.
- Jensen, N.K. 1964. Dybdebearbejdningsforsøg. Det Danske Hedeselskabets forskningsvirksomhed. Beretning 10. 138 s.
- Nilsson, N.M. & Henriksson, L. 1968. Alvluckringsförsök 1937-63. Lantbrukshögskolan Uppsala, Rapporter från jordbearbetningsavd. nr 12, 32 s.
- Njøf, L. 1978. Djuparbejdningsforsøk på østlandet. Oversikt over noen forsøksresultater 1959-77. Plantedyrkingsmøte Brummeddal 26-27 jan. 1978. Särtryck 158, 17 s.
- Olsson, M.T. 1978. Properties and decomposition of bark. Sveriges Lantbruksuniversitet, Inst för skoglig marklära. Rapport nr 34, 14 s.
- Russell, E.W. 1956. Effect of subsoiling on crop production. J. agric. Sci. 48, pp 129-144.
- SAS Institute, 1982. SAS user's Guide: Statistics. SAS Inst., Gary, Ind.
- Soane, G.C., Goodwin, R.J. & Spoor, G. 1986. Influence of deep loosening techniques and subsequent wheel traffic on soil structure. Soil Tillage Res. 8:231-237.
- Spoor, G. & Goodwin, R.J. 1978. An experimental investigation into deep loosening by rigid tines. J. Agric. Eng. Res. 23:243-258.
- Swain, R.W. 1975. Subsoiling. In Soil Physical Conditions and Crop Production. MAFF Tech Bull. 29, pp 189-204. HMSO, London.
- Unger, P.W. 1979. Effects of deep tillage and profile modification on soil properties, root growth and crop yields in the United States and Canada. Geoderma 22:275-295.

Van Ouwkerk, C. & Raats, P.A.C. 1986. Experiences with deep tillage in the Netherlands. Soil & Tillage Res. 7:273-283.



Mariedal - 79  
 Kornstorleksfördelning och glödförlust

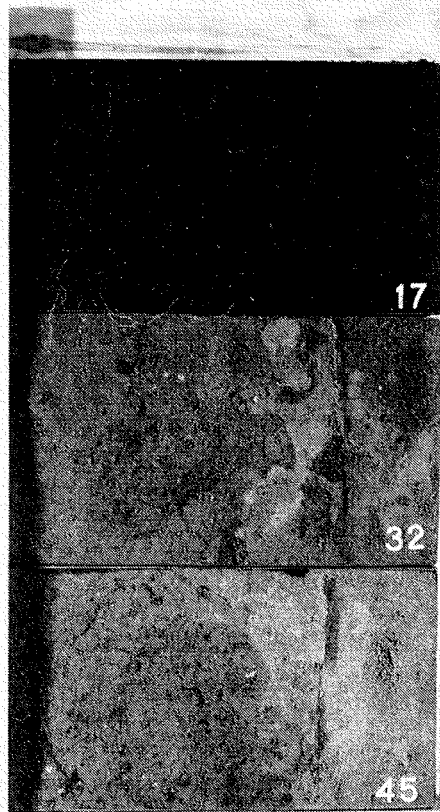
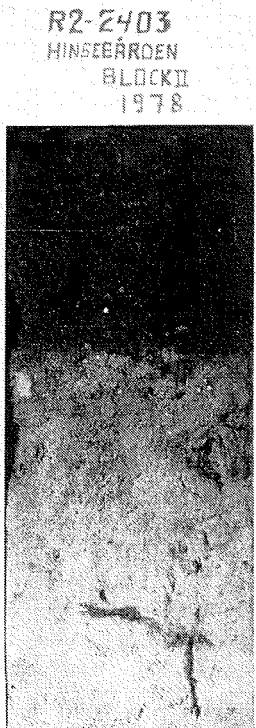
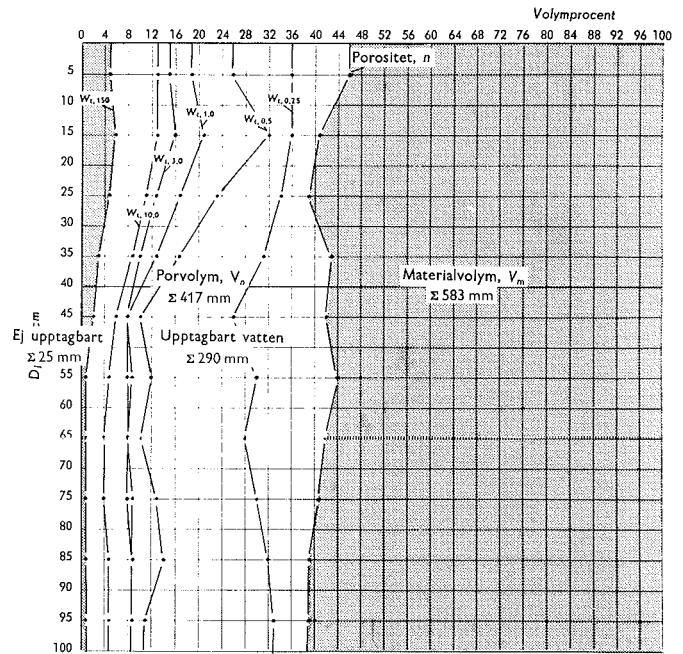
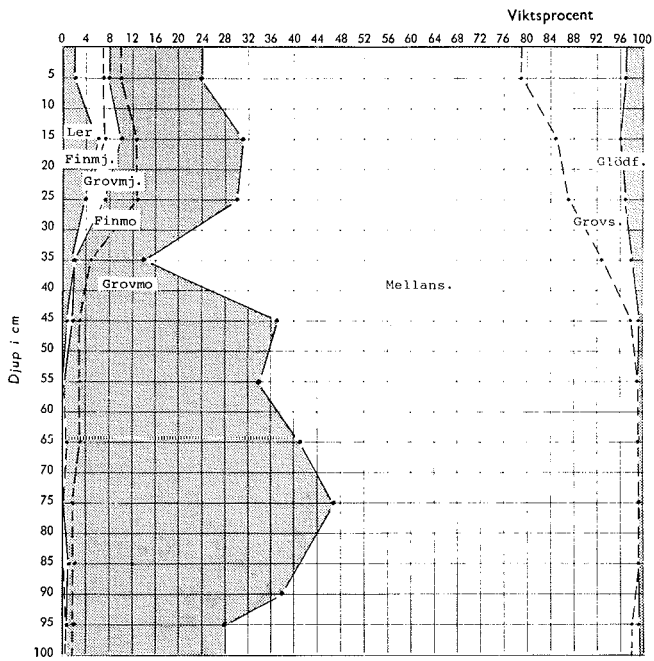
Mariedal  
 Materialvolym, Porvolym, vissningsgräns och uppsugs-karvar.



Figur A 1. R 201/78  
**MARIEDAL.**  
 Kornstorleksfördelning,  
 volymsförhållanden samt  
 profilkort.  
*Particle size distribu-  
 tion, volumetric rela-  
 tionships at various  
 matric tensions and soil  
 profile structure.*

Hinsegården  
 Kornstorleksfördelning och glödförlust

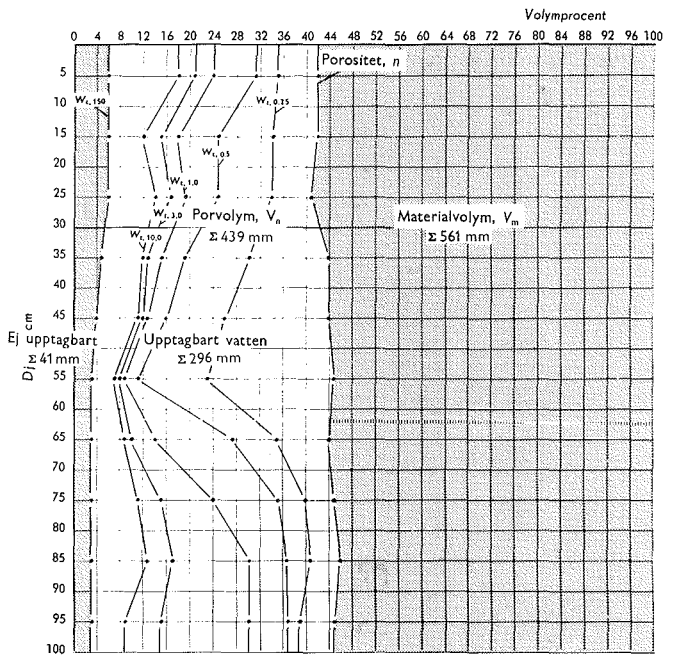
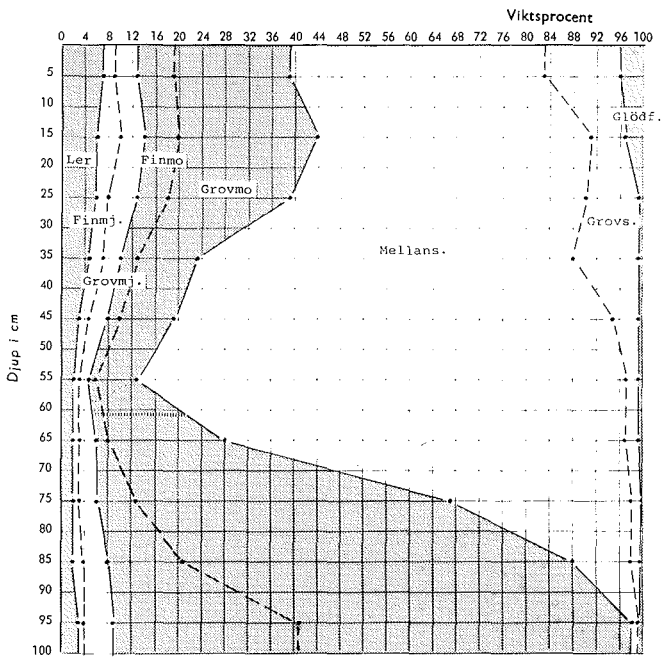
Hinsegården  
 Materialvolym, porvolym, vattensugningspreis och avtagningskurvor



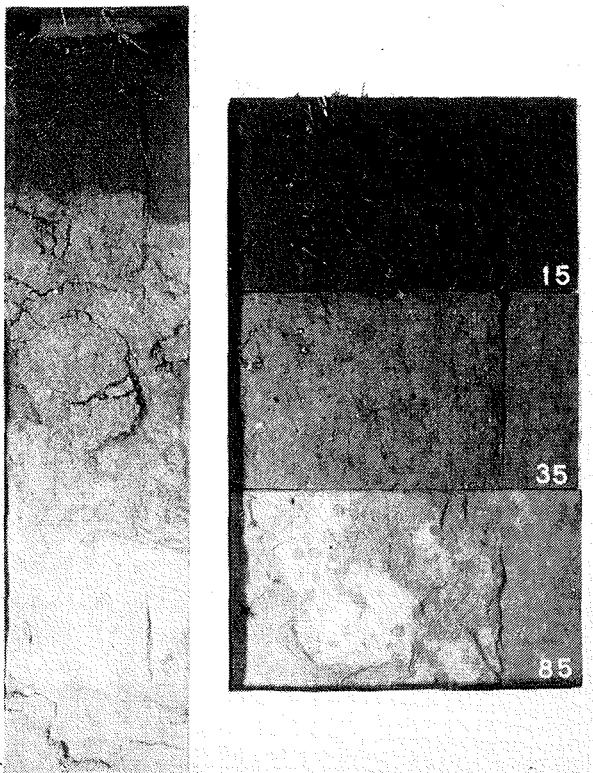
Figur A 2. R 202/78  
**HINSEGÅRDEN.**  
 Kornstorleksfördelning,  
 volymsförhållanden samt  
 profilkort.  
 Particle size distribu-  
 tion, volumetric rela-  
 tionships at various  
 matric tensions and soil  
 profile structure.

Tjälvesta 1978  
 Kornstorleksfördelning och glödförlust

Tjälvesta  
 Materialvolym, porvolym, vissningsgräns och avsejningskarvar.



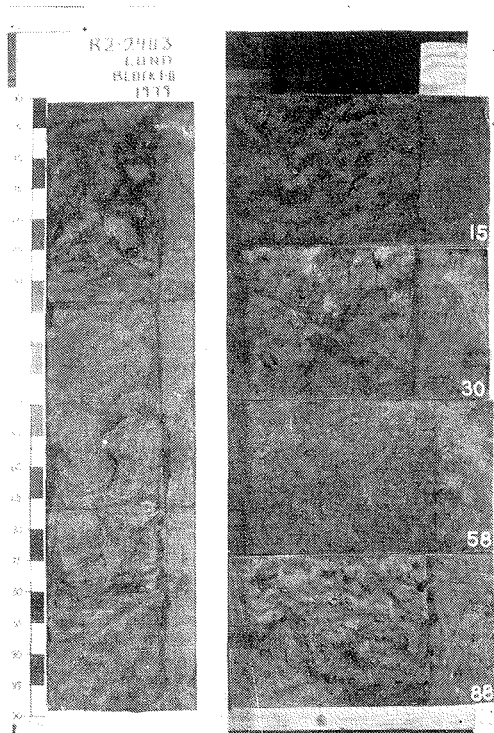
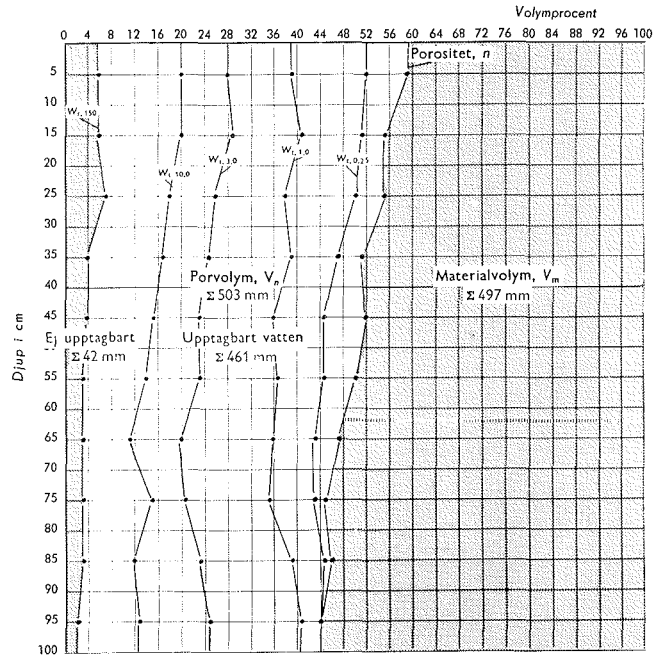
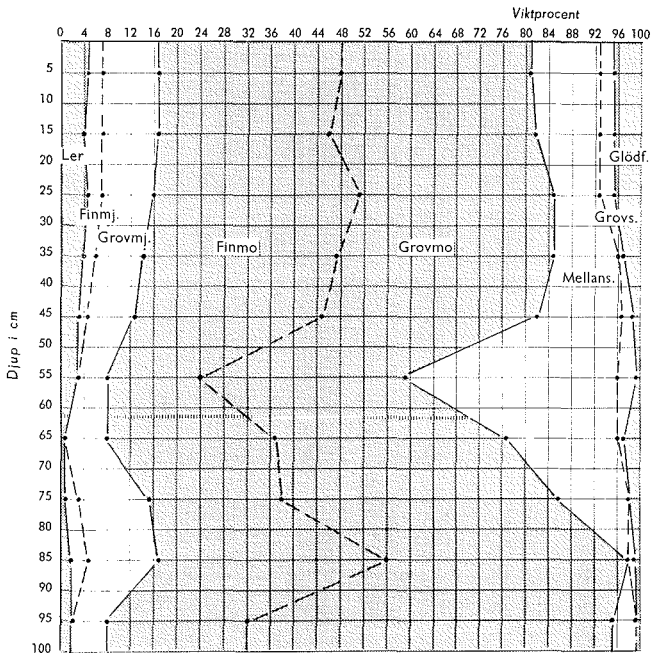
R2-2403  
 TJÄLVESTA  
 BILDEN  
 1978



Figur A 3. T 132/78  
 TJÄLVESTA  
 Kornstorleksfördelning,  
 volymsförhållanden samt  
 profilkort.  
 Particle size distribu-  
 tion, volumetric rela-  
 tionships at various  
 matric tensions and soil  
 profile structure.

Lund  
Kornstorleksfördelning och glödförlust

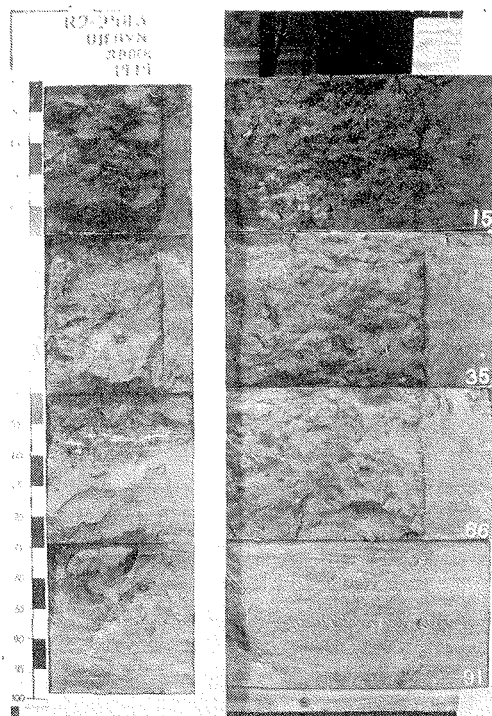
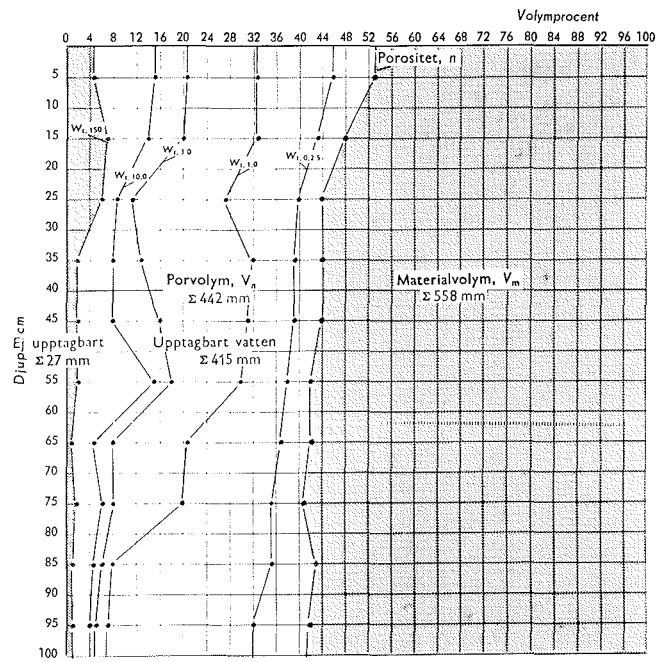
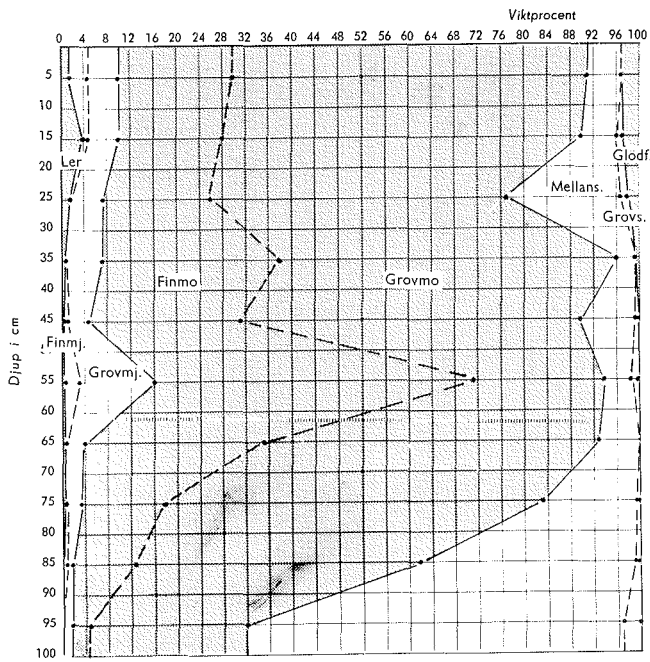
RJ-2403 Lund  
Materialvolym, porvolym, vissningsgräns och ausningskurvor



Figur A 4. AC 216/79 LUND  
Kornstorleksfördelning, volymförhållanden samt profilkort.  
Particle size distribution, volumetric relationships at various matric tensions and soil profile structure.

Öjebyn  
Kornstorleksfördelning och glödförlust

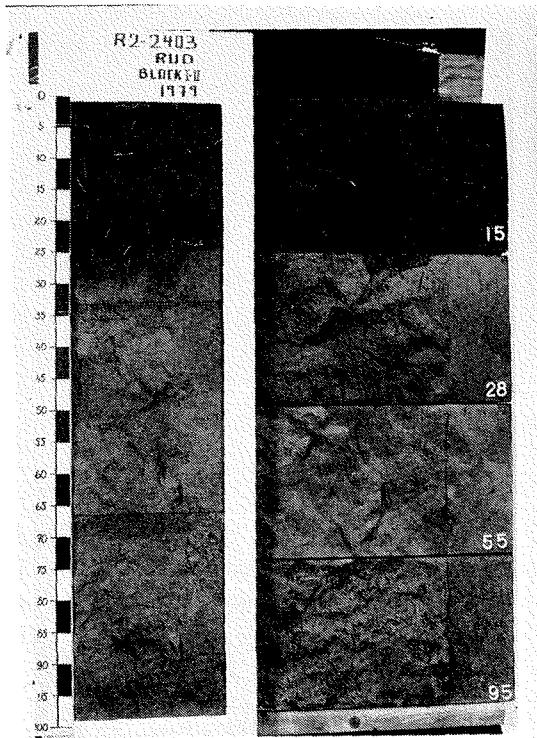
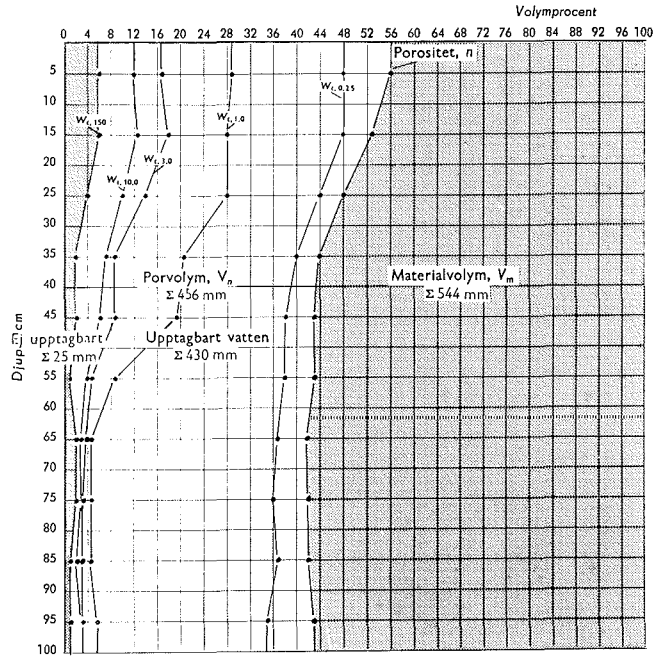
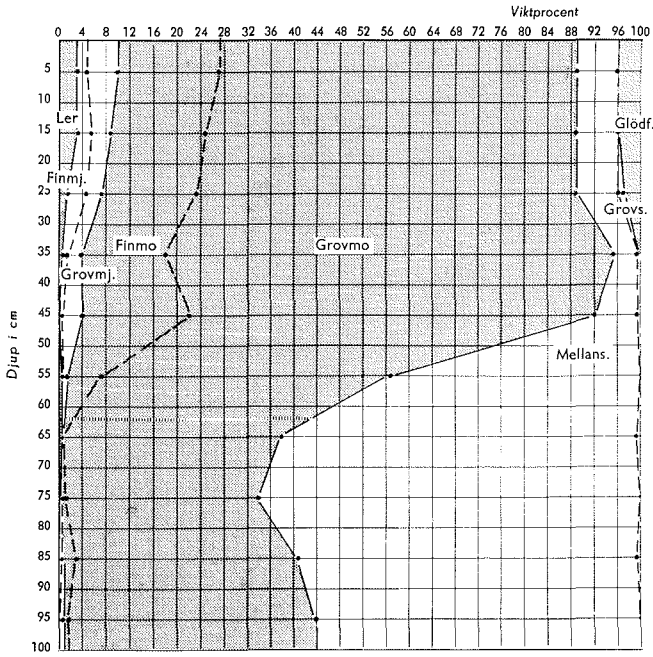
R2- J403 Öjebyn  
Materialvolym, porvolym, vissningsgräns och ausugningskurvor



Figur A 5. BD 217/79 ÖJEBYN  
Kornstorleksfördelning, volyms-  
förhållanden samt profilkort.  
Particle size distribution,  
volumetric relationships at  
various matric tensions and  
soil profile structure.

Deje Rud  
Kornstorleksfördelning och glödförlust

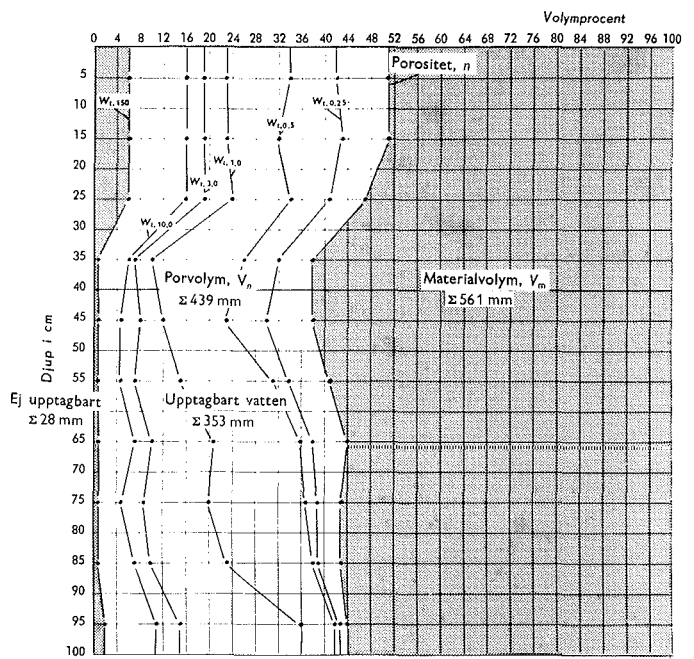
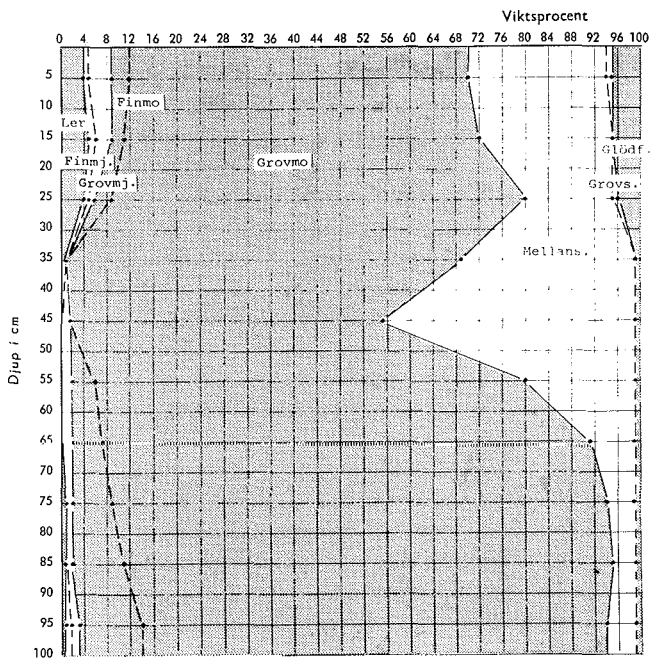
R2-2403 Rud  
Materialvolym, porvolym, vissningsgräns och avsugningskurvor



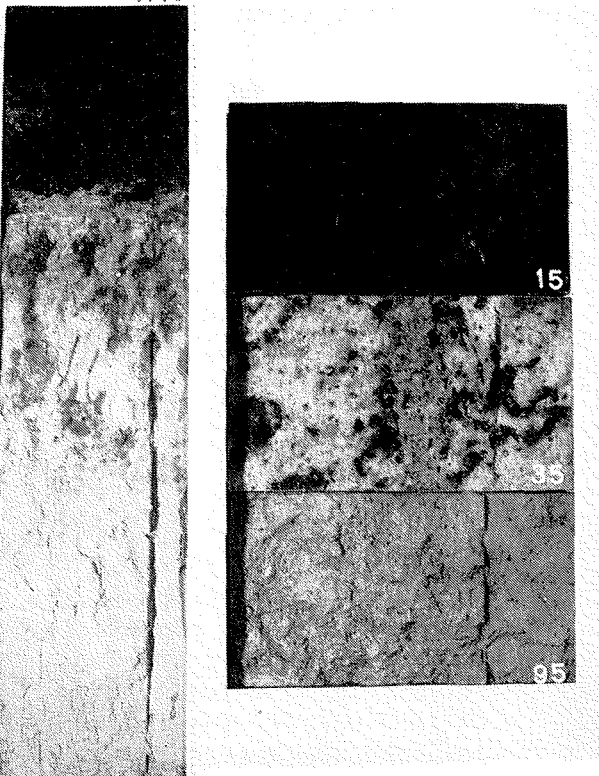
Figur A 6. S 64/79 RUD  
Kornstorleksfördelning, volymsförhållanden samt profilkort.  
Particle size distribution, volumetric relationships at various matric tensions and soil profile structure.

Göingegården  
Kornstorleksfördelning och glödförlust

Göingegården 1978  
Materialvolym, porvolym, vissningsgräns och avsningskurvor



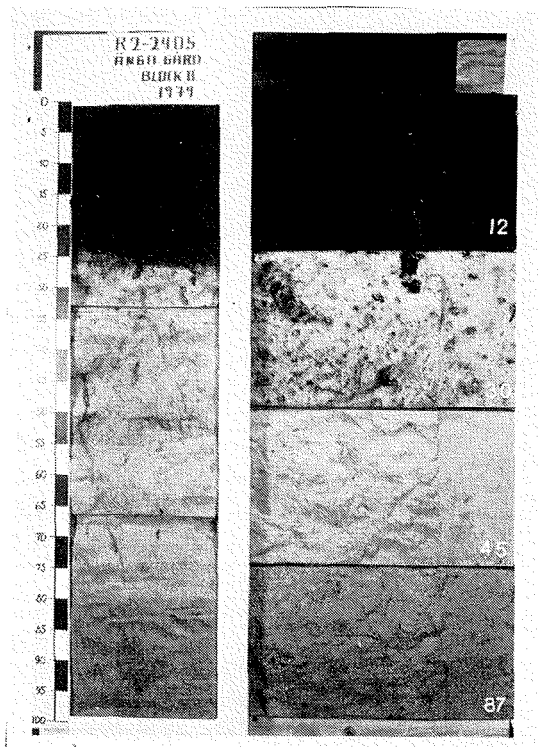
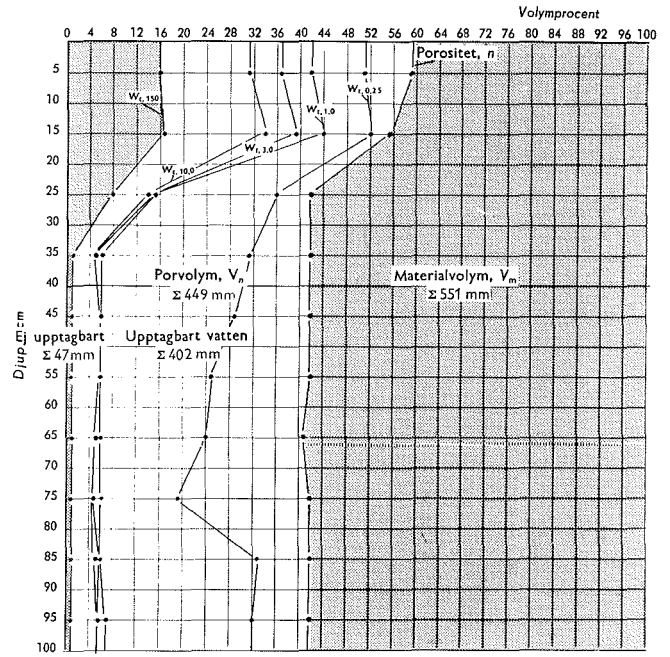
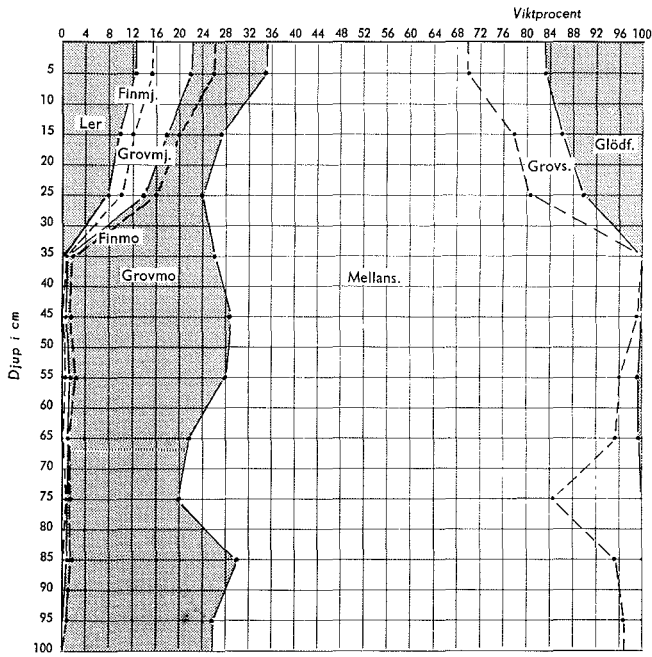
R7 2707  
GÖINGEGÅRDEN  
BLOCK II  
1978



Figur A 7. N 272/78  
GÖINGEGÅRDEN  
Kornstorleksfördelning,  
volymförhållanden samt  
profilkort.  
Particle size distribu-  
tion, volumetric rela-  
tionships at various  
matric tensions and soil  
profile structure.

Ängagården  
Kornstorleksfördelning och glödförlust

Ängagården  
Materialvolym, porvolym, vissningsgräns och ausugningskurvor

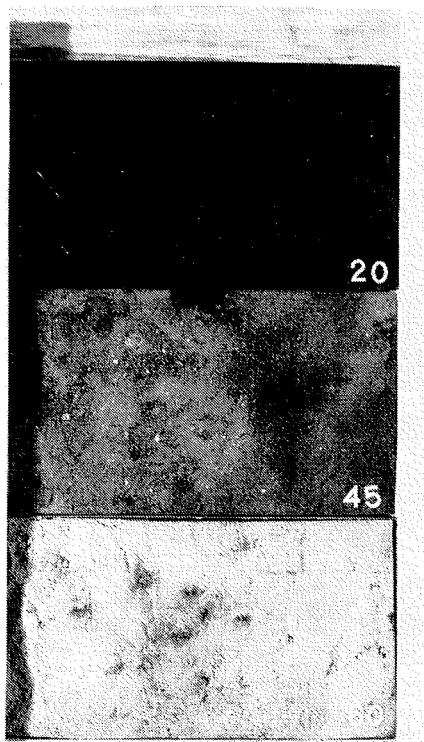
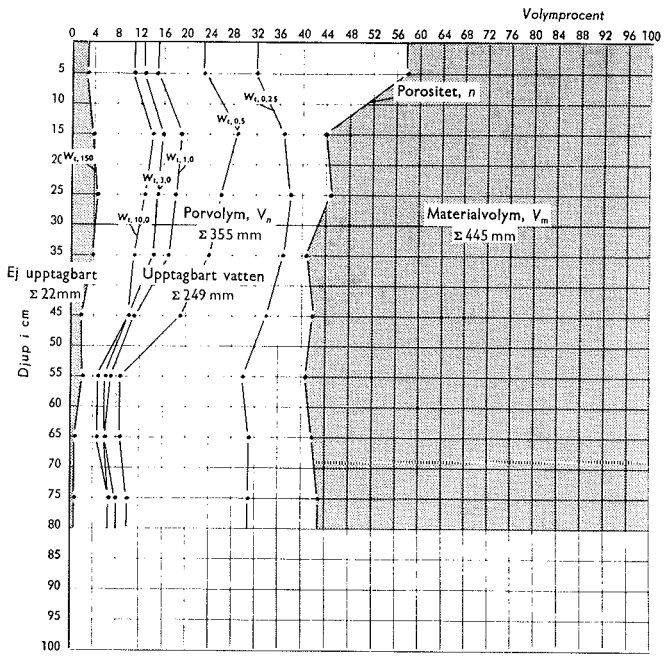
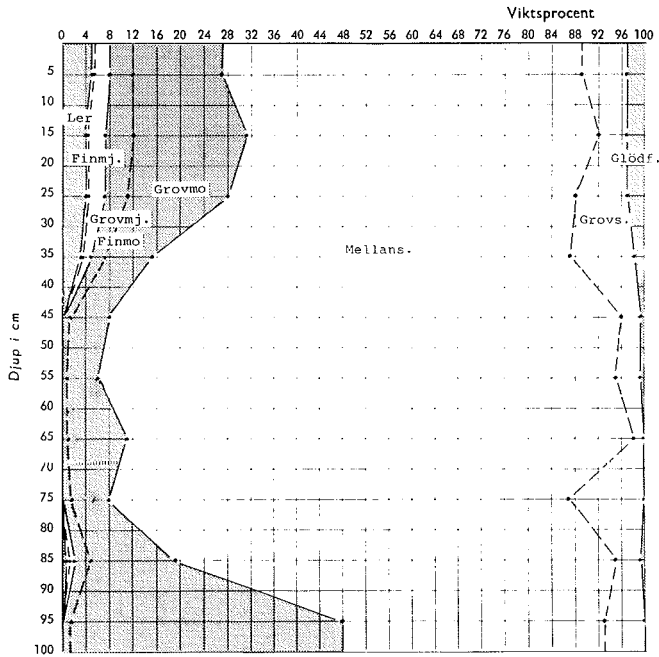


Figur A 8. L 106/79 ÄNGGÅRDEN  
Kornstorleksfördelning, volyms-  
förhållanden samt profilkort.  
Particle size distribution,  
volumetric relationships at  
various matric tensions and  
soil profile structure.



Björns 1978  
 Kornstorleksfördelning och glödförlust

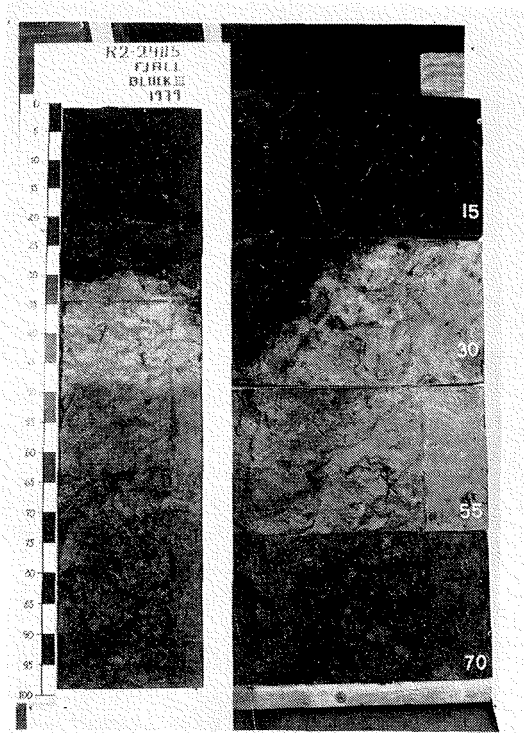
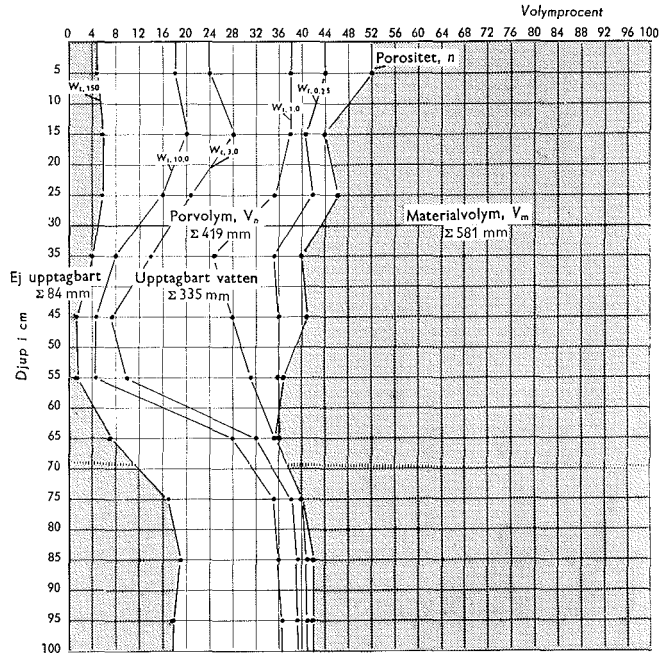
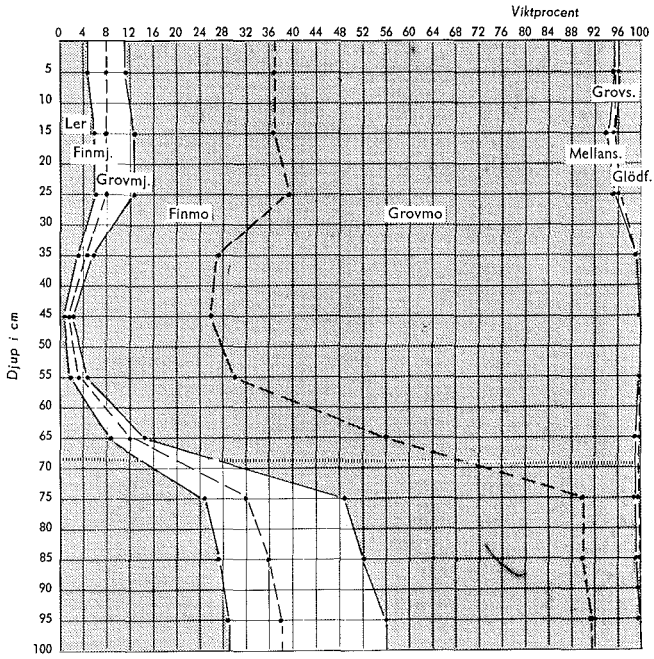
Björns 1978  
 Materialvolym, porvolym, vissningsgräns och ausugningskurvor



Figur A 9. N 271/78 BJÖRS  
 Kornstorleksfördelning,  
 volymförhållanden samt  
 profilkort.  
 Particle size distribu-  
 tion, volumetric rela-  
 tionships at various  
 matric tensions and soil  
 profile structure.

Fjäll  
Kornstorleksfördelning och glödförlust

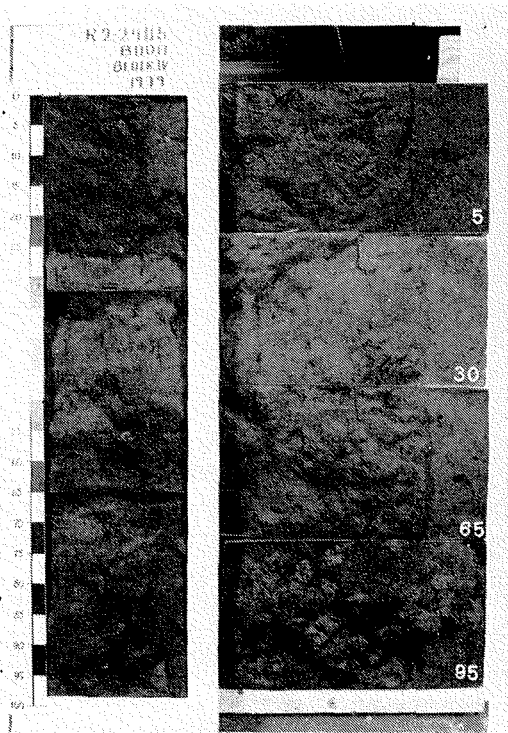
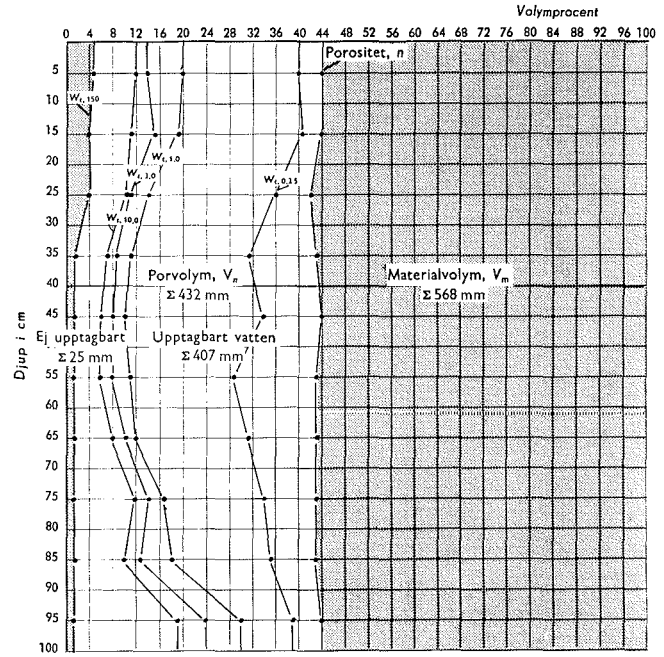
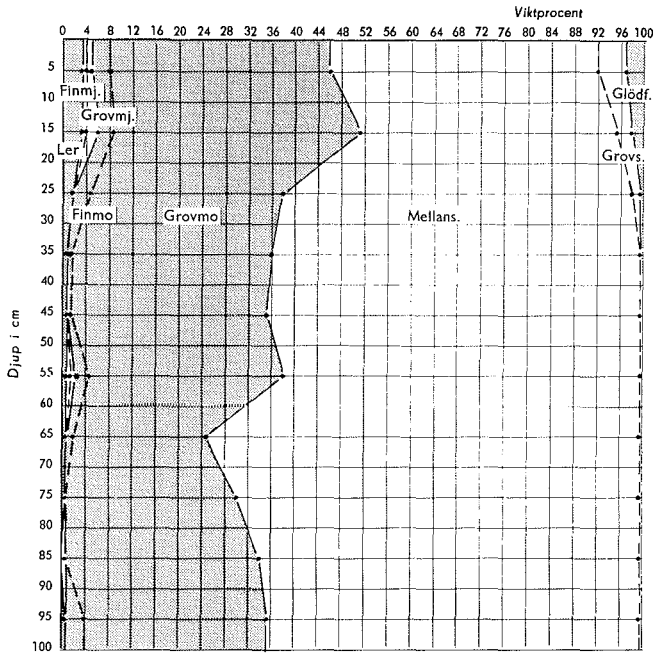
Fjäll Lugnås.  
Materialvolym, porvolym, vissningsgräns och avsningskurvor.



Figur A 10. R 208/79 FJÄLL  
Kornstorleksfördelning, volyms-  
förhållanden samt profilkort.  
Particle size distribution,  
volumetric relationships at  
various matric tensions and  
soil profile structure.

Boda  
 Kornstorleksfördelning och glödförlust

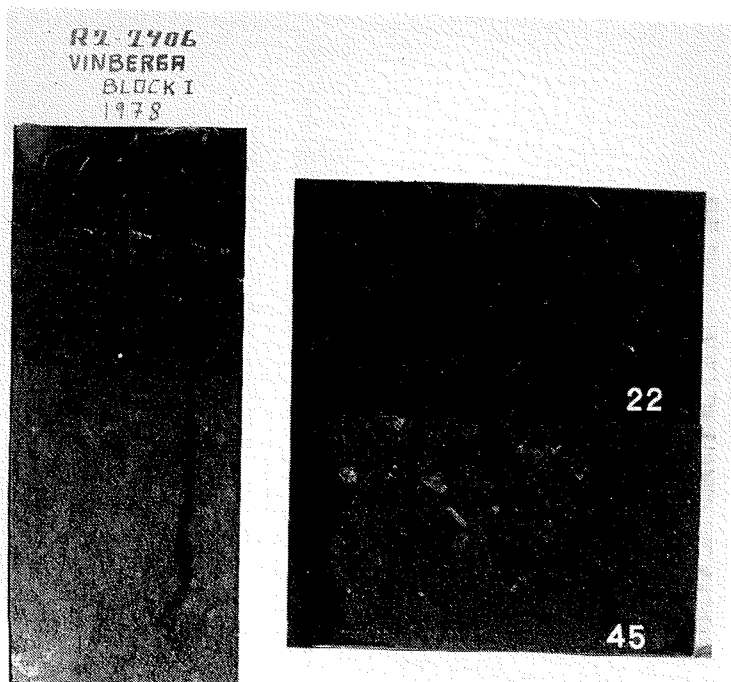
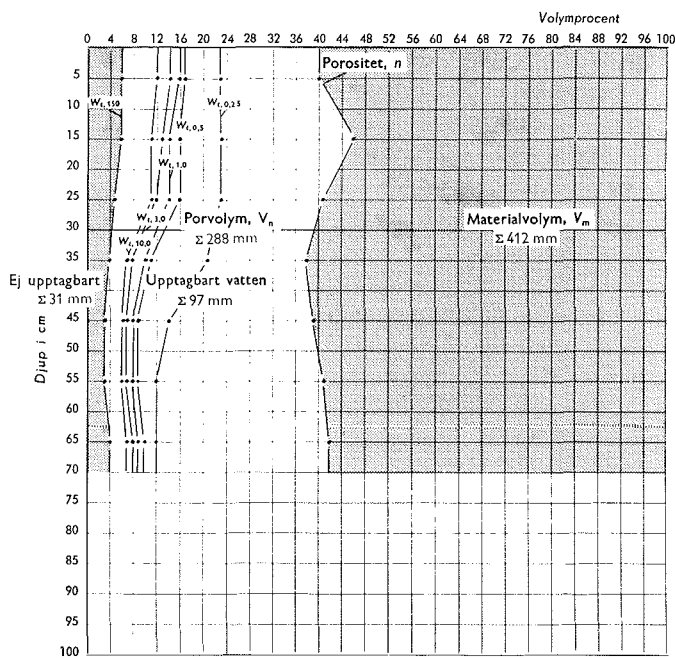
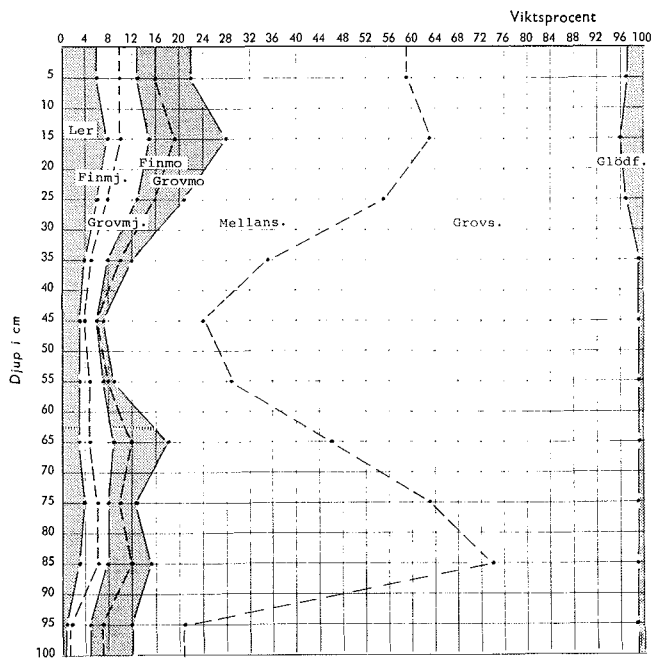
PJ-2405 Boda  
 Materialvolym, porvolym, vissningsgräns och ausugningskurvor



Figur A 11. U 150/79 BODA  
 Kornstorleksfördelning, volym-  
 förhållanden samt profilkort.  
 Particle size distribution,  
 volumetric relationships at  
 various matric tensions and  
 soil profile structure.

Vinberga 1978  
 Kornstorleksfördelning och glödförlust

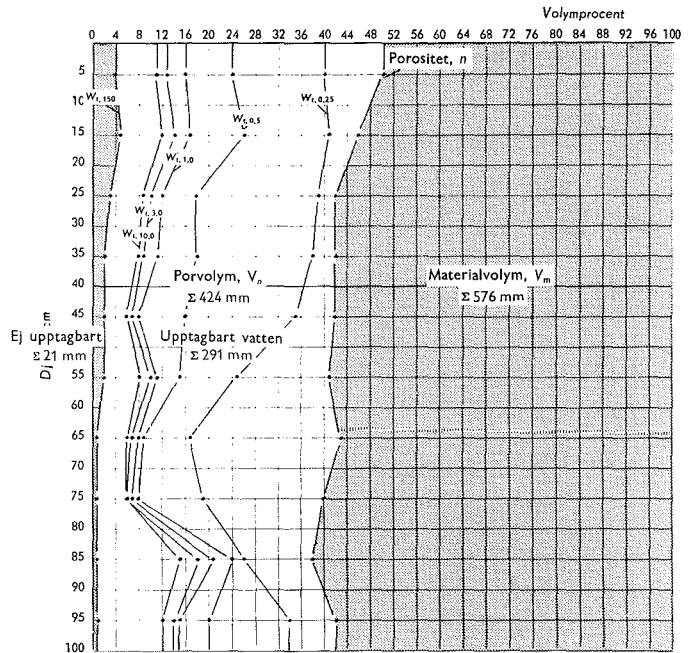
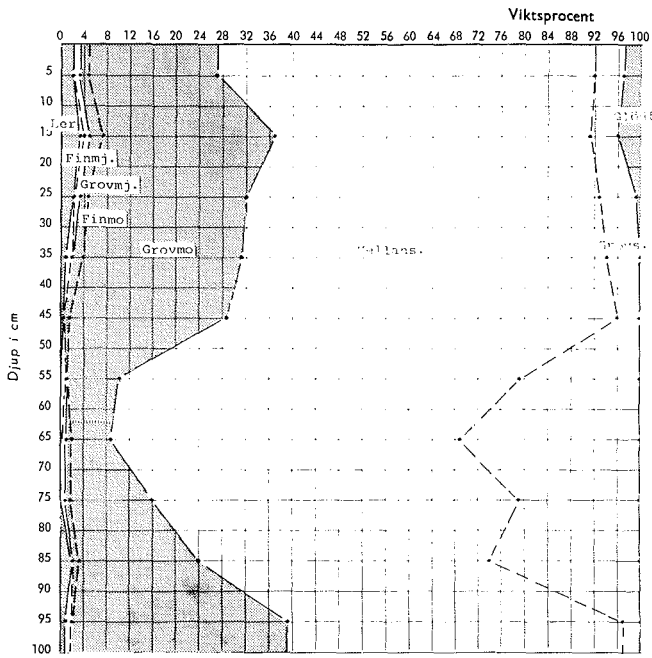
Vinberga  
 Materialvolym, porvolym, vissningsgräns och ausguingskurvor



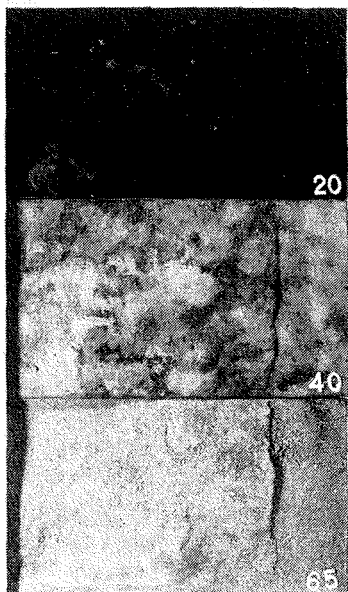
Figur A 12. E 4/78  
 VINBERGA  
 Kornstorleksfördelning,  
 volymsförhållanden samt  
 profilkort.  
 Particle size distribu-  
 tion, volumetric rela-  
 tionships at various  
 matric tensions and soil  
 profile structure.

Gälltofta  
Kornstorleksfördelning och glödförlost

Gälltofta  
Materialvolym, porvolym, vissningsgräns och avsningskurvor



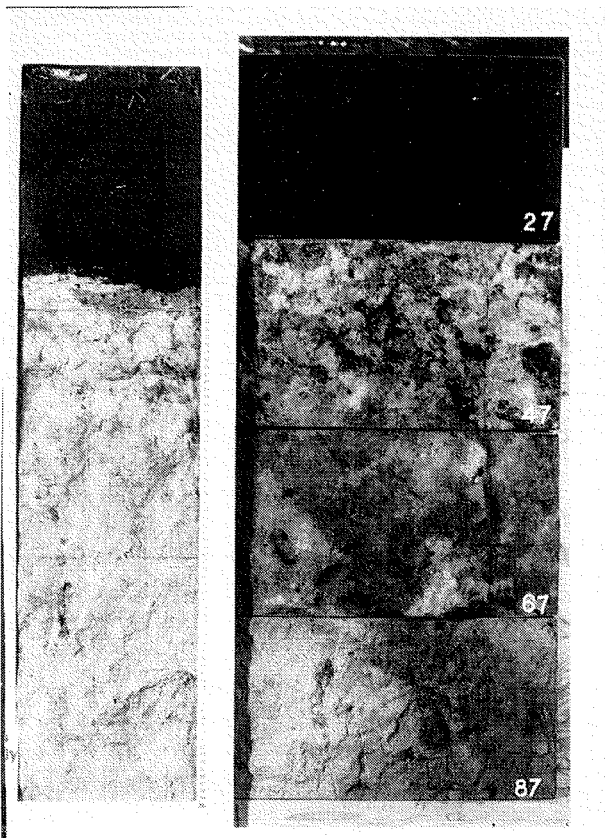
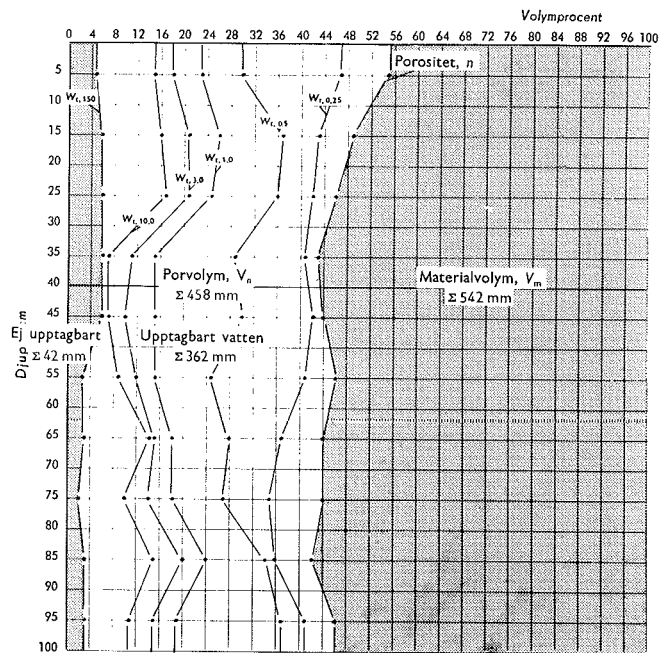
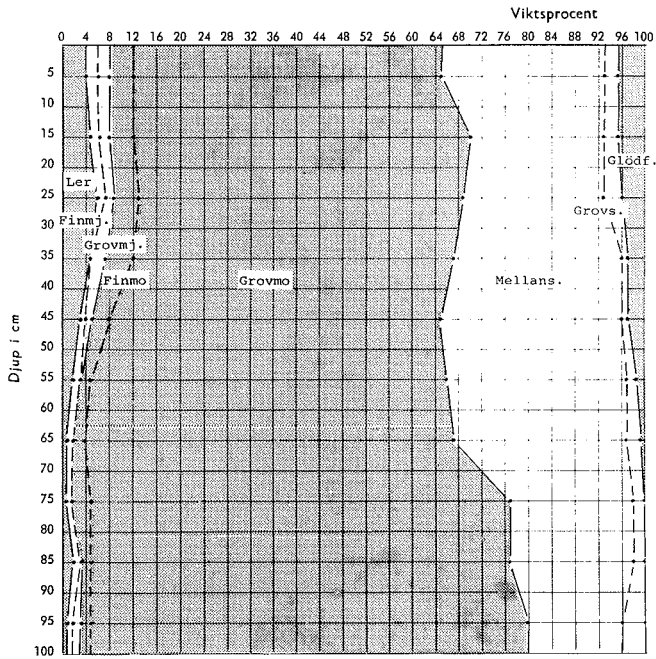
R2 7487  
GÄLLTOFTA  
MÅTTEN  
1978



Figur A 13. L 113/78  
GÄLLTOFTA  
Kornstorleksfördelning,  
volymförhållanden samt  
profilkort.  
Particle size distribu-  
tion, volumetric rela-  
tionships at various  
matric tensions and soil  
profile structure.

Trolle-Ljungby  
Kornstorleksfördelning och glödförlust

Trolle-Ljungby 1978  
Materialvolym, porvolym, vissningsgräns och uppsugningskarvor



Figur A 14. L 114/78  
TROLLE-LJUNGBY  
Kornstorleksfördelning,  
volymförhållanden samt  
profilkort.  
Particle size distribution,  
volumetric relationships at various  
matric tensions and soil  
profile structure.

Tabell A 1. Försök R 201/78 **MARIEDAL**. Skörderesultat i kg/ha resp relativt (led A1=100). *Experiment R 201/78. Yield results in kg per ha or relative values (Treatment A1=100).*

Försöksled	1979	1980	1981	1983	1984	Medeltal	*
<i>Treatments</i>	Havre <i>Oats</i>	V.raps <i>Rape</i>	Havre <i>Oats</i>	Korn <i>Barley</i>	Korn <i>Barley</i>	Mean	
Plöjning 20 cm							
<i>Ploughing</i>							
A1 Normal N	1.950	290	4.460	1.270	2.480	<u>100</u>	
A2 " + ext. N	94	78	96	119	96	<u>99</u>	
Plöjning 35 cm							
B1 Normal N	120	154	104	98	97	<u>105</u>	
B2 " + ext. N	116	141	105	91	95	<u>104</u>	
Plöjning 50 cm							
C1 Normal N	122	205	103	88	102	<u>106</u>	
C2 " + ext. N	130	193	96	94	97	<u>104</u>	
Plöjning 20 cm	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	
" 35 cm	122	166	107	86	98	<u>105</u>	
" 50 cm	130	222	102	83	102	<u>104</u>	
1 Normal N	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	
2 " + ext. N	100	89	97	105	96	<u>98</u>	
Signifikans Bearb	*	**	-	*	-		
<i>Significance Treatments</i>							
Signifikans N-göds	-	*	-	-	-		
<i>Significance N-fert.</i>							
Samspel	-	-	-	-	-		
<i>Interaction</i>							
-----							
Nederbörd (mm)						Medeltal	
<i>Rainfall</i>						1931-60	
April	54	23	6	54	8	<b>28</b>	
Maj	39	44	52	83	28	<b>36</b>	
Juni	43	51	108	25	90	<b>39</b>	
Juli	78	40	85	14	34	<b>59</b>	
Aug	77	151	35	3	35	<b>65</b>	

\* 1982 = ej försöksmässig skörd p.g.a. olika omständigheter

Tabell A 2. Försök R 202/78 HINSEGÅRDEN. Skörderesultat i kg/ha resp relativtal (led A1=100). Experiment R 202/78. Yield results in kg per ha or relative values (Treatment A1=100).

Försöksled	1979	1980	1981	1982	1984	Medeltal	*
Treatments	Bl.säd	Havre	Korn	V.rybs	Korn	Mean	
	Cereals	Oats	Barley	Rape	Barley		
Plöjning 20 cm							
<i>Ploughing</i>							
A1 Normal N	3.020	2.970	4.670	30	3.600	<u>100</u>	
A2 " + ext. N	92	93	101	137	99	<u>97</u>	
Plöjning 35 cm							
B1 Normal N	86	110	98	325	95	<u>97</u>	
B2 " + ext. N	88	109	116	233	99	<u>104</u>	
Plöjning 50 cm							
C1 Normal N	85	114	91	367	99	<u>96</u>	
C2 " + ext. N	81	111	115	233	91	<u>101</u>	
Plöjning 20 cm	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	
" 35 cm	90	113	107	240	97	<u>102</u>	
" 50 cm	86	117	102	259	95	<u>100</u>	
1 Normal N	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	
2 " + extra N	97	96	115	79	98	<u>103</u>	
Signifikans Bearb	-	*	-	*	-		
<i>Significance Treatments</i>							
Signifikans N-göds	-	-	***	*	-		
<i>Significance N-fert.</i>							
Samspel	-	-	***	*	-		
<i>Interaction</i>							
-----							
Nederbörd (mm)						Medeltal	
<i>Rainfall</i>						1931-60	
April	54	23	6	19	8	<u>28</u>	
Maj	39	44	52	38	28	<u>36</u>	
Juni	43	51	108	33	90	<u>39</u>	
Juli	78	40	85	15	34	<u>59</u>	
Aug	77	151	35	101	35	<u>65</u>	

\* 1983 = träda



Tabell A 3. Försök T 132/78 TJÄLVESTA. Skörderesultat i kg/ha resp relativ tal (led A1=100). *Experiment T 132/78. Yield results in kg per ha or relative values (Treatment A1=100).*

Försöksled <i>Treatments</i>		1979 Havre <i>Oats</i>	1980 Havre <i>Oats</i>	1981 Korn <i>Barley</i>	1982 Havre <i>Oats</i>	1983 Korn <i>Barley</i>	1984 Havre <i>Oats</i>	Medeltal <i>Mean</i>
Plöjning 20 cm <i>Ploughing</i>								
A1 Normal	N	2.880	4.620	3.820	2.730	3.030	4.860	<u>100</u>
A2 " + ext.	N	119	92	106	102	101	116	<u>106</u>
Plöjning 35 cm								
B1 Normal	N	109	106	80	103	93	104	<u>99</u>
B2 " + ext.	N	123	97	82	100	91	116	<u>102</u>
Plöjning 50 cm								
C1 Normal	N	114	111	90	119	93	101	<u>104</u>
C2 " + ext.	N	132	105	114	119	102	111	<u>113</u>
Plöjning	20 cm	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>
"	35 cm	106	105	79	101	92	102	<u>98</u>
"	50 cm	112	112	99	118	97	98	<u>105</u>
1 Normal	N	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>
2 " + ext.	N	116	93	112	100	103	113	<u>106</u>
Signifikans	Bearb	**	*	**	*	-	-	
<i>Significance Treatments</i>								
Signifikans	N-göds	*	*	*	-	-	**	
<i>Significance N-fert.</i>								
Samspel		-	-	-	-	-	-	
<i>Interaction</i>								
-----								
Nederbörd (mm) <i>Rainfall</i>								Medeltal 1931-60
April		50	36	10	39	62	13	<u>35</u>
Maj		67	42	32	48	77	31	<u>39</u>
Juni		56	82	95	30	44	126	<u>52</u>
Juli		94	46	102	95	18	45	<u>68</u>
Aug		107	99	58	63	62	40	<u>78</u>

Tabell A 4. Försök AC 216/79 LUND. Skörderesultat i kg/ha resp relativtal (led A1=100). *Experiment AC 216/79. Yield results in kg per ha or relative values (Treatment A1=100).*

Försöksled <i>Treatments</i>	1979 <i>Barley</i>	1980 <i>Barley</i>	1981 <i>Potatis (ts)</i>	1982 <i>Barley</i>	1983 <i>Barley</i>	1984 <i>G.f.raps Rape(ts)</i>	Medeltal <i>Mean</i>
Plöjning 20 cm <i>Ploughing</i>							
A1 Normal N	3.160	2.660	4.200	3.130	3.020	5.170	<u>100</u>
A2 " + ext. N	92	129	96	121	116	104	110
Plöjning 35 cm							
B1 Normal N	93	101	105	113	110	104	104
B2 " + ext. N	91	121	114	114	110	104	109
Plöjning 50 cm							
C1 Normal N	90	93	88	97	99	101	95
C2 " + ext. N	92	119	100	105	108	107	105
Plöjning 20 cm	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>
" 35 cm	96	97	112	103	102	102	102
" 50 cm	95	93	96	92	96	102	96
1 Normal N	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>
2 " + ext. N	97	126	106	110	108	103	108
Signifikans Bearb <i>Significance Treatments</i>	-	-	*	-	-	-	
Signifikans N-gödsl <i>Significance N-fert.</i>	-	***	***	**	-	-	
Samspel <i>Interaction</i>	-	-	***	-	-	-	
-----							
Nederbörd (mm) <i>Rainfall</i>							Medeltal 1931-60
April	36	24	21	25	27	2	33
Maj	24	11	9	75	77	11	32
Juni	18	60	47	7	39	29	46
Juli	37	26	51	20	35	56	44
Aug	72	74	48	66	14	43	58

Tabell A 5. Försök BD 217/79 ÖJEBYN. Skörderesultat i kg/ha resp relativ tal (led A1=100). *Experiment BD 217/79. Yield results in kg per ha or relative values (Treatment A1=100).*

Försöksled	1979	1980	1981	1982	1983	1984	Medeltal
<i>Treatments</i>	Korn <i>Barley</i>	Korn <i>Barley</i>	Potatis <i>Potato</i> (ts)	Korn <i>Barley</i>	Korn <i>Barley</i>	G.f.raps <i>Forage Rape</i> (ts)	Mean <i>Mean</i>
Plöjning 20 cm							
<i>Ploughing</i>							
A1 Normal N	3.750	2.920	4.880	3.490	2.860	5.240	<u>100</u>
A2 " + ext. N	108	112	110	119	133	105	<u>115</u>
Plöjning 35 cm							
B1 Normal N	100	100	122	109	98	88	<u>103</u>
B2 " + ext. N	113	104	127	117	129	101	<u>115</u>
Plöjning 50 cm							
C1 Normal N	100	99	111	102	95	100	<u>101</u>
C2 " + ext. N	107	98	119	105	120	102	<u>109</u>
Plöjning 20 cm	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>
" 35 cm	103	97	118	103	97	92	<u>102</u>
" 50 cm	100	93	110	94	92	99	<u>98</u>
1 Normal N	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>
2 " + ext. N	110	105	107	110	130	107	<u>112</u>
Signifikans Bearb	-	-	-	-	-	-	-
<i>Significance Treatments</i>							
Signifikans N-göds	*	-	-	-	**	*	
<i>Significance N-fert.</i>							
Samspel	-	-	-	-	-	-	-
<i>Interaction</i>							
-----							
Nederbörd (mm)							Medeltal
<i>Rainfall</i>							1931-60
April	28	17	23	31	35	8	<u>27</u>
Maj	38	18	12	100	38	14	<u>30</u>
Juni	14	30	65	15	18	59	<u>48</u>
Juli	65	11	92	17	43	66	<u>50</u>
Aug	43	48	55	59	12	80	<u>68</u>

Tabell A 6. Försök S 64/79 RUD. Skörderesultat i kg/ha resp relativtal (led A1=100). *Experiment S 64/79. Yield results in kg per ha or relative values (Treatment A1=100).*

Försöksled		1980	1981	1982	1983	1984	Medeltal
<i>Treatments</i>		Havre	Korn	Korn	Havre	Korn	<i>Mean</i>
		<i>Oats</i>	<i>Barley</i>	<i>Barley</i>	<i>Oats</i>	<i>Barley</i>	
Plöjning 20 cm							
<i>Ploughing</i>							
A1 Normal	N	2.520	3.640	2.020	3.120	5.500	<u>100</u>
A2 " + ext.	N	106	110	115	106	112	<u>110</u>
Plöjning 35 cm							
B1 Normal	N	124	101	103	100	103	<u>105</u>
B2 " + ext.	N	126	101	109	100	103	<u>106</u>
Plöjning 50 cm 3 ggr							
D1 Normal	N	141	88	99	100	100	<u>103</u>
D2 " + ext.	N	137	93	111	100	102	<u>106</u>
Plöjning	20 cm	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>
"	35 cm	122	96	99	97	97	<u>101</u>
"	50 cm	135	86	98	97	95	<u>100</u>
1 Normal	N	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>
2 " + ext.	N	101	105	111	102	105	<u>104</u>
Signifikans	Bearb	**	*	-	-	-	
<i>Significance Treatments</i>							
Signifikans	N-göds	-	-	***	-	*	
<i>Significance N-fert.</i>							
Samspel		-	-	-	-	*	
<i>Interaction</i>							
-----							
Nederbörd (mm)							Medeltal
<i>Rainfall</i>							1931-60
April		15	35	45	53	35	<u>39</u>
Maj		27	51	67	106	40	<u>35</u>
Juni		55	186	27	35	96	<u>48</u>
Juli		8	56	24	43	96	<u>60</u>
Aug		78	15	79	1	72	<u>78</u>

Tabell A 7. Försök N 272/78 GÖINGEGÅRDEN. Skörderesultat i kg/ha resp relativt tal (led A1=100). *Experiment N 272/78. Yield results in kg per ha or relative values (Treatment A1=100).*

Försöksled	1979	1980	1981	1982	1983	1984	Medeltal
<i>Treatments</i>	Havre <i>Oats</i>	Korn <i>Barley</i>	Potatis <i>Potato</i> (ts)	V.vete <i>Wheat</i>	Havre <i>Oats</i>	Råg <i>Rye</i>	<i>Mean</i>
Plöjning 20 cm							
<i>Ploughing</i>							
A1 Normal N	4.140	4.580	10.010	4.420	3.640	5.640	<u>100</u>
A2 " + ext. N	109	111	101	106	113	113	<u>109</u>
Plöjning 50 cm							
C1 Normal N	88	92	80	94	112	97	<u>94</u>
C2 " + ext. N	92	105	90	100	103	113	<u>101</u>
Plöjning 80 cm							
E1 Normal N	83	82	78	95	93	88	<u>87</u>
E2 " + ext. N	87	96	90	99	97	109	<u>96</u>
Plöjning 20 cm	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>
" 50 cm	86	93	84	95	101	99	<u>93</u>
" 80 cm	81	84	84	94	89	93	<u>88</u>
1 Normal N	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>
2 2 + ext. N	106	114	109	106	103	118	<u>109</u>
Signifikans Bearb	*	**	**	-	-	**	
<i>Significance Treatments</i>							
Signifikans N-göds	**	***	***	***	-	***	
<i>Significance N-fert.</i>							
Samspel	-	-	**	-	-	-	
<i>Interaction</i>							
-----							
Nederbörd (mm)							Medeltal
<i>Rainfall</i>							1931-60
April	66	23	5	19	64	30	<u>36</u>
Maj	55	31	50	81	118	34	<u>37</u>
Juni	24	123	89	91	50	65	<u>48</u>
Juli	68	64	88	3	18	61	<u>78</u>
Aug	98	82	35	173	5	51	<u>76</u>

Tabell A 8. Försök L 106/79 **ÄNGAGÅRDEN**. Skörderesultat i kg/ha resp relativtal (led A1=100). *Experiment L 106/79. Yield results in kg per ha or relative values (Treatment A1=100).*

Försöksled <i>Treatments</i>		1980 Korn <i>Barley</i>	1981 Potatis <i>Potato</i> (ts)	1982 Korn <i>Barley</i>	1983 H.raps <i>Rape</i>	1984 Potatis <i>Potato</i> (ts)	1985 V.vete <i>Wheat</i>	Medeltal <i>Mean</i>
Plöjning 20 cm <i>Ploughing</i>								
A1 Normal	N	4.110	10.330	4.200	2.230	9.940	5.750	<u>100</u>
A2 " + ext.	N	119	106	110	94	106	107	<u>107</u>
Plöjning 50 cm								
C1 Normal	N	83	85	101	113	77	97	<u>93</u>
C1 " + ext.	N	91	84	112	112	78	100	<u>96</u>
Plöjning 50 cm 3 ggr								
D1 Normal	N	89	78	108	114	80	101	<u>95</u>
D2 " + ext.	N	90	81	116	114	77	103	<u>97</u>
Plöjning 20 cm		<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>
" 50 cm		79	82	102	116	75	96	<u>92</u>
" 50 cm 3 ggr		82	77	107	117	76	99	<u>93</u>
1 Normal	N	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>
2 " + ext.	N	110	103	109	98	101	104	<u>104</u>
Signifikans Bearb	*		**	-	-	*	*	
<i>Significance Treatments</i>								
Signifikans N-göds	*		-	**	-	-	-	
<i>Significance N-fert.</i>								
Samspel		-	-	-	-	-	-	
<i>Interaction</i>								
-----								
Nederbörd (mm)								Medeltal
<i>Rainfall</i>								1931-60
April		18	11	10	61	13	42	<u>32</u>
Maj		13	26	45	84	49	36	<u>39</u>
Juni		54	74	93	22	105	47	<u>48</u>
Juli		47	53	19	6	72	57	<u>82</u>
Aug		70	67	84	26	19	61	<u>65</u>

Tabell A 9. Försök N 271/78 BJÖRS. Skörderesultat i kg/ha resp relativtal (led A1=100). Experiment N 271/78. Yield results in kg per ha or relative values (Treatment A1=100).

Försöksled		1979	1980	1981	1982	1983	1984	Medeltal
Treatments		Korn Barley	Råg Rye	Korn Barley	Råg Rye	Korn Barley	Havre Oats	Mean
Plöjning 20 cm								
<i>Ploughing</i>								
A1 Normal	N	2.470	3.880	4.470	3.840	2.190	2.450	<u>100</u>
A2 " + ext.	N	107	105	109	118	141	103	<u>114</u>
Plöjning 50 cm								
C1 Normal	N	68	104	92	91	76	96	<u>88</u>
C2 " + ext.	N	82	112	103	104	115	98	<u>102</u>
Plöjning	20 cm	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>
"	50 cm	72	106	93	89	79	95	<u>89</u>
1 Normal	N	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>
2 " + ext.	N	113	106	111	116	145	103	<u>116</u>
Signifikans	Bearb	**	***	**	***	**	-	
<i>Significance Treatments</i>								
Signifikans	N-göds	***	***	***	***	***	-	
<i>Significance N-fert.</i>								
Samspel		**	-	-	*	-	-	
<i>Interaction</i>								
-----								
Nederbörd	(mm)							Medeltal
<i>Rainfall</i>								1931-60
April		66	23	5	19	64	30	<u>36</u>
Maj		55	31	50	81	118	34	<u>37</u>
Juni		24	123	89	91	50	65	<u>48</u>
Juli		68	64	88	3	18	61	<u>78</u>
Aug		98	82	35	173	5	51	<u>76</u>

Tabell A 10. Försök R 208/79 FJÄLL. Skörderesultat i kg/ha resp relativtal (led A1=100). *Experiment R 208/79. Yield results in kg per ha or relative values (Treatment A1=100).*

Försöksled		1980	1981	1982	1983	1984	1985	Medeltal
<i>Treatments</i>		Havre <i>Oats</i>	Korn <i>Barley</i>	Havre <i>Oats</i>	Korn <i>Barley</i>	Havre <i>Oats</i>	V.raps <i>Rape</i>	<i>Mean</i>
Plöjning 20 cm								
<i>Ploughing</i>								
A1 Normal	N	4.380	2.650	1.930	1.350	4.480	1.130	<u>100</u>
A2 " + ext.	N	88	99	104	110	102	103	<u>101</u>
Plöjning 50 cm								
C1 Normal	N	112	98	122	113	87	115	<u>108</u>
C2 " + ext.	N	113	101	127	125	91	117	<u>112</u>
Plöjning	20 cm	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>
"	50 cm	120	100	122	114	88	114	<u>110</u>
1 Normal	N	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>
2 " + ext.	N	95	101	104	110	103	102	<u>103</u>
Signifikans	Bearb	*	-	*	**	-	-	
<i>Significance</i>	<i>Treatments</i>							
Signifikans	N-göds	-	-	-	-	-	-	
<i>Significance</i>	<i>N-fert.</i>							
Samspel		-	-	-	-	-	-	
<i>Interaction</i>								
-----								
Nederbörd (mm)								Medeltal
<i>Rainfall</i>								1931-60
April		23	6	19	54	8	76	<u>28</u>
Maj		44	52	38	83	28	13	<u>36</u>
Juni		51	108	33	25	90	114	<u>39</u>
Juli		40	85	15	14	34	36	<u>59</u>
Aug		151	35	101	3	35	54	<u>65</u>



Tabell A 11. Försök U 150/79 BODA. Skörderesultat i kg/ha resp relativtal (led A1=100). *Experiment U 150/79. Yield results in kg per ha or relative values (Treatment A1=100).*

Försöksled		1980	1981	1982	Medeltal
Treatments		Havre Oats	Råg Rye	Korn Barley	Mean
Plöjning 20 cm					
<i>Ploughing</i>					
A1 Normal	N	2.840	3.490	2.720	<u>100</u>
A2 " + ext.	N	108	94	98	<u>100</u>
Plöjning 50 cm 3 ggr					
D1 Normal	N	93	108	105	<u>102</u>
D2 " + ext.	N	95	101	100	<u>99</u>
Plöjning	20 cm	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>
"	50 cm	91	108	103	101
1 Normal	N	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>
2 " + ext.	N	105	94	97	<u>99</u>
Signifikans Bearb	-	-	-	-	-
<i>Significance Treatments</i>					
Signifikans N-göds	-	-	-	-	-
<i>Significance N-fert.</i>					
Samspel	-	-	-	-	-
<i>Interaction</i>					
-----					
Nederbörd (mm)					Medeltal
<i>Rainfall</i>					1931-60
April		22	21	40	32
Maj		15	29	29	36
Juni		171	108	30	54
Juli		56	49	30	72
Aug		89	123	70	81

Tabell A 12. Försök E 4/78 VINBERGA. Skörderesultat i kg/ha resp relativ tal (led A1=100). *Experiment E 4/78. Yield results in kg per ha or relative values (Treatment A1=100). A 5 cm layer of raw bark was incorporated into the topsoil of F treatments.*

Försöksled	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	Medel-
<i>Treatments</i>	Korn <i>Barley</i>	Havre <i>Oats</i>	Korn <i>Barley</i>	Havre <i>Oats</i>	Korn <i>Barley</i>	Havre <i>Oats</i>	Korn <i>Barley</i>	tal <i>Mean</i>
Plöjning 20 cm								
<i>Ploughing</i>								
A1 Normal N	240	1.690	1.710	690	770	1.340	1.960	<u>100</u>
A2 " + 30 kg N	121	89	111	118	156	90	121	<u>115</u>
A3 " + 60 kg N	86	103	90	124	157	51	139	<u>107</u>
Plöjning 50 cm								
C1 Normal N	71	114	132	135	203	113	88	<u>122</u>
C2 " + 30 kg N	75	94	112	146	180	94	127	<u>118</u>
C3 " + 60 kg N	67	102	106	154	194	100	147	<u>124</u>
Plöjning 50 cm + bark								
F1 Normal N	22	117	144	186	235	112	110	<u>132</u>
F2 " + 30 kg N	25	124	141	186	260	122	141	<u>143</u>
F3 " + 60 kg N	33	122	171	188	261	103	181	<u>151</u>
Plöjning 20 cm	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>
" 50 cm	69	106	116	128	139	127	100	<u>112</u>
" + bark 50 cm	27	124	152	164	183	140	120	<u>130</u>
1 Normal N	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>
2 " + 30 kg N	115	93	97	107	111	94	131	<u>107</u>
3 " + 60 kg N	98	99	98	111	114	78	157	<u>108</u>
Sign. Bearb	***	-	-	*	*	*	-	
<i>Significance Treatments</i>								
Sign. N-göds	-	*	-	*	-	***	***	
<i>Significance N-fert.</i>								
Samspel	-	*	-	-	-	**	-	
<i>Interaction</i>								
-----								
Nederbörd (mm)								Medeltal
<i>Rainfall</i>								1931-60
April	41	34	6	19	53	5	86	30
Maj	80	35	28	44	35	30	29	37
Juni	40	60	80	43	32	109	108	48
Juli	104	42	51	18	18	47	103	63
Aug	71	139	21	108	2	33	25	65

Tabell A 13. Försök L 113/78 GÄLLTOFTA. Skörderesultat i kg/ha resp relativtal (led A1=100). *Experiment L 113/78. Yield results in kg per ha or relative values (Treatment A1=100). A 4 cm layer of drift sand was incorporated into the topsoil of G treatments.*

Försöksled		1979	1980	1981	Medeltal
Treatments		Korn Barley	Råg Rye	Vall I Ley, yr. I	Mean
Plöjning 20 cm					
<i>Ploughing</i>					
A1 Normal	N	2.060	2.730	2.330	<u>100</u>
A2 " + ext.	N	103	112	112	<u>109</u>
Plöjning 35 cm					
B1 Normal	N	132	105	102	<u>113</u>
B2 " + ext.	N	136	117	131	<u>128</u>
Plöjning 50 cm					
C1 Normal	N	119	101	83	<u>101</u>
C2 " + ext.	N	133	111	113	<u>119</u>
Plöjning 50 cm + flygsand					
G1 Normal	N	102	99	87	<u>96</u>
G2 " + ext.	N	105	102	98	<u>102</u>
Plöjning	20 cm	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>
"	35 cm	133	105	110	<u>116</u>
"	50 cm	124	100	93	<u>106</u>
"	50 cm + flygsand	103	95	87	<u>95</u>
1 Normal	N	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>
2 " + ext.	N	106	109	122	<u>112</u>
Signifikans Bearb	*	-	-	-	
<i>Significance Treatments</i>					
Signifikans N-göds	-	*	***		
<i>Significance N-fert.</i>					
Samspel		-	-	-	
<i>Interaction</i>					
-----					
Nederbörd (mm)					Medeltal
<i>Rainfall</i>					1931-60
April		43	18	11	32
Maj		53	13	26	39
Juni		15	54	74	48
Juli		49	47	53	82
Aug		82	70	67	65

Tabell A 14. Försök L 114/78 TROLLE-LJUNGBY. Skörderesultat i kg/ha resp relativtval (led A1=100). *Experiment L 114/78. Yield results in kg per ha or relative values (Treatment A1=100). Slurry used in O2 treatments.*

Försöksled <i>Treatments</i>	1979 Potatis <i>Potato</i> (ts)	1980 Korn <i>Barley</i>	1981 Korn <i>Barley</i>	1982 Råg <i>Rye</i>	1983 Potatis <i>Potato</i> (ts)	1984 Korn <i>Barley</i>	Medeltal <i>Mean</i>
Plöjning 20 cm <i>Ploughing</i>							
A1 Normal N	11.550	5.710	3.290	4.080	10.050	4.230	<u>100</u>
A2 " +flytgödsel		95	114	109	100	97	103
Plöjning 50 cm							
C1 Normal N	100	81	67	115	82	87	86
C2 " +flytgödsel		102	89	117	82	87	95
Plöjning 20 cm	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>
" 50 cm	100	94	73	111	82	89	90
1 Normalgödsl		<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>
2 " + flytgödsel		109	122	105	100	98	107
Signifikans Bearb <i>Significance Treatments</i>		*	**	**	*	-	
Signifikans N-göds <i>Significance N-fert.</i>		-	*	*	-	-	
Samspel <i>Interaction</i>		*	-	-	-	-	
-----							
Nederbörd (mm) <i>Rainfall</i>							Medeltal 1931-60
April	43	18	11	10	61	13	32
Maj	53	13	26	45	84	49	39
Juni	15	54	74	93	22	105	48
Juli	49	47	53	19	6	72	82
Aug	82	70	67	84	26	19	65

RAPPORTER FRÅN JORDBEARBETNINGSAVDELNINGEN

Nr År

- 56 1978 Åke Huhtapalo: Kombisådd av kväve och fosfor till vårsäd. 27 s.  
*Combi-drilling of nitrogen and phosphorus with spring cereals. 27 p.*
- 57 1979 Inge Håkansson: Försök med jordpackning vid hög axelbelastning. Markundersökningar 1-2 år efter försökens anläggande. 15 s.  
*Experiments with soil compaction at high axle load. Soil investigations 1-2 years after the experimental compaction. 15 p.*
- 58 1979 Inge Håkansson & József von Polgár: Modellförsök med såbäddens funktion. III. Försök med syrebrist i såbädden. 17 s.  
*Model experiments into the function of the seedbed. III. Experiments with oxygen deficiency in the seedbed. 17 p.*
- 59 1980 Tomas Rydberg: Storparcellförsök med plöjningsfri odling, 1976-78. 21 s.  
*Big-plot experiments with ploughless farming, 1976-78. 21 p.*
- 60 1980 Working group on soil compaction by vehicles with high axle load. Report of meeting in Uppsala 1980. 56 p.
- 61 1981 Behovet av forskning och försök inom mark-teknikområdet. En inventering utförd av samarbetskommittén för mark-teknik vid Sveriges Lantbruksuniversitets Lantbruksvetenskapliga fakultet. Sekreterare: Lennart Henriksson. 46 s.
- 62 1981 Skördevariationerna i växtodlingen - orsaker och motåtgärder. Seminarium anordnat av Samarbetskommittén för Mark-Teknik på Ultuna 1981-04-09. 64 s.
- 63 1981 Nils M. Nilsson: Plöjningsdjup och tiltbredder vid höstplöjning. 30 s.  
*Ploughing depths and widths of furrow slice in autumns ploughing. 30 p.*
- 64 1982 Jan Cederlund: Kombinerad bearbetning och sådd (harvsådd). Examensarbete. 54 s.
- 65 1983 Göran Kritz: Såbäddar för vårstråsäd. En stickprovsundersökning. 187 s.  
*Physical conditions in cereal seedbeds. A sampling investigation in Swedish spring-sown fields. 187 p.*
- 66 1983 N.M. Nilsson: Höst- eller vårplöjning till vårsådd på kapillära jordar. Resultat från 12 fältförsök åren 1971-75. 57 s.  
*Autumn- or spring ploughing before spring sowing on capillary soils. Results from 12 field trials during 1971-1975. 57 p.*
- 67 1984 Berth Mårtensson: Harvsådd - Preliminära försöksresultat 1979-83. 20 s.  
Once-over sowing - Preliminary results of trials 1979-1983. 20 p.

- 68 1984 Mats Edh: BANDSÅDD - en studie av olika billar för bandsådd. Examensarbete. 44 s.
- 69 1984 József von Polgár: Vältning efter vårsådd. 16 s.  
*Rolling after spring sowing. 16 p.*
- 70 1986 Tomas Rydberg: Markfysikaliska och markkemiska effekter av plöjningsfri odling i Sverige. 35 s.  
*Effects of ploughless tillage on soil physical and soil chemical properties in Sweden. 35 p.*
- 71 1986 Jordpackning: Skördepåverkan - Motåtgärder - Ekonomi. Rapport från NJF-seminarium i Sigtuna 28-30 oktober 1986. 187 s.  
*Soil compaction: Effects - Counter-measures - Economy. 187 p.*
- 72 1986 Bo Thunholm: Termiska egenskaper i åkermark skattade på grundval av den årliga temperaturvariationen. 18 s.  
*Thermal properties of the subsoil estimated from annual temperature variations. 18 p.*
- 73 1987 Lennart Henriksson: Försök med olika harvar 1977-1985. 32 s.  
*Field trials with different harrows 1977-1985. 32 p.*
- 74 1987 Tomas Rydberg & Torbjörn Öckerman: Plöjningsfri odling - Dess inverkan på rotutveckling och evaporation. 52 s.  
*The effects of ploughless tillage on root development and evaporation. 52 p.*
- 75 1987 Hans Svensson: Jordpackningens inverkan på sockerbetans rotutveckling och skördens storlek. 31 s.  
*Effects of soil compaction on root development and yield of sugarbeets. 31 p.*
- 76 1987 Tomas Rydberg: Studier i plöjningsfri odling i Sverige 1975-1986. 53 s.  
*Studies in ploughless tillage in Sweden 1975-1986. 53 p.*
- 77 1988 Reduceret jordbearbejdning. Rapport från NJF-seminarium i Horsens, Danmark 9-11 februari 1988. 240 s.  
*Reduced cultivation. 240 p.*
- 78 1990 Inge Håkansson, Mary McAfee, Sixten Gunnarsson: Verkan av körning med traktor och vagn vid vallskörd. Resultat från 24 försöksplatser. 41 s.  
*Effects of traffic during harvest on yield of grass leys. Results from field trials on 24 Swedish sites. 41 p.*
- 79 1990 Krister Nilsson: Packningsskador vid konservärtskörd - ekonomiska konsekvenser och åtgärder för att minska packningen. 16s.  
*Estimation of the economic consequences of soil compaction when harvesting canning peas. 16 p.*
- 80 1990 Tomas Rydberg, Mary McAfee, Börje Gillberg. Djupplöjning på lätta mineraljordar. 50 s.  
*Effects of subsoiling on crop yields on light mineral soils. 50 p.*