



**SVERIGES
LANTBRUKSUNIVERSITET**

MARKTÄCKNING

Effekter på olika jordtyper

SOIL MULCHING

Effects on different soil types

Eva-Lou Gustafsson



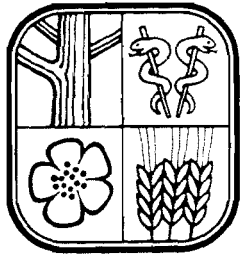
**Institutionen för markvetenskap
Avdelningen för lantbrukets hydroteknik
Swedish University of Agricultural Sciences
Department of Soil Sciences
Division of Agricultural Hydrotechnics**

**Rapport 155
Report**

Uppsala 1987

ISSN 0348-1816

ISBN 91-576-3274-X



**SVERIGES
LANTBRUKSUNIVERSITET**

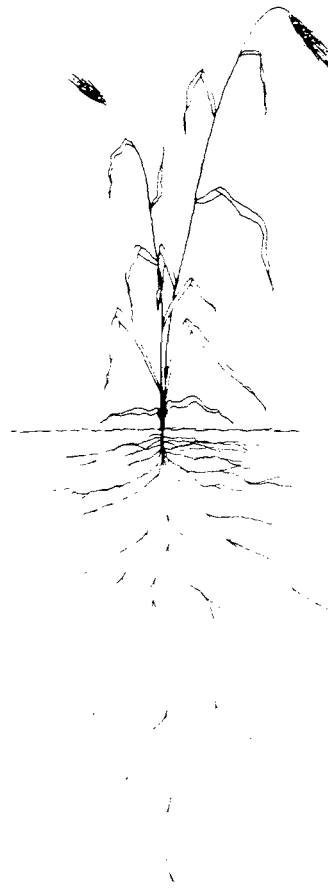
MARKTÄCKNING

Effekter på olika jordtyper

SOIL MULCHING

Effects on different soil types

Eva-Lou Gustafsson



**Institutionen för markvetenskap
Avdelningen för lantbrukets hydroteknik
Swedish University of Agricultural Sciences
Department of Soil Sciences
Division of Agricultural Hydrotechnics**

**Rapport 155
Report
Uppsala 1987
ISSN 0348-1816
ISBN 91-576-3274-X**

INNEHÅLL

ABSTRACT	5
INLEDNING	7
De1 1 FÖRSÖK PÅ ELVA PLATSER 1983-1985	
FÖRSÖKENS UPPLÄGGNING OCH GENOMFÖRANDE	7
Försöksplan	7
Anläggning	8
Försöksplatser och jordarter	8
Nederbörd och temperatur	9
Sådd, skörd, gödsling samt jordbearbetning	12
Beräkningar	13
Rotstudier	14
RESULTAT	
Skörd Röbbäcksdalen	14
" Offer	15
" Sveden	16
" Limsta	17
" Ålbo	18
" Igelsta	19
" Ultuna	20
" Wadsbro	21
" Lanna	22
" Stenstugu	23
" Ugerup	24
Rotstudier Röbbäcksdalen	25
" Offer	26
" Sveden	27
" Lanna	28
" Ugerup	29
DISKUSSION	29
De1 2 FÖRSÖK PÅ FYRA PLATSER I SÖDRA SVERIGE 1984-1986	
FÖRSÖKENS UPPLÄGGNING OCH GENOMFÖRANDE	33
Försöksplan	33
Anläggning	34
Försöksplatser och jordarter	34
Nederbörd och temperatur	34
Sådd, skörd, gödsling samt jordbearbetning	35
Beräkningar	36
Rotstudier	37
RESULTAT	
Skörd Övragård	37
" Bruksgården	38
" Lönnstorp	39
" Värmlands Säby	40
Rotstudier Övragård	41
" Bruksgården	42
" Lönnstorp	43
" Värmlands Säby	44
DISKUSSION	45
De1 3 MARKFYSIKALISK BESKRIVNING AV TRE FÖRSÖKSPLATSER	
BESKRIVNING AV PROFILER	47
Övragård	47
Bruksgården	50
Lönnstorp	53
SAMMANFATTNING	57
LITTERATUR	59

ABSTRACT

Results from two series of field experiments are summarized in this report. The first series was carried out between 1983 and 1985 and included 11 sites from Umeå in the north of Sweden to Kristianstad in the south. Experimental treatments on these sites consisted of mulching, green manuring, liming or fibre-mulching in combination with ploughless tillage.

The second series of experiments was carried out between 1984 and 1986 on 4 sites in Southern Sweden. Treatments consisted of mulching, green manuring, liming or use of catch crop in combination with direct drilling on 3 sites and in combination with ploughless tillage on 1 site.

Results varied from one year to the next partly as a result of the short experimental period and partly as a result of variations in soil type. Soils with a high proportion of silt gave consistently positive results under ploughless tillage and other treatments which excluded ploughing. By positive results is meant better establishment and root development and higher yields.

Results from direct-drilled plots showed greatest variations. Negative results were obtained on heavy clay and clay. No differences were apparent between various treatments on a clay till. From this it can be concluded that direct-drilling is an unsuitable sowing technique for spring cereals on the clay soils of Skåne. In the table below results from all research plots (excluding direct drilled) and years are combined.

Yields of spring sown cereals on different soil types (1983-86). Conventional tillage compared to soil mulching and ploughless tillage.

Soil type	Number of research plots	Number of research years	Absolute yield (kg/ha) conventional tillage	Relative yield soil mulching, ploughless tillage
sandy - silt loam	3	7	3060 = 100	106
silty clay loam	4	13	4270 = 100	109
clay	3	9	3500 = 100	114
heavy clay	1	3	4950 = 100	110

Positive results from soil mulching compared to ploughless tillage were obtained on all soil types. Sandy - silty loam had the lowest relative yield and clay the highest relative yield.

The treatment with green manuring combined with ploughless tillage has in the last year of the experiment reached nearly the same yield as the soil mulching treatment. The treatment with liming has in most cases obtained positive results. The effects from fibre mulching varied greatly between years.

INLEDNING

Många jordar har problem med igenslamning och skorpbildning och därpå följande etableringssvårigheter för grödan. Detta gäller främst lerjordar med stort mjälainslag. Dessa problem har blivit mer uttalade under senare år. En faktor kan vara att mullhalten sjunker i matjorden beroende på minskad vallandel och stallgödsel i växtföljden samt djupare plöjning som späder ut mullen. Då mullhalten sjunker minskar aggregatstabiliteten hos jorden och ytan slammar lättare igen.

Den försöksserie som redovisas här är i första hand tänkt som pilotförsök. Avsikten har varit att se vilka jordar som svarar med bättre etablering samt säkrare eller höjd skördenivå för marktäckning samt åtgärder som höjer mullhalten i ytan. Tidigare har snabbare och bättre etablering samt skördeökningar erhållits i modellförsök på mjälarika leror, mellanleror samt styva lerjordar.

Försöksserien har omfattat två olika delar. Den första delen har pågått åren 1983-1985 och har omfattat 11 försöksplatser på olika typer av jordar från Umeå i norr till Kristianstad i söder. I dessa försök ingick plöjningsfria försöksled med olika åtgärder.

Den andra delen har pågått 1984-1986 på fyra platser i södra Sverige. Försöken har legat på olika typer av lerjordar och plöjningsfri odling har ingått i ett försök och direktsådd på de tre resterande försöksplatserna.

Gemensamt för försöksserien har varit försöksleden med marktäckning av mullrik sand. För övrigt har ingått åtgärder som på sikt kan skapa ett skikt med högre mullhalt i ytan.

I del 3 av denna rapport finns markfysikalisk beskrivning för tre av försöksplatserna. Övriga försöksplatserna finns beskrivna i Johansson m.fl.(1985).

Till försöksvärdar, patruller och andra som hjälpt till att genomföra försöken riktas ett stort tack. Mary McAfee har översatt abstract samt bild- och figurtexter.

DEL 1. FÖRSÖK PÅ ELVA PLATSER 1983-1985

FÖRSÖKENS UPPLÄGGNING OCH GENOMFÖRANDE

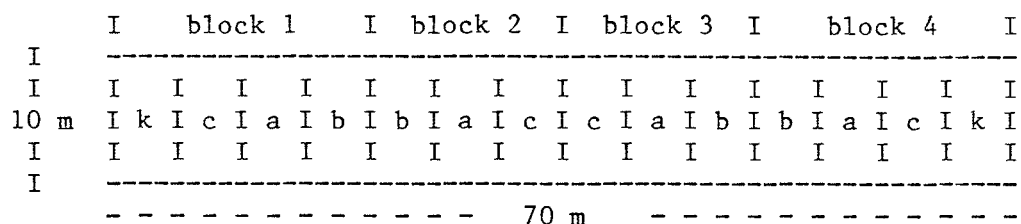
FÖRSÖKSPLAN

Försöksserien har omfattat 11 försöksplatser där fältförsök genomfördes under åren 1983-1985. På två av platserna låg försöken kvar även under 1986.

Ingående försöksled:

- a ingen behandling, plöjt
- b marktäckt, grund bearbetning ca 5 cm
- c grüngödslingsgröda 1983, grund bearbetning ca 5 cm
- k 10 ton CaO/ha i form av osläckt kalk inarbetat i de översta 5 cm 1982, grund bearbetning ca 5 cm

Fältplan:



Fältplanen har haft fyra block med försöksrutor på 5 m * 10 m. Kalkrutorna har funnits i två block.

Försöksled k (kalk) har ingått endast på några platser i Mellansverige. I två fall har försöksled c (gröngödslingsgröda) ersatts av försöksled med fibermaterial från pappersindustrin. Fibermaterial komposterat med bl a stallgödsel, betmassa och alger har använts vid Ugerup. Okomposterat fibermaterial bestående av cellulosafiber, fyllnadsmaterial bl a returpapper och journalpapper (journalpapper glättas med kaolin) samt kemikalier från färgmedel har använts vid Wadsbro.

Marktäckningsmaterialet bestod av 60 % sand, 15 % mo, 18 % mjäla och ler samt 7 % mull.

ANLÄGGNING

Försöken anlades hösten 1982. Endast det försöksled där plöjning ingår plöjdes hösten 1982. Övriga försöksled bearbetades grunt eller inte alls. Marktäckningsmaterialet lades på i ett ca 3 cm tjockt skikt och i förekommande fall inarbetades 10 ton CaO/ha till ett djup av ca 5 cm.

FÖRSÖKSPLATSER OCH JORDARTER

Tabell 1. Försöksplatser och jordarter.

Site, county, topsoil and subsoil texture.

Försöksplats	Län	Jordart	
		matjord	alv
Röbäcksdalen	Västerbottens	nmh lerig mjälig mo	lerig mjälig mo
Offer	Västernorrlands	nmh mjällättlera	mjällättlera
Sveden	Kopparbergs	nmh mjällättlera	mjällättlera
Ålbo	Västmanlands	nmh mjällättlera	mjällättlera
Limsta	Västmanlands	nmh styv lera	mycket styv lera
Igelsta	Västmanlands	nmh mjälig styv lera	mjälig styv lera
Ultuna	Uppsala	nmh mellanlera	styv lera
Wadsbro	Södermanlands	nmh mjälig mellanlera	moig styv lera
Lanna	Skaraborgs	nmh mjälig mellanlera	mjälig styv lera
Stenstugu	Gotlands	nmh mo	moig sand
Ugerup	Kristianstad	nmh sandig mo	moig sand

NEDERBÖRD OCH TEMPERATUR

Samtliga normalvärden är från 1961-80 och hämtade från Eriksson (1982 och 1983).

Nederbörden var under större delen av växtsäsongen lägre än normalt under 1983 och de följande åren högre än normalt. Temperaturen var i stort sett normal förutom våren 1985. Då var april betydligt kallare än normalt och försommaren mycket torr i stora delar av Sverige.

Tabell 2. Månadsmedeltal av nederbördsmängderna vid närbelägna meteorologiska mätstationer under försöksperioden.

Mean monthly precipitation (mm) at meteorological stations nearest sites during the experiment period.

	jan	feb	mar	apr	maj	jun	jul	aug	sep	okt	nov	dec	sum
Röbäcksdalen													
normal	40	29	29	34	32	39	51	71	55	50	62	52	544
1983	54	6	37	21	55	23	34	16	114	90	32	51	533
1984	58	28	13	8	19	70	112	45	76	119	57	50	655
1985	16	16	24	15	54	43	54	160	71	67	79	59	658
Offer (Lännäs)													
normal	32	24	24	26	31	46	70	69	52	44	49	42	509
1983	48	9	30	51	49	39	56	40	120	62	27	40	571
1984	45	28	22	16	11	72	35	18	90	140	56	33	567
1985	13	28	21	20	53	38	66	94	67	51	52	40	543
Sveden (Borlänge)													
normal	40	27	25	31	37	50	79	81	56	50	53	40	569
1983	64	6	30	73	80	74	46	28	199	28	13	54	695
1984	64	39	25	16	24	127	61	36	90	144	38	33	697
1985	56	26	52	54	55	44	100	119	92	38	49	45	731
Limsta och Ålbo (Sala)													
normal	39	28	25	33	39	49	80	70	61	55	56	45	580
1983	65	8	50	62	39	83	35	21	208	35	19	61	686
1984	64	30	19	7	27	104	49	35	111	101	39	45	633
1985	59	28	39	61	18	61	74	72	67	49	53	44	625
1986	43	12	59	47	22	39	46	160	50	32	41	73	623
Igelsta (Sundby)													
normal	40	28	25	32	37	49	75	71	61	55	55	47	575
1983	56	7	58	46	34	86	35	15	213	33	16	52	651
1984	62	36	8	5	17	104	66	23	122	117	39	51	651
1985	65	26	41	54	3	74	80	67	66	45	61	47	629

	jan	feb	mar	apr	maj	jun	jul	aug	sep	okt	nov	dec	sum
Ultuna													
normal	38	25	22	29	31	43	71	66	52	49	50	43	519
1983	51	5	49	36	34	97	49	19	137	50	24	63	614
1984	57	16	14	9	19	108	48	43	98	91	39	40	582
1985	53	26	30	47	14	40	87	55	56	37	51	49	545
1986	35	10	49	37	69	39	68	158	44	31	43	61	644
Wadsbro (Dunker)													
normal	42	31	28	34	39	48	70	71	58	56	58	42	587
1983	44	18	66	46	44	61	18	4	215	44	20		
1984	77	29	14	13	25	137	49	37	87	98	33	51	650
1985	62	33	44	67	6	43	73	57	64	28	79	77	633
Lanna													
normal	34	23	25	29	41	44	68	67	58	62	56	37	544
1983	67	8	41	41	74	34	10	32	120	44	17	45	533
1984	61	13	11	10	45	79	65	33	92	110	54	31	604
1985	40	20	55	74	21	102	39	58	94	39	42	104	688
Ugerup													
normal	47	34	33	36	35	40	63	53	50	50	55	56	552
1983	35	32	61	63	82	20	18	21	59	26	50	34	501
1984	63	15	13	13	58	86	66	43	90	49	32	28	556
1985	36	11	45	42	39	52	73	62	46	6	103	107	622
Stenstugu													
normal	52	34	28	28	33	27	49	51	53	50	55	54	514
1983	59	18	65	27	22	17	16	14	149	63	36	36	522
1984	72	29	19	17	23	63	90	35	143	92	36	44	663
1985	63	18	40	93	5	75	85	33	41	15	49	73	591

Tabell 3. Månadsmedeltal av lufttemperaturen vid närbelägna meteorologiska mätstationer under försöksperioden.

Mean monthly air temperature ($^{\circ}\text{C}$) at meteorological stations nearest sites during the experimental period.

	jan	feb	mar	apr	maj	jun	jul	aug	sep	okt	nov	dec
Röbäcksdalen												
normal	-8,4	-8,6	-4,3	0,7	7,0	12,7	15,1	13,5	8,7	3,2	-2,3	-5,7
1983	-5,3	-7,3	-3,1	2,4	8,6	12,6	15,8	13,3	9,3	4,1	-4,5	-6,8
1984	-9,7	-4,5	-6,5	2,8	11,3	13,6	14,9	14,6	8,6	4,8	-1,5	-1,9
1985	-15,6	-17,5	-4,7	-0,3		12,9	15,2	14,2	8,7	5,5	-3,5	-14,1

	jan	feb	mar	apr	maj	jun	jul	aug	sep	okt	nov	dec
Offer (Lännäs)												
normal	-10,2	-9,4	-3,8	1,7	7,7	13,4	15,0	13,6	8,8	3,2	-3,2	-7,7
1983	-6,7	-8,5	-3,4	2,0	9,1	12,9	15,7	13,2	9,8	4,2	-5,6	-8,1
1984	-13,3	-5,0	-6,1	3,6	11,4	13,3	15,0	13,9	8,2	4,7	-3,1	-2,7
1985	-16,4	-17,5	-3,1	0,2	7,2	13,2	14,9	14,0	7,9	5,0	-6,1	-16,1
Sveden (Falun)												
normal	-7,4	-7,4	-2,5	3,0	9,3	14,7	15,9	14,6	10,0	5,1	-0,6	-4,8
1983			-1,5	3,3	9,9	13,8	17,2	15,6	10,3	5,9	-0,5	-3,1
1984	-8,0	-3,8	-4,1	4,6	11,2	13,6	15,4	15,5	8,9	6,7	1,2	-1,0
1985	-12,8	-14,7	-2,5	1,3	9,2	14,1	15,5	14,2	8,2	6,0	-3,0	-10,3
Limsta och Ålbo (Sala)												
normal	-5,2	-5,4	-1,5	3,4	9,3	14,5	15,5	14,1	9,8	5,4	0,1	-3,1
1983	-0,4	-4,7	-0,7	4,2	10,9	14,4		16,7	11,2	6,3	-0,2	-3,0
1984	-5,5	-3,4	-3,4	4,8	11,6	13,8		15,5	9,7	7,8	2,2	-0,4
1985	-10,8	-13,2	-1,5	1,3	10,1	14,0		14,9	9,3	6,6	-1,2	-7,9
1986	-6,9	-10,3	0,3	2,1	12,6		16,4	12,7	7,4	5,9	3,8	-3,1
Igelsta (Västerås-Hässlö)												
normal	-4,1	-4,8	-1,2	3,9	10,0	15,0	16,5	15,6	11,4	6,7	1,5	-1,9
1983	0,8	-4,8	-0,1	4,3	11,0	14,7	17,9	17,1	12,1	7,6	1,3	-1,3
1984	-3,9	-2,3	-2,4	5,4	12,0	14,1	15,9	16,0	10,3	8,9	3,2	0,7
1985	-9,5	-12,7	-1,3	1,8	10,5	14,7	16,7	15,6	10,2	7,7	-0,2	-6,1
Ultuna												
normal	-4,4	-4,9	-1,6	3,7	9,7	15,1	16,4	15,3	11,0	6,3	1,2	-2,2
1983	0,1	-5,1	-0,7	4,3	10,9	14,5	17,8	17,0	12,0	7,1	0,8	-1,6
1984	-3,7	-2,2	-2,6	5,5	12,0	14,0	15,5	15,7	10,3	8,4	3,1	0,4
1985	-10,0	-13,0	-1,4	1,8	10,1	14,1	16,4	15,6	9,8	7,2	-0,4	-6,6
1986	-5,8	-10,2	0,7	2,7	12,7	16,2	16,5	13,1	8,0	6,5	4,4	-2,1
Wadsbro (Dunker)												
normal	-4,1	-5,3	-1,5	4,0	9,5	14,7	16,0	15,0	10,8	6,1	1,3	-1,8
1983	1,0	-6,3	-0,5	4,0	10,5	14,1	17,3	16,6	11,6	6,8	0,6	-1,9
1984	-4,0	-2,6	-2,6	4,9	11,4	13,6	15,4	15,4	9,6	8,4	2,8	0,6
1985	-10,3	-13,2	-1,6	1,3	10,0	13,9	15,8	14,8	8,7	6,3	-0,6	-6,8
Lanna (Skara)												
normal	-3,3	-4,2	-1,1	4,2	10,0	14,8	15,8	14,8	10,7	6,5	2,0	-1,1
1983	2,0	-4,8	1,4	5,5	10,9	13,8	17,0	16,5	11,4	7,4	1,4	-0,6
1984	-2,8	-1,9	-1,0	6,0	11,7	13,8	15,9	16,3	9,9	8,8	3,8	0,7
1985	-8,7	-10,4	-0,7	2,2	11,2	13,5	15,4	14,8	9,5	8,1	-0,9	-2,8
Stenstugu (Visby flygplats)												
normal	-1,1	-2,1	-0,4	3,7	8,9	14,3	16,3	15,9	12,2	7,9	3,9	1,0
1983	3,4	-0,5	1,8	4,9	10,1	13,4	17,4	17,3	13,3	9,0	3,5	1,5
1984	0,1	-1,5	-0,2	5,4	11,4	13,5	15,4	16,7	11,3	10,1	4,2	1,7
1985	-4,8	-7,3	-0,5	2,2	9,8	12,8	15,7	15,4	11,0	8,7	1,8	-0,3

	jan	feb	mar	apr	maj	jun	jul	aug	sep	okt	nov	dec
Ugerup *												
normal	-0,9	-1,2	1,3	5,5	10,7	15,3	16,7	16,2	12,6	8,5	4,3	1,1
1983	4,4	-2,3	3,0	5,1	10,6	14,8	18,6	16,7	13,1	9,3	2,5	0,2
1984	0,7	1,3	0,6	7,4	11,2	14,0			11,6	11,0	5,9	1,9
1985	-6,6	-7,4	0,5	3,0	11,8	15,0	17,4	16,4	11,3	11,5	1,0	0,0

* Normalvärdena är från SMHI medan månadsmedeltemperaturerna är från Ugerups försöksstation.

SÅDD, SKÖRD, GÖDSLING SAMT JORDBEARBETNING.

Sådd utfördes vid samma tidpunkt i samtliga försöksled. I de flesta fall såddes med kombisåmaskin. Grödan var den samma som på fältet i övrigt.

Skörden utfördes av länspatrullerna och gjordes med försökströska. Halm-skörd utfördes inte alltid beroende på att patrullerna inte hade utrustning för halmvägning.

N-gödslingen var måttlig för att undvika liggsäd. Rekommendationen var ca 60 kg N/ha men ibland har grödan fått högre kvävegiva.

Tabell 4. Uppgifter om gröda, N-gödslingsnivå, såtidpunkt samt skördetidpunkt.

Data on crop growth, N-fertilization levels, times of sowing and harvest.

Plats, år	Gröda	N-gödsling kg/ha	Sådd	Skörd
Röbäcksdalen				
1983	korn	60	10 juni	6 oktober
1984	korn	60	30 maj	22 september
1985	havre	60	8 juni	2 oktober
Offer				
1983	korn	60	5 juni	28 september
1984	korn	60	18 maj	28 augusti
1985	korn	70	6 juni	23 september
Sveden				
1983	korn	60, led c 0	15 juni	28 september
1984	korn	60, led c 0	15 maj	28 september
1985	korn m ins.	90	1 juni	20 oktober
Ålbo				
1983	havre	60, led c 0	11 maj	29 augusti
1984	havre	70	5 maj	23 augusti
1985	havre	90	23 maj	3 september
1986	havre	90	10 maj	14 september

Plats, år	Gröda	N-gödsling kg/ha	Sådd	Skörd
Limsta				
1983	korn	130, led c 0	22 maj	31 augusti
1984	havre	80, led c 30	9 maj	31 augusti
1985	korn	60	21 maj	25 september
Igelsta				
1983	korn	80, led c 0	9 maj	19 augusti
1984	korn	60, led c 30	5 maj	25 augusti
1985	korn	60	14 maj	18 september
Ultuna				
1983	korn	90, led c 0	28 maj	19 augusti
1984	korn	60, led c 30	3 maj	6 september
1985	vårvete	90	10 maj	24 september
1986	havre	90	6 maj	2 september
Wadsbro				
1983	havre	60	5 maj	24 augusti
1984	korn	80, led c 110	7 maj	23 augusti
1985	havre	60	20 maj	20 september
Lanna				
1983	korn	90, led c 0	22 april	19 augusti
1984	vårapps	120	24 april	augusti
1985	höstvete	90	19 september	24 september
Stenstugu				
1983	korn	90, led c 0	20 april	26 augusti
1984	korn	60, led c 0	16 april	22 augusti
1985	korn	60	23 april	26 augusti
Ugerup				
1983	korn	90	26 april	10 augusti
1984	råg	110	20 september	7 september
1985	korn	90	27 april	23 augusti

Jordbearbetning utfördes i försöksled a (ingen behandling) med höstplöjning och bearbetning som fältet i övrigt. Övriga försöksled stubbearbetades grunt (5 cm djup) på hösten och harvades grunt på våren.

Ogräsbekämpning utfördes som på fältet i övrigt.

BERÄKNINGAR

Kärnskornden anges i kg/ha med 15 % vattenhalt för stråsäd och 18 % vattenhalt för oljevaxter. Halmskornden anges i kg ts/ha.

Medeltalen är aritmetiskt beräknade.

De statistiska signifikansberäkningarna är utförda på SAS enligt GLM-proceduren.

Signifikansnivåer: + p < 0,05
 ++ p < 0,01
 +++ p < 0,001

ROTSTUDIER

Rotstudier utfördes enligt en metod som finns beskriven i Johansson & Gustafsson (1987). Platserna Ultuna, Ålbo, Igelsta, Limsta samt Wadsbro har ingått i ett projekt på forskningsavdelningen för hydroteknik och studerats ingående vad gäller bl.a. rotutveckling. Resultat från dessa redovisas separat i en rapport från forskningsavdelningen. Rotstudierna från dessa försöksplatser ingår därför ej i denna rapport.

För övriga försöksplatser där rotstudier utförts redovisas dessa som schematiska skisser i resultatdelen.

RESULTAT

SKÖRD RÖBÄCKSDALEN

Tabell 5. Skördens storlek och kvalitet

Yield and quality of harvest, Röbbäcksdalen.

År, gröda försöksled	Kärna			Halm				
	Skörd kg/ha	rel. tal	Rymd- vikt g/l	Tusen Korn- vikt g	N- halt % av ts	Skörd kg/ha	rel. tal	N- halt % av ts
1983, korn								
a	3080	100	573	36,4	1,63	1740	100	-
b	3260	106	586	36,5	1,59	1930	111	-
1984, korn								
a	2900	100	632	31,8	-	1710	100	-
b	2890	99	624	32,6	-	1810	106	-
c	2650	91	635	34,2	-	1990	116	-
1985, havre*								
a	2220	100	531	27,9	-	1390	100	1,79
b	2500	113	521	27,9	-	1660	119	1,88
c	2640	119	528	28,2	-	1740	125	1,84
medeltal 1983-85								
a	2730	100				1620	100	
b	2880	105				1800	111	
medeltal 1984-85								
a	2560	100				1550	100	
b	2680	105				1730	112	
c	2640	103				1860	120	

* kärnhalt ej analyserad

År 1983 skördades enbart två försöksled då det tredje försöksledet var besatt med rajgräs (c). Detta inarbetades ytligt våren 1984. Såväl kärnskörd som halmskörd var i medeltal högre i leden b och c. Skillnaderna var dock ej statistiskt signifikanta.

SKÖRD OFFER

Tabell 6. Skördens storlek och kvalitet

Yield and quality of harvest, Offer.

År, gröda försöksled	Kärna			Halm				
	Skörd kg/ha 15 %	rel. tal	Rymd- vikt g/l	Tusen- korn- vikt g	N- halt % av ts	Skörd kg/ha ts	rel. tal	N- halt % av ts
1983, korn								
a	4900	100	617	37,1	1,93	2470	100	-
b	5480	112	634	38,5	1,94	2820	114	-
1984, korn								
a	5270	100	644	36,0	-	1690	100	-
b	4950	94	636	33,7	-	1570	93	-
c	5510	105	654	37,8	-	1800	107	-
1985, korn								
a	3710	100	622	35,9	-	1570	100	0,56
b	4140	112	610	34,9	-	1880	120	0,51
c	4110	111	618	36,2	-	1880	120	0,58
medeltal 1983-85								
a	4620	100				1910	100	
b	4860	105				2090	110	
medeltal 1984-85								
a	4490	100				1630	100	
b	4540	101				1730	106	
c	4811	107				1840	113	

År 1983 skördades enbart två försöksled då det tredje försöksledet var besått med rajgräs (c). Detta inarbetades ytligt våren 1984. Såväl kärnskörd som halmskörd var i medeltal högre i leden b och c. Skillnaderna var dock ej statistiskt signifikanta.

SKÖRD SVEDEN

Tabell 7. Skördens storlek och kvalitet

Yield and quality of harvest, Sweden.

År, gröda försöksled	Kärna			Halm				
	Skörd kg/ha 15 %	rel. tal	Rymd- vikt g/l	Tusen- korn- vikt g	N- halt % av ts	Skörd kg/ha ts	rel. tal	N- halt % av ts
1983, korn								
a	3230	100	628	32,1	1,93	1620	100	-
b	2820	87	628	33,9	1,98	1410	87	-
1984, korn								
a	5320	100	707	44,7	1,99	3350	100	0,46
b	5290	99	710	44,4	2,01	3480	104	0,45
c	3240	61	697	41,4	1,88	2170	65	0,54
1985, korn med insådd								
a	2420	100	622	43,6	1,82	1000	100	1,47
b	2350	97	616	43,3	1,60	900	90	1,51
c	2090	86	618	44,4	1,82	970	97	1,45
medeltal 1983-85								
a	3660	100				1990	100	
b	3490	95				1930	97	
medeltal 1984-85								
a	3870	100				2180	100	
b	3820	99				2190	100	
c	2660	69				1570	72	

År 1983 skördades enbart två försöksled då det tredje försöksledet var besått med subterranklöver och persisk klöver. Detta inarbetades ytligt våren 1984. Under 1984 fick försöksled c ingen kvävegiva. Skördenivån var betydligt lägre i försöksled c än i övriga försöksled.

SKÖRD LIMSTA

Tabell 8. Skördens storlek och kvalitet

Yield and quality of harvest, Limsta.

År, gröda försöksled	Kärna			Halm				
	Skörd kg/ha 15 %	rel. tal	Rymd- vikt g/l	Tusen Korn- vikt g	N- halt % av ts	Skörd kg/ha ts	rel. tal	N- halt % av ts
1983, korn								
a	4660	100	694	40,0	1,74	1140	100	-
b	5310	114	700	39,9	1,75	1460	128	-
k	6120	131	698	45,2	1,82	1820	160	-
1984, havre*								
a	7120	100	582	35,7	1,76	3800	100	0,35
b	7200	101	577	35,1	1,72	3490	92	0,32
c	3380	47	569	33,3	1,38	1640	43	0,37
k	8160	115	586	33,8	1,84	4340	114	0,52
1985, korn								
a	3070	100	626	37,1	2,07	2900	100	0,95
b	3900	127	662	44,3	2,01	2520	87	0,62
c	3380	110	634	39,0	1,98	2470	85	0,88
k	2950	96	640	40,5	1,82	1860	64	0,69
medeltal 1983-85								
a	4950	100				2610	100	
b	5470	111				2490	95	
k	5740	116				2670	102	
medeltal 1984-85								
a	5100	100				3350	100	
b	5550	109				3000	90	
c	3380	70 ++				2060	61	
k	5560	109				3100	92	

* kärnhalt ej analyserad

År 1983 skördades enbart tre försöksled då det fjärde försöksledet var besått med subterranklöver och persisk klöver. Detta inarbetades ytligt våren 1984. Under 1984 fick försöksled c betydligt mindre kvävegiva än övriga försöksled. Åtgärderna marktäckning (b) och kalk (k) gav skördeökning. Ledet med gröngödslingsgröda (c) låg nära obehandlad, plöjd (a) i skörd år 1985.

SKÖRD ÅLBO

Tabell 9. Skördens storlek och kvalitet

Yield and quality of harvest, Ålbo.

År, gröda försöksled	Kärna				Halm				
	Skörd kg/ha 15 %	rel. tal	Rymd- vikt g/l	Tusen- kornvikt g	Kärn- halt % av ts	N- halt % av ts	Skörd kg/ha ts	rel. tal	N- halt % av ts
1983, havre									
a	5740	100	602	28,8	76,1	1,82	-	-	-
b	5540**	96**	567	26,5	74,5	2,05	-	-	-
k	5540**	96**	596	27,8	75,0	2,02	-	-	-
1984, havre*									
a	5560	100	564	30,6	-	1,45	3670	100	-
b	5800	104	568	30,6	-	1,53	3940	107	-
c	6530	117	563	31,5	-	1,60	4890	133	-
k	4830**	87**	574	31,3	-	1,57	3350	91	-
1985, havre									
a	4060	100	546	32,0	75,4	1,68	5030	100	0,44
b	4620	114	543	30,0	75,9	1,65	5620	112	0,45
c	4580	113	552	31,8	76,7	1,84	5260	105	0,45
k	4400	108	538	34,2	76,2	1,72	5120	102	0,51
1986, havre*									
a	2350	100	578	35,8	-	2,30	-	-	-
b	3960	169	588	35,8	-	2,18	-	-	-
c	3720	159	597	36,8	-	2,32	-	-	-
k	2820	120	590	35,8	-	2,51	-	-	-
medeltal 1983-86									
a	4430	100							
b	4980	112							
k	4400	98							
medeltal 1984-86							1984-85		
a		100					4450	100	
b		119	+++				4900	110	
c		120	+++				5100	115	
k		100					4240	95	

* kärnhalten ej analyserad

** liggsäd

År 1983 skördades enbart tre försöksled då det fjärde försöksledet var besått med subtterränklöver och persisk klöver (c). Detta inarbetades ytligt våren 1984. Åtgärdena marktäckning (b) och gröngödslingsgröda (c) gav en betydande skördeökning 1984-86.

SKÖRD ISELSTA

Tabell 10. Skördens storlek och kvalitet

Yield and quality of harvest, Igelsta.

År, gröda försöksled	Kärna			Halm				
	Skörd kg/ha 15 %	rel. tal	Rymd- vikt g/l	Tusenkorn- vikt g	N- halt % av ts	Skörd kg/ha ts	rel. tal	N- halt % av ts
1983, korn								
a	4870	100	699	42,9	2,16	1300	100	-
b	5150	106	694	44,3	2,29	1680	130	-
k	5720	118	700	42,6	2,24	1730	133	-
1984, korn								
a	3980	100	684	41,4	1,43	500	100	0,38
b	3680	93	684	41,7	1,45	760	150	0,35
c	4190	105	671	36,4	1,64	940	188	0,46
k	4600	116	688	43,3	1,67	930	185	0,37
1985, korn								
a	1760	100	640	40,4	1,78	530	100	0,72
b	2720	154	654	43,7	1,69	810	153	0,66
c	2680	152	654	43,4	1,76	920	172	0,75
k	2040	116	644	42,2	1,76	950	179	0,70
medeltal 1983-85								
a	3540	100				780	100	
b	3850	109				1080	139	
k	4120	116				1200	155	
medeltal 1984-85								
a	2870	100				520	100	
b	3200	111				780	152	
c	3430	120 +				930	180	
k	3320	116				940	182	

År 1983 skördades enbart tre försöksled då det fjärde försöksledet var besatt med subterranklöver och persisk klöver (c). Detta inarbetades ytligt våren 1984. Under 1984 fick grüngödslingsledet (c) betydligt lägre kvävegiva än övriga försöksled. Alla åtgärder med ytlig bearbetning gav betydande skördeökningar.

SKÖRD ULTUNA

Tabell 11. Skördens storlek och kvalitet

Yield and quality of harvest, Ultuna.

År, gröda försöksled	Kärna			Halm					
	Skörd kg/ha 15 %	rel. tal	Rymd- vikt g/l	Tusen- kornvikt g	Kärn- halt	N- halt % av ts	Skörd kg/ha ts	rel. tal	N- halt % av ts
1983, korn									
a	5240	100	708	44,2	-	1,93	-	-	-
b	2860*	55*	661	39,3	-	2,46	-	-	-
k	5700	109	704	44,9	-	2,01	-	-	-
1984, korn									
a	3540	100	667	41,2	-	1,63	1650	100	0,47
b	4210	119	640	39,3	-	1,69	2380	114	0,61
c	2960	84	660	40,3	-	1,69	1440	87	0,46
k	3740	106	658	40,1	-	1,77	1520	92	0,66
1985, vårvete									
a	2770	100	780	44,4	-	2,53	800	100	0,84
b	3540	128	779	45,1	-	2,37	1440	179	0,90
c	1010	37	752	39,4	-	2,64	640	79	1,66
k	1290	47	774	37,7	-	2,70	480	59	1,50
1986, havre									
a	5140	100	574	42,8	76,9	1,94	-	-	-
b	5840	114	573	41,1	77,4	1,85	-	-	-
c	5520	107	578	43,4	77,8	2,16	-	-	-
k	5520	107	568	42,6	77,9	2,18	-	-	-
medeltal 1983-86									
a	4320	100							
b	4250	96							
k	4070	94							
medeltal under perioden 1984-86							1984-85		
a	3820	100					1230	100	
b	4530	119	+++				1910	156	
c	3160	83	+++				1040	85	
k	3520	92	++				1000	81	

* liggsäd

År 1983 skördades enbart tre försöksled då det fjärde försöksledet var besått med subterranklöver och persisk klöver (c). Detta inarbetades ytligt våren 1984. Under 1984 fick grüngödslingsledet (c) betydligt lägre kvävegiva än övriga försöksled. Det marktäckta försöksledet (b) gav högre skörd, övriga försöksled (c och k) lägre skörd än obehandlat, plöjt försöksled.

SKÖRD WADSBRO

Tabell 12. Skördens storlek och kvalitet

Yield and quality of harvest, Wadsbro.

År, gröda försöksled	Kärna			Halm					
	Skörd kg/ha 15 %	rel. tal	Rymd- vikt g/l	Tusen- kornvikt g	Kärn- halt %	N- halt % av ts	Skörd kg/ha ts	rel. tal	N- halt % av ts
1983, havre									
a	4700	100	560	33,6	73,8	2,01	2640	100	0,40
b	5350	114	544	31,8	75,1	2,26	1340	126	0,55
c	5030	107	576	34,9	74,9	2,01	2880	109	0,44
1984, korn									
a	4480	100	699	43,3	-	1,61	2520	100	0,36
b	5500	123	699	43,1	-	1,76	4200	166	0,41
c	1480	33	673	34,1	-	1,74	840	33	0,71
1985, havre									
a	3900	100	536	35,6	77,1	1,92	1720	100	0,82
b	4750	122	553	33,6	76,8	2,05	1980	115	0,75
c	4890	125	553	34,6	77,6	1,48	1800	105	0,64
medeltal 1983-85									
a	4360	100					2330	100	
b	5200	119	+++				3190	137	
c	3800	87	+				1950	84	

År 1984 led grödan i försöksledet täckt med fibermaterial (c) förmodligen av kvävebrist. Övergödsling med mer kväve hjälpte ej. Försöksledet med marktäckning (b) gav högst skörd.

Tabell 13. Skördens storlek och kvalitet

Yield and quality of harvest, Lanna.

Kärna						
År, gröda försöksled	Skörd kg/ha 15 %	Relativ-tal	Rymd-vikt g/l	Tusen-korn-vikt g	N-halt % av ts	Fett-halt
1983, korn						
a	6250	100	700	44,4	1,91	-
b	6290	101	692	44,4	1,92	-
1984, vårraps						
a	2190	100	625	2,9	3,40	47,1
b	2180	100	628	2,8	3,58	46,2
c	1830	84	607	2,6	3,76	43,4
1985, höstvetete						
a	5800	100	779	44,1	1,95	-
b	5670	98	778	42,8	1,89	-
c	5800	100	780	43,8	1,97	-
medeltal 1983-85						
a	4610	100				
b	4710	102				
medeltal 1984-85						
a	4000	100				
b	3920	98				
c	3820	95				

År 1983 skördades enbart två försöksled då det tredje försöksledet var besått med subterranklöver och persisk klöver (c). Detta inarbetades ytligt våren 1984.

SKÖRD STENSTUGU

Tabell 14. Skördens storlek och kvalitet

Yield and quality of harvest, Stenstugu.

År, gröda försöksled	Kärna			Halm				
	Skörd kg/ha 15 %	rel. tal	Rymd- vikt g/1	Tusenkor- vikt g	N- halt % av ts	Skörd kg/ha ts	rel. tal	N- halt % av ts
1983, korn								
a	3570	100	712	36,4	2,20	2580	100	-
b	1590	45	688	32,7	2,76	2460	95	-
1984, korn								
a	4600	100	688	39,8	1,93	-	-	0,76
b	4440	96	700	42,2	2,11	-	-	0,56
c	2440	53	704	41,6	1,70	-	-	0,59
1985, korn								
a	3040	100	639	43,8	1,73	-	-	1,21
b	4160	137	650	43,0	1,59	-	-	1,23
c	4260	140	650	41,9	1,72	-	-	1,30
medeltal 1983-85								
a	3740	100						
b	3400	91						
medeltal 1984-85								
a	3820	100						
b	4300	112						
c	3350	88						

År 1983 skördades enbart två försöksled då det tredje försöksledet var besått med subterranklöver och persisk klöver (c). Detta inarbetades ytligt våren 1984. Under 1984 fick försöksledet med grüngödslingsgröda (c) ingen kvävegiva.

SKÖRD UGERUP

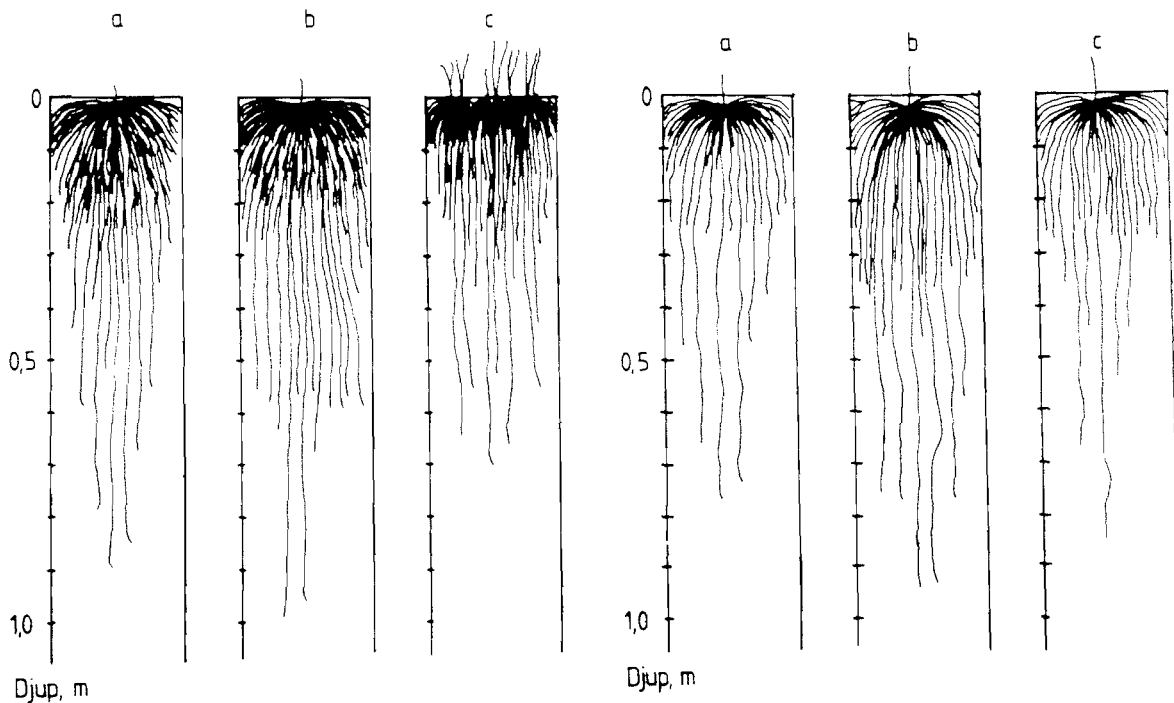
Tabell 15. Skördens storlek och kvalitet

Yield and quality of harvest, Ugerup.

År, gröda försöksled	Kärna			Halm				
	Skörd kg/ha 15 %	rel. tal	Rymd- vikt g/l	Tusen Korn- vikt g	N- halt % av ts	Skörd kg/ha ts	rel. tal	N- halt % av ts
1983, korn								
a	2250	100	680	34,9	1,95	1340	100	-
b	2280	101	691	33,5	2,14	1490	111	-
c	2790	124	693	36,4	1,58	1710	128	-
1984, råg								
a	3870	100	695	22,7	1,66	-	-	0,63
b	3510	91	691	21,7	1,68	-	-	0,78
c	4640	120	692	22,7	1,58	-	-	0,69
1985, korn								
a	2990	100	672	32,6	1,80	1540	100	0,56
b	2830	94	656	37,4	1,77	1710	111	0,74
c	3200	107	656	34,6	1,68	1670	108	0,70
medeltal 1983-85								
a	3040	100				1440	100	
b	2870	95				1600	111	
c	3540	117				1690	117	

Försöksledet täckt med komposterat fibermaterial (c) gav högst skörd.

ROTSTUDIER RÖBÄCKSDALEN



Figur 1. Rotutveckling vid Röbbäcksdalen 24 augusti 1983 och 15 augusti 1984.

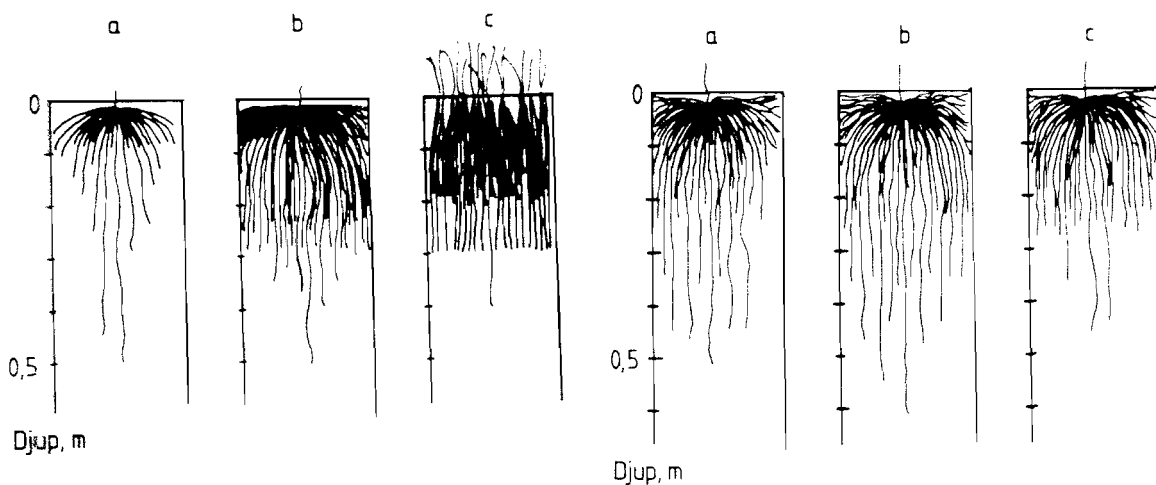
Root development of crops grown (see table 4) at Röbbäcksdalen.

4 augusti 1983 Grödan var korn i försöksleden a och b, rajgräs i försöksled c. Kornet befann sig i mjölk-mognads - degmognadsstadiet och rajgräset var kraftigt. Höjden på kornet i försöksled a och b var 0,9 m och höjden på rajgräset i försöksled c var 0,6 m.

Gemensamt för alla försöksled var att matjordens övre del innehöll väldigt mycket rötter. Rötterna tog sig främst fram i sprickor i alven. I det plöjda försöksledet (a) var rötterna knotiga med långa birötter vid 0,2-0,3 m djup och nedåt. I försöksledet med rajgräs (c) var rötterna fina och kraftiga ned till 0,3 m djup, sedan tunna och spinkiga.

15 augusti 1984. Grödan var korn. Kornet befann sig i mjölk-mognads - degmognadsstadiet i samtliga försöksled. Höjden på grödan var 0,9 m i det obehandlade, plöjda försöksledet (a) och 1,0 meter i det marktäckta (b) och i det grüngödslade (c) försöksledet.

I samtliga försöksled fanns mossa på markytan. Jorden var vid besiktningstillfället fuktig och sedan blöt nedanför 1 m djup. Grundvatten sipprade fram vid 1,1 m djup. I försöksledet c växte mycket gräsogräs. Rotutbredningen var tämligen lika i de olika försöksleden.



Figur 2. Rotutveckling vid Offer 23 augusti 1983 och 14 augusti 1984.

Root development of crops grown (see table 4) at Offer.

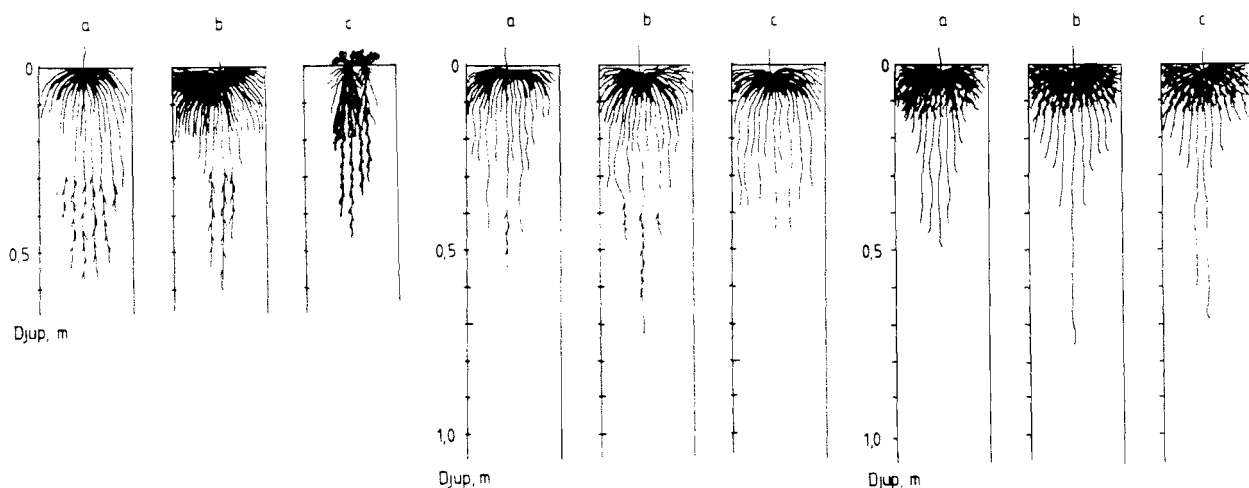
23 augusti 1983. Grödan var korn i försöksleden a och b, rajgräs i försöksled c. Kornet befann sig i mjölmognads - degmognadsstadiet och rajgräset var fint och frodigt. Höjden på kornet var i försöksled a 0,9 m och i försöksled b 0,95 m. Rajgräset var 0,4 m högt.

Den skarpa gränsen för rotutveckling är gränsen mellan matjord och alv. Få rötter tar sig ned i alven.

14 augusti 1984. Grödan var korn och det var nästan fullmoget. Höjden på kornet var 0,75 m i det obehandlade, plöjda försöksledet (a), 0,85 m i det marktäckta försöksledet (b) samt 0,8 m i det gröngödslade försöksledet (c).

Matjordsdjupet varierade inom djupet 0,25-0,30 m. Marktäckningslagret var väl bevarat. I försöksledet b fanns lite fler rötter på djupet än i försöksledet a. Ledet c hade lite färre rötter på djupet än ledet a.

ROTSTUDIER SVEDEN



Figur 3. Rotutveckling vid Sveden 22 augusti 1983, 13 augusti 1984 samt 5 augusti 1985.

Root development of crops grown (see table 4) at Sveden.

22 augusti 1983. Grödan var korn i försöksleden a och b, persisk klöver och subterranklöver i försöksled c. I led c fanns det nästan enbart subterranklöver samt mycket ogräs. Kornet befann sig i degmognadsstadiet. Dess höjd var 0,70 m i båda försöksleden. Klöveren var 0,4 m hög.

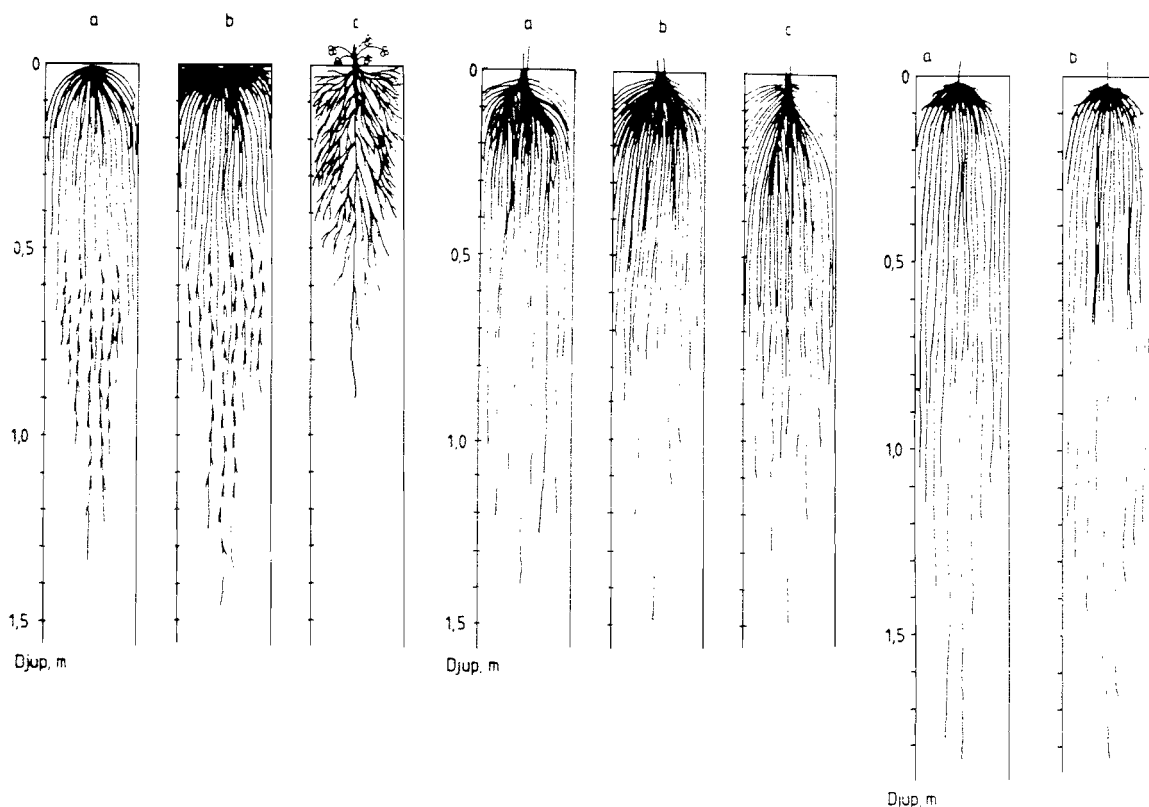
Stråsädesrötterna var bruna utan levande birötter eller rothår i matjorden. I alven var rötterna friska men helt platta och buskiga. Ytan på marktäckningsledet (b) var igenslammad trots att spår fanns av marktäckningslagret. Klöverrötterna var kraftiga men knotiga och de sekundära rötterna var korta.

13 augusti 1984. Grödan var korn och det var nästan fullmoget. Höjden i de olika försöksleden var 0,9 m i det obehandlade, plöjda försöksledet (a), 0,85 m i det marktäckta försöksledet (b) och 0,6 m i det grön-gödslade försöksledet (c).

På ytan växte mossa mest i led c och minst i led b. Marktäckningsmaterialet var helt inarbetat och inte längre synbart. Rötterna var platta, krokiga och buskiga, de växte främst i sprickor.

5 augusti 1985. Grödan var korn med insådd. Klöveren i insådden var frodig. Kornet befann sig i degmognadsstadiet. Höjden på grödan var 0,6 m i led a och 0,55 m i leden b och c.

I det plöjda försöksledet (a) samt i försöksledet c fanns mycket rötter ända upp i markytan. Skillnaderna mellan försöksleden var små.



Figur 4. Rotutveckling vid Lanna 2-3 augusti 1983, 17 juli 1984 samt 7 juli 1985.

Root development of crops grown (see table 4) at Lanna.

2-3 augusti 1983. Grödan var korn i försöksleden a och b, persisk klöver och subterranklöver i försöksled c. Kornet befann sig i mjölkmodnings- degmodningsstadiet. Klöver i led c var ojämn men i bra tillväxt. Höjden på kornet var 1,0 m. Klöver i försöksled c var 0,15-0,60 m hög.

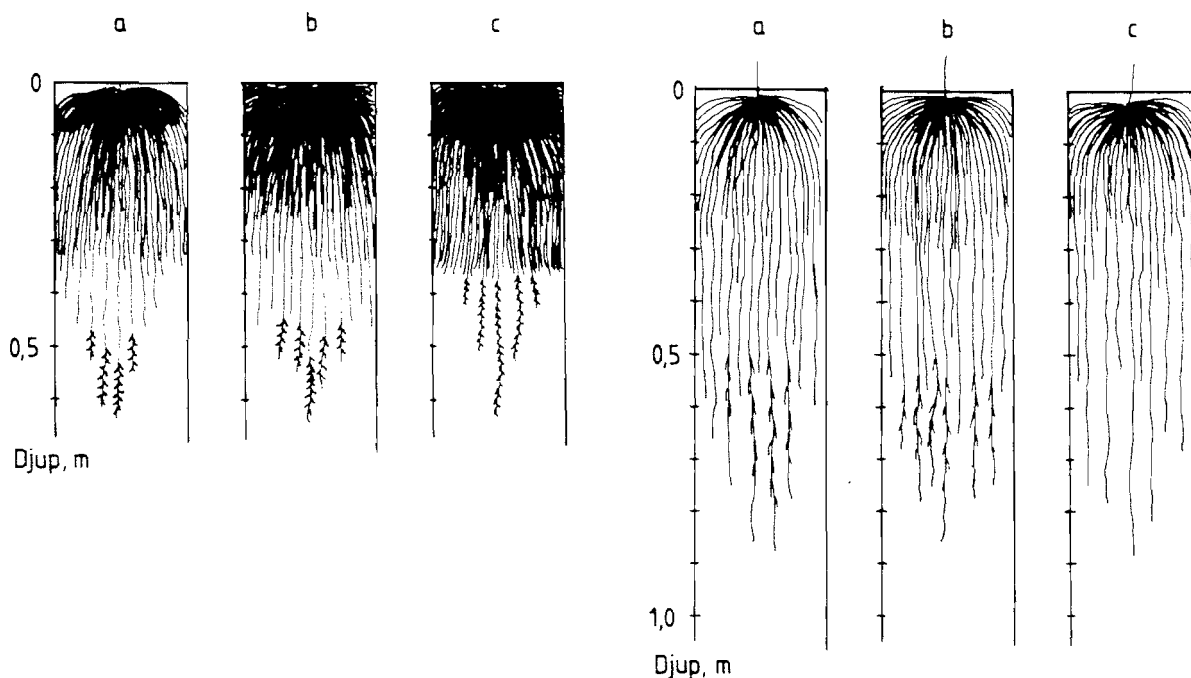
Jorden var mycket hård och torr. Ned till 0,5 m djup var alla birötter torra och inga levande rothår fanns i försöksleden a och b. I försöksled c var rötterna fina och friska nedanför 0,3-0,4 m djup.

17 juli 1984. Grödan var vårraps. Rötterna var fina och kraftiga men gulaktiga den översta halvmetern. I försöksleden a och b var rötterna buskiga vid 0,15-0,35 m djup.

7 juli 1985. Grödan var höstvetete, som befann sig i degmodningsstadiet. Höjden var 0,90 m i försöksleden a och c samt 0,95 m i försöksled b.

Marktäckningslagret var helt inarbetat och inte längre synbart. Rötter och birötter var torra i matjorden. Kvikrotsförekomsten var större i försöksledet med marktäckning (b) än i övriga försöksled.

ROTSTUDIER UGERUP



Figur 5. Rotutveckling vid Ugerup 4 augusti 1983 och 21 juli 1984.

Root development of crops grown (see table 4) at Ugerup.

4 augusti 1983. Grödan var korn och det befann sig i fullmognadsstadiet. Grödans höjd var 0,55 m i försöksledet a och 0,60 m i försöksleden b och c.

Gemensamt för alla försöksleden var att de hade mycket rötter i matjorden och att de var torra. Rötterna var buskiga under 0,4–0,5 m djup.

21 juli 1984. Grödan var korn och det befann sig i gulfmognadsstadiet. Grödans höjd var i samtliga försöksled 1,35 m.

Rötterna var torra i den övre halvmeteren.

DISKUSSION

Försöken är i första hand tänkta som pilotförsök. Avsikten har varit att se vilka jordtyper som svarar med bättre etablering samt skördeökning för marktäckning. Tidigare har snabbare och bättre etablering samt skördeökningar erhållits i modellförsök på mjälarika leror, mellanleror och styva lerjordar. (Johansson & Gustafsson, 1987).

Många jordar har problem med igenslamning och skorpbildning och därpå följande etableringssvårigheter för grödan. Detta gäller främst lerjordar som innehåller mjäla. Dessa problem har blivit mer uttalade under senare år. En faktor kan vara att mullhalten sjunker i matjorden beroende på minskad vallandel och stallgödsel i växtföljden samt djupare plöjning som späder ut mullen. Mullhalten har stor betydelse för aggregatstabiliteten.

Marktäckning med grövre material kan skydda markytan från igenslamning och skorpbildning samt ge ett avdunstningsskydd. De jordar där marktäckning kan förväntas ge grödan bättre etableringsförhållanden är främst lerjordar med stort eller litet innehåll av mjåla. På dessa jordar avviker marktäckningens mekaniska sammansättning från platsens jordart och kan därmed fungera som mekaniskt skydd. Regndroppar kan upplösa instabila aggregat speciellt kort efter vårbruket.

De platser i denna försöksserie där bättre etablering samt ökad skörd kan förväntas med marktäckning är Offer, Sveden, Ålbo, Limsta, Igelsta, Lanna, Wadsbro samt Ultuna.

Plöjningsfri odling ger på sikt höjd mullhalt i ytan och detta ger en yta med andra egenskaper än den övriga jorden. Skikt med olika egenskaper utgör ett visst hinder för vattentransporter. Då jorden inte plöjs bevaras kanaler ned till alven och kapaciteten för vattentransporter nedåt kan öka (vattengenomsläppligheten ökar). Skiktet minskar med andra ord främst vattentransporter nedifrån och fungerar som avdunstningsskydd.

Vid plöjningsfri odling blir matjorden mer kompakt men denna negativa effekt kan uppvägas av de positiva i form av förbättrat avdunstningsskydd och ökad genomsläpplighet (porkontinuitet, rotframkomlighet) i nedre delen av matjorden och övre delen av alven (Rydberg, 1986).

Försöksledet med gröngödslingsgröda är ett försök att få fram en höjd mullhalt i ytan för att efterlikna effekterna av marktäckning. Grödan var i de flesta fall persisk klöver och subterränklöver. Dessa arter valdes för att de fryser bort under vintern. I Norrland valdes rajgräs istället på grund av risken för kort vegetationssäsong för klöverarterna då de är "sena i starten".

Avsikten med försöksledet med strukturkalkning är att förbättra strukturen i ytan (Berglund, 1971). Detta försöksled förekom enbart i de mellansvenska försöken. Täckning med fibermaterial som förekommit på två platser (Wadsbro och Ugerup) har även de provats som förbättring av ytans egenskaper.

Plöjningsfri odling kan enligt undersökningar med grödorna korn och höstvetete i långliggande försök (Rydberg, 1987) förväntas ge högre skörd på mulljordar, lerig moränmo, mjällera samt styv lera. Plöjningsfri odling innebär i dessa försök och i denna försöksserie ej minskad bearbetning. Platserna med dessa jordarter är Offer, Sveden, Ålbo, Limsta, Igelsta och Ultuna. Platserna Offer och Sveden täcks inte riktigt in under benämningen mjällera då de har låg lerhalt och ligger på gränsen till lerig mjåla.

Kombinationen plöjningsfri odling med marktäckning eller gröngödsling kan då förväntas ge positiva resultat i form av bättre etableringsförhållanden och höjd skörd på försöksplatserna Offer, Sveden, Ålbo, Limsta, Igelsta och Ultuna.

Försökserien har legat kort tid och årsmånen har betytt mycket. Signifikanta skillnader mellan försöksleden har ej erhållits på alla platser.

På följande sidor följer förklaringar till varför resultaten inte uppfyller förväntningarna på vissa jordar. Försöksplatserna behandlas var för sig.

Röbäcksdalen:

Då jordarten på försöksplatsen huvudsakligen består av mo och marktäckningsmaterialet är likartat har inga effekter väntats. Rotutbredningen var något större i det marktäckta försöksledet (b). Signifikanta skillnader i kärnskörd mellan försöksleden erhöles ej.

Offer:

Jordarten ligger på gränsen mellan mjällättlera och lerig mjäla.

Skördenivåerna varierar mellan åren. Gröngödslingsledet har givit positivt resultat år 1985 och marktäckningsledet år 1983 och 1985. År 1984 var stråstyrkan vid skörd lägst (60) i marktäckningsledet. Vid besiktning två veckor före skörd fanns 10- 20 % liggsäd i dessa försöksrutor. Marktäckningsledet gav förbättrad tillväxt. Den något lägre skörden beror förmodligen på liggsäd. Stora skillnader i rotutbredningen erhöles år 1983 men ej under år 1984. Signifikanta skillnader i kärnskörd mellan försöksleden erhöles ej.

Sveden:

Jordarten ligger på gränsen mellan mjällättlera och lerig mjäla.

Alla åtgärder har antingen inte medfört någon skillnad eller varit negativa jämfört med konventionell bearbetning. Det marktäckta försöksledet ligger på samma skördenivå som det obehandlade, plöjda förutom första året. Vid besiktning 1984 syntes inga spår av det påförda materialet i marktäckningsledet. Skillnader i rotutbredningen erhöles 1983 men ej senare. Signifikanta skillnader i kärnskörd mellan försöksleden erhöles ej.

Limsta:

Vårbruket medförde problem på denna styva lera. Variationen i skörd mellan åren är stor. År 1984 var det stora problem med inarbetningen av gröngödslingsgrödan. Den mycket låga skörden i gröngödslingsledet 1984 beror dels på svårigheter med vårbruket dels på betydligt lägre kvävegiva (30 kg N/ha jämfört med 80 kg N/ha för övriga försöksled).

Struktureffekterna av kalkgivan finns kvar medan det påförda marktäckningslagret är helt inarbetat. Det kan sägas att åtgärderna har givit positivt resultat och att gröngödslingsledet förmodligen också skulle ge positivt resultat med tiden. Förväntade resultat erhöles.

Ålbo:

På denna jord har det påförda marktäckningslagret behållits tämligen intakt tack vare jordart och bearbetning (pendelharv).

Effekterna av påförd marktäckning och gröngödslingsgröda är positiv för etablering och skörd 1984-86, förmodligen även kalkning (liggsäd 1984). Förväntade resultat har erhållits. Försök med plöjningsfri odling på en granngård (Finnbo) har givit 4 % skördeökning (Rydberg & Öckerman 1987).

Igelsta:

Samtliga åtgärder har varit positiva. Förväntade resultat har erhållits.

Ultuna:

Jordarten på Ultuna svarar enligt Rydberg (1986) på sikt positivt på plöjningsfri odling. De första åren efter övergång till plöjningsfritt kan man dock få negativa resultat.

År 1985 var försommartorr och vårvetet kunde inte konkurrera mot ogräset. Ogräsmängden i försöket var trots bekämpning mycket stor (mycket snärjmåra). Försöksledet med marktäckning har givit positivt resultat 1984-86. Den goda effekten av marktäckning på denna jord kan bero på att matjorden är packad och etableringssvårigheter förekommer. Packningsskadorna på jorden kan medföra snabbare kapillär upptransport och avdunstning av vattnet i matjorden. Marktäckningen kan skydda matjorden från avdunstning. Marktäckningens betydelse för god etablering ses år 1985 då grödan i övriga plöjningsfria försöksled inte kunde konkurrera med ogräset. Signifikanta skillnader i kärnskörd mellan samtliga försöksled erhöles.

Wadsbro:

Fibermaterialet bestod av bitar upp till 5 cm * 5 cm storlek. Spridning av sådant material och bearbetning de första åren kan vara problematiskt. Andra året (1984) var det total missväxt i försöksledet med fibermaterial vilket förmodligen berodde på kvävebrist. För övrigt har åtgärderna varit positiva. Signifikanta skillnader i kärnskörd mellan samtliga försöksled erhöles.

Lanna:

På denna försöksplats har samtliga åtgärder varit utan effekt. Under 1983 fanns fler rötter i övre delen av matjorden på det marktäckta försöksledet (b). För övrigt finns inga skillnader i rotutbredningen. Signifikanta skillnader i kärnskörd mellan försöksleden erhöles ej. Enligt försök med plöjningsfri odling som legat på Lanna 1975-83 svarar jorden negativt på plöjningsfri odling (Rydberg, 1986).

Stenstugu:

Stora skördevariationer mellan åren förekom. Vare sig plöjningsfri odling eller marktäckning har förväntats ge positiva resultat på denna jordart (mo). Signifikanta skillnader i kärnskörd mellan försöksleden erhöles ej.

Ugerup:

Fibermaterialet på denna försöksplats är komposterad med bl.a. stallgödsel och betmassa. Detta innebär att näringsämnen tillförs jorden. Försöksledet med fibermaterial har givit positivt resultat. Stora skillnader i rotutbredningen förekom år 1983. Senare har inga större skillnader förekommit. Signifikanta skillnader i kärnskörd mellan försöksleden erhöles ej.

DEL 2. FÖRSÖK PÅ FYRA PLATSER I SÖDRA SVERIGE 1984-1986

FÖRSÖKENS UPPLÄGGNING OCH GENOMFÖRANDE

FÖRSÖKSPLAN

Försökserien omfattar 4 försöksplatser där fältförsök genomfördes under tre år (1984-1986).

Ingående försöksled:

- a ingen behandling, plöjt
- b marktäckt, grund bearbetning eller direktsådd
- c 10 ton CaO/ha hösten 1983, grund bearbetning eller direktsådd
- d ingen behandling, grund bearbetning eller direktsådd
- e mellangröda, halmen kvar (Värmlands Säby, gröngödslingsgröda 1984), grund bearbetning eller direktsådd

Fältplan:

	I	block 1					I	block 2					I	
I	-----													
I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
20 m	I a I	I e	I d	I c	I b	I b	I c	I d	I e	I	I	I a	I	I
I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
I	-----													
	- - - - - 70 m - - - - -													

Fältplanen har utgjorts av två block med försöksrutor om 5 m * 20 m.

På Värmlands Säby var försöksled b-e plöjningsfria och ytligt bearbetade till ca 5 cm djup. På övriga försöksplatser var försöksled b-e direktsådda.

Marktäckningsmaterialet bestod av 60 % sand, 15 % mo, 18 % mjäla och ler samt 7 % mull.

ANLÄGGNING

Försöken anlades hösten 1983. Marktäckningsmaterialet lades på i ett ca 3 cm tjockt skikt och 10 ton CaO/ha inarbetades till ett djup av ca 5 cm.

FÖRSÖKSPLATSER OCH JORDARTER

Tabell 1. Försöksplatser och jordarter.

Experimental sites and soil types.

Försöksplats	Län	Jordart	
		matjord	alv
Övragård	Malmöhus	nmh styv lera	styv-mycket styv lera
Bruksgården	Malmöhus	nmh moig mellanlera	mjälilig styv lera
Lönnstorp	Malmöhus	nmh moig moränlättlera	moränlättlera
Värmlands Säby	Värmlands	nmh sandig mellanlera	sandig mellanlera

De tre profilerna från Malmöhus län finns beskrivna i denna rapport. Profilen från Värmlands Säby finns beskriven i Johansson m.fl. (1985).

NEDERBÖRD OCH TEMPERATUR

Samtliga normalvärden är från 1961-80 och hämtade från Eriksson (1982 och 1983).

Våren 1984 var varm och torr, resten av vegetationsperioden var nederbördsrik. År 1985 var våren samt större delen av vegetationsperioden nederbördsrik, temperaturen var tämligen normal. År 1986 var vegetationsperioden nederbördsrik förutom juni som var nederbördsfattig, temperaturen var tämligen normal.

Tabell 2. Månadsmedeltal av nederbördsmängderna vid närbelägna meteorologiska mätstationer under försöksperioden.

Mean monthly precipitation (mm) at meteorological stations nearest sites during the experimental period.

	jan	feb	mar	apr	maj	jun	jul	aug	sep	okt	nov	dec	sum
Övragård (Barkåkra)													
normal	47	31	36	40	39	62	79	77	65	62	64	62	664
1984	77	34	19	30	54	92	40	30	94	103	37	33	643
1985	59	24	45	76	28	70	107	94	103	28	71	156	861
1986	77	2	49	33	58	13	141	82	55	72	60	56	698
Bruksgården (Lund)													
normal	52	35	37	40	43	49	73	68	59	57	51	62	626
1984	92	30	10	20	40	108	46	50	111	98	45	44	694
1985	54	22	56	45	18	68	57	98	74	17	81	147	737
1986	80	6	45	32	51	18	94	37	42	79	60	87	631

	jan	feb	mar	apr	maj	jun	jul	aug	sep	okt	nov	dec	sum
Lönnstorp (Alnarp)													
normal	43	26	30	35	37	46	63	59	52	50	53	50	544
1984	85	29	8	18	22	100	41	41	109	86	42	35	617
1985	40	24	46	55	26	67	54	97	88	19	63	116	695
1986	61	2	39	28	51	14	96	36	26	74	51	59	537
Värmlands Säby (Åtorp)													
normal	50	30	29	40	45	52	75	87	69	65	71	57	671
1984	73	17	16	12	42	113	63	41	105	143	60	63	748
1985	39	17	48	80	34	86	65	42	106	50	60	71	698
1986	58	5	54	92	45	29	81	109	84	42	86	83	768

Tabell 3. Månadsmedeltal av temperaturen vid närbelägna meteorologiska mätstationer under försöksperioden.

Mean monthly air temperature ($^{\circ}\text{C}$) at meteorological stations nearest sites during the experimental period.

	jan	feb	mar	apr	maj	jun	jul	aug	sep	okt	nov	dec
Övragård (Barkåkra)												
normal	-1,1	-1,5	1,0	5,3	10,5	14,7	16,0	15,7	12,6	8,5	4,2	1,0
1984	0,8	0,0	0,9	6,9	12,4	14,4	16,1	17,0	11,8	11,0	6,1	2,3
1985	-5,9	-6,5	1,0	4,2	12,5	13,9	16,4	15,8	11,9	10,4	2,0	1,9
1986	-1,7	-6,0	1,2	4,4	12,1	15,2	16,4	14,7	10,4	8,7	6,7	1,5
Bruksgården och Lönnstorp (Lund)												
normal	-0,5	-0,8	1,1	5,9	11,1	15,6	16,8	16,4	13,2	9,0	4,9	1,6
1984	0,9	-0,1	0,9	7,0	12,0	14,1	16,3	17,6	11,8	10,8	5,8	2,1
1985	-5,5	-6,4	0,9	4,6	12,4	14,4	16,9	16,2	11,9	9,8	1,9	2,2
1986	-1,6	-5,8	1,2	4,6	12,5	15,3	17,2	15,6	11,0	9,1	6,8	1,7
Värmlands Säby (Åtorp)												
normal	-4,4	-4,9	-1,4	3,8	9,9	14,7	15,8	14,9	10,7	6,4	1,3	-2,0
1984	-3,8	-2,2	-2,2	5,1	11,5	19,9	15,7	15,4	9,6	8,4	3,0	0,5
1985	-9,9	-12,0	-1,3	1,4	10,6	13,7	15,9	14,6	9,4	7,5	-1,6	-4,7
1986	-5,9	-8,8	0,5	1,8	11,4	15,5	15,8	12,8	7,9	6,2	4,4	-1,8

SÅDD, SKÖRD, GÖDSLING SAMT JORDBEARBETNING

Sådd utfördes vid samma tidpunkt i samtliga försöksled. Grödan var densamma som på fältet i övrigt.

Skörden utfördes av länspatrullerna och gjordes med försökströska. Halm-

skörd utfördes inte alltid beroende på att patrullerna inte hade utrustning för halmvågning.

N-gödslingen var måttlig för att undvika liggsäd.

Tabell 4. Gröda, N-gödslingsnivå, såtidpunkt samt skördetidpunkt.

Data on crop growth, N-fertilisation levels, times of sowing and harvest.

Plats, år	Gröda	N-gödsling kg/ha	Sådd	Skörd
Övragård				
1984	korn	110	22 mars	17 augusti
1985	vårraps	90	9 maj	18 september
1986	vårvede	140	10 maj	17 september
Bruksgården				
1984	korn	60	22 mars	27 augusti
1985	havre	85	24 april	9 september
1986	korn	90	2 maj	10 september
Lönstorp				
1984	korn	80	17 april	14 augusti
1985	vårraps	125	6 maj	19 september
1986	korn	60	7 maj	20 augusti
Värmlands Säby				
1984	korn	60	2 maj	29 augusti
1985	havre	60	21 maj	13 september
1986	havre	60	15 maj	29 september

Jordbearbetningen utfördes i försöksled a (ingen behandling) med höstplöjning och bearbetning som fältet i övrigt. På Värmlands Säby stubb-bearbetades övriga försöksled grunt (5 cm djup) på hösten och harvades grunt på våren. Försöksled b-e på övriga platser direktsåddes.

Ogräsbekämpning utfördes som på fältet i övrigt.

BERÄKNINGAR

Kärnskornden anges i kg/ha med 15 % vattenhalt för stråsäd och 18 % vattenhalt för oljevaxter. Halmskornden anges i kg ts/ha.

Medeltalen är aritmetiskt beräknade.

De statistiska signifikansberäkningarna är utförda på SAS enligt GLM-proceduren.

Signifikansnivåer: + p < 0,05
++ p < 0,01
+++ p < 0,001

ROTSTUDIER

Rotstudier utfördes under 1984 på försöksplatserna i Skåne och under 1985 vid Värmlands Säby enligt en metod som finns beskriven i Johansson & Gustafsson (1987). Resultaten redovisas som schematiska skisser.

RESULTAT

SKÖRD ÖVRAGÅRD

Tabell 5. Skördens storlek och kvalitet

Yield and quality of harvest, Övrågård.

År, gröda försöksled	Kärna			Halm					
	Skörd kg/ha	rel. tal	Rymd- vikt g/l	Tusen- kornvikt g	N- halt % av ts	Fett- halt % av ts	Skörd kg/ha	rel. tal	N- halt % av ts
1984, korn									
a	5290	100	680	39,7	1,59	-	2480	100	0,44
b	5390	102	662	38,2	1,72	-	3340	134	0,54
c	5490	104	664	38,9	1,60	-	3850	155	0,45
d	4270	81	660	37,7	1,65	-	3540	143	0,57
e	5170	98	672	38,5	1,59	-	2620	106	0,41
1985, vårraps									
a	780	100	650	3,4	2,78	410	1400	100	0,30
b	1090	140	-	3,0	3,03	550	2150	154	0,36
c	1490	190	654	3,3	3,10	760	2540	182	0,47
d	750	96	650	3,3	2,86	610	1220	87	0,36
e	1390	177	650	3,4	3,03	700	2360	169	0,59
1986, vårvete									
a	4690	100	788	46,6	2,20	-	2480	100	0,48
b	3340	71	780	41,8	2,32	-	2310	93	0,75
c	2990	64	782	41,8	2,34	-	2090	84	0,79
d	2950	63	772	39,0	2,23	-	2240	90	0,77
e	2810	60	778	39,6	2,26	-	2090	84	0,79
medeltal 1984 och 1986									
a	4990	100					2480	100	
b	4360	87					2820	114	
c	4240	85					2970	120	
d	3610	72					2890	116	
e	3990	80					2360	95	

År 1985 låg skördenivån mycket lågt och bör inte tas med i helhetsbedömningen.

I det obehandlade och direktsådda försöksledet d låg skördenivån betydligt lägre än i det obehandlade och plöjda försöksledet a.

Behandlingarna marktäckt (b) och kalkat (c) gav positivt resultat jämfört med obehandlat och direktsått försöksled (d) men inte jämfört med obehandlat och plöjt försöksled (a).

SKÖRD BRUKSGÅRDEN

Tabell 6. Skördens storlek och kvalitet

Yield and quality of harvest, Bruksgården.

År, gröda försöksled	Kärna				Halm				
	Skörd kg/ha 15 %	rel. tal	Rymd- vikt g/l	Tusen- kornvikt g	Kärn- halt %	N- halt % av ts	Skörd kg/ha ts	rel. tal	N- halt % av ts
1984, korn									
a	5570	100	656	36,7	-	1,78	2720	100	0,66
b	6070	109	662	38,4	-	1,74	2790	102	0,50
c	4740	85	656	37,4	-	1,75	3040	111	0,55
d	5240	94	672	39,4	-	1,78	3110	114	0,60
e	5220	94	662	41,1	-	1,83	2920	107	0,60
1985, havre									
a	6010	100	534	36,6	77,2	1,71	-	-	0,59
b	6150	102	554	35,4	76,2	1,80	-	-	0,68
c	6050	101	552	38,8	76,7	1,61	-	-	0,64
d	6290	105	552	36,5	76,6	1,80	-	-	0,69
e	4730	79	558	38,2	77,2	1,80	-	-	0,73
1986, korn									
a	4560	100	692	51,5	-	1,97	-	-	0,58
b	4570	100	676	51,0	-	2,09	-	-	0,54
c	4470	98	682	50,8	-	2,10	-	-	0,61
d	4370	96	682	51,0	-	2,11	-	-	0,76
e	3730	82	672	50,6	-	1,99	-	-	0,89
medeltal 1984-86									
a	5380	100							
b	5600	104							
c	5090	95 ++							
d	5300	99 +							
e	4560	85 +++							

Det obehandlade och direktsådda försöksledet (d) låg lite lägre i skördenivå än det obehandlade och plöjda försöksledet (a).

Försöksledet med mellangröda (e) låg betydligt lägre i skördenivå än övriga försöksled.

Övriga försöksled låg på ungefär samma skördenivå.

SKÖRD LÖNNSTORP

Tabell 7. Skördens storlek och kvalitet vid Lönnstorp.

Yield and quality of harvest, Lönnstorp.

År, gröda försöksled	Kärna			Halm					
	Skörd kg/ha 15 %	rel. tal	Rymd- vikt g/l	Tusen- kornvikt g	N- halt % av ts	Fett- halt %	Skörd kg/ha ts	N- rel. tal	N- halt % av ts
1984, korn									
a	5140	100	704	46,4	1,52	-	2140	100	0,34
b	4900	95	698	45,9	1,64	-	2190	102	0,39
c	5940	116	696	44,4	1,72	-	2410	113	0,40
d	4940	96	700	44,4	1,64	-	1960	91	0,39
e	4960	97	696	43,8	1,58	-	2190	102	0,39
1985, vårraps									
a	530	100	664	3,4	3,55	260	2520	100	0,48
b	590	111	658	3,6	3,53	290	1650	66	0,46
c	1200	228	664	3,4	3,78	560	2170	86	0,61
d	930	177	656	3,4	3,57	440	2610	104	0,48
e	790	149	666	3,4	3,62	370	1990	79	0,54
1986, korn									
a	5520	100	702	52,8	1,67	-	-	-	0,53
b	4580	83	704	54,7	1,71	-	-	-	0,69
c	5190	94	704	54,6	1,67	-	-	-	0,78
d	5310	96	712	54,2	1,76	-	-	-	0,62
e	4670	85	700	54,4	1,64	-	-	-	0,58
medeltal 1984 och 1986									
a	5330	100							
b	4740	89							
c	5570	104							
d	5120	96							
e	4810	90							

År 1985 låg skördenivån mycket lågt och bör inte tas med i helhetsbedömningen.

Det obehandlade och direktsådda försöksledet d låg på lite lägre skördenivå än det obehandlade och plöjda försöksledet a. Då år 1985 ej medtas är det kalkade försöksledet c det enda försöksledet som givit högre skörd än led a.

Försöksled med mellangröda (e) och marktäckning (b) låg lågt i skördenivå jämfört med övriga försöksled.

SKÖRD VÄRMLANS SÄBY

Tabell 8. Skördens storlek och kvalitet

Yield and quality of harvest, Värmlans Säby.

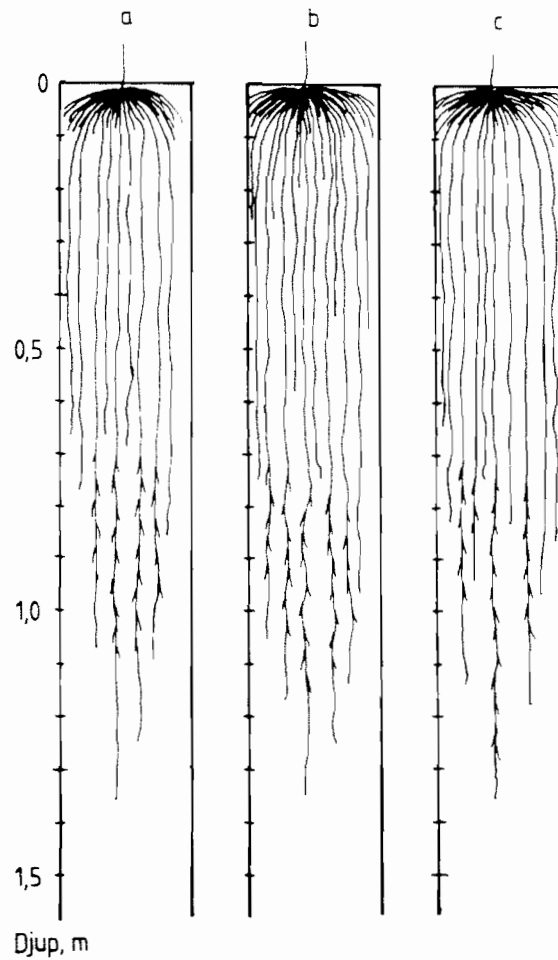
År, gröda försöksled	Kärna				Halm				
	Skörd kg/ha 15 %	rel. tal	Rymd- vikt g/l	Tusen- kornvikt g	Kärn- halt %	N- halt % av ts	Skörd kg/ha ts	rel. tal	N- halt % av ts
1984, korn									
a	5900	100	686	47,0	-	-	870	100	0,55
b	6130	104	684	47,3	-	-	1180	135	0,43
c	5610	95	682	48,1	-	-	1110	128	0,69
d	6140	104	674	48,3	-	-	920	105	0,61
e	5930	100	680	47,7	-	-	950	109	0,53
1985, havre									
a	2110	100	556	37,8	74,8	1,45	-	-	0,32
b	3270	155	584	35,7	75,2	1,41	-	-	0,34
c	3840	182	594	37,6	76,4	1,61	-	-	0,32
d	2860	135	588	35,7	75,6	1,42	-	-	0,26
e	2650	125	576	38,8	74,9	1,41	-	-	0,29
1986, havre									
a	1420	100	536	34,5	71,2	1,81	-	-	0,50
b	1290	91	556	36,3	73,9	1,83	-	-	0,49
c	1620	114	552	36,3	75,0	1,84	-	-	0,46
d	1250	88	554	36,0	73,3	1,93	-	-	0,55
e	1480	104	556	35,3	73,8	1,78	-	-	0,66
medeltal 1984-86									
a	3140	100							
b	3560	113	++						
c	3690	117	+++						
d	3420	109	++						
e	2840	90	++						

Det obehandlade och grunt bearbetade försöksledet d låg lite högre i skördenivå än det obehandlade och plöjda försöksledet a.

Den enda åtgärden med lägre skördenivå var försöksledet där insådd grön- gödslingsgröda förekom 1984 (e).

Störst merskörd erhöles i det kalkade försöksledet c.

ROTSTUDIER ÖVRAGÅRD

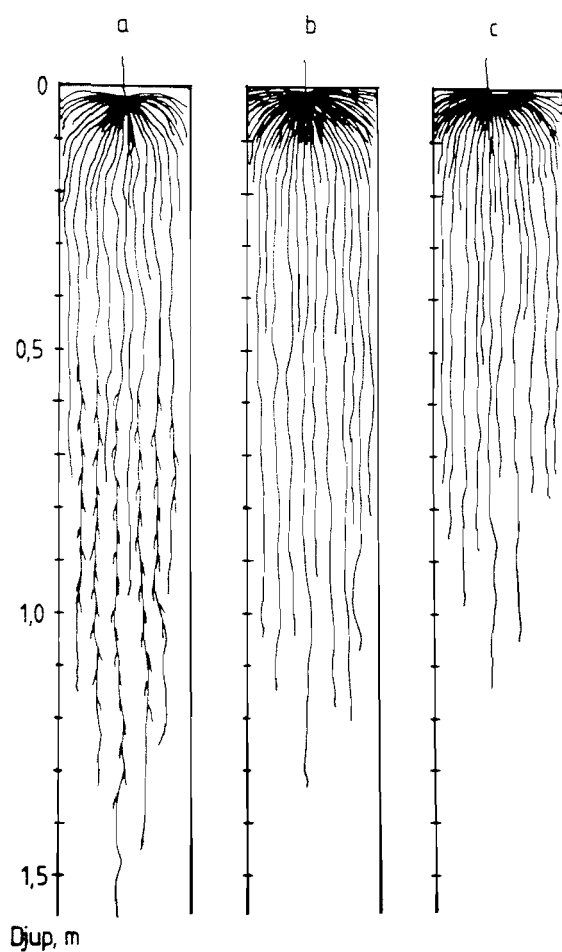


Figur 1. Rotutveckling i korn vid Övragård, 19 juli 1984. Försöksled: Obehandlat, plöjt (a), marktäckt (b) och kalkat (c).

Root development of barley at Övragård.

Grödan i försöket var korn. Kornet befann sig i mjölkmodningsstadiet. Höjden på grödan vid besiktningstillfället var 0,85 m i försöksleden a och b samt 0,80 m i övriga led.

Jorden var fuktig och vid 0,2-0,3 m djup mycket seg. Inga större skillnader i rotutveckling förekom. Det marktäckta försöksledet b hade lite fler rötter i matjorden än övriga försöksled.

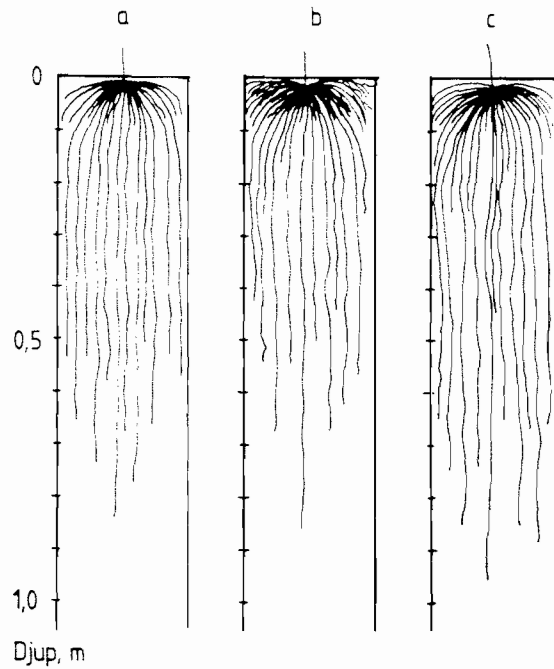


Figur 2. Rotutveckling i korn vid Bruksgården, 20 juli 1984. Försöksled: Obehandlat, plöjt (a), marktäckt (b) och kalkat (c).

Root development of barley at Bruksgården.

Grödan i försöket var korn. Kornet befann sig i mjölmognadsstadiet. Höjden på grödan vid besiktningstillfället var 0,70 m i försöksled a, 0,80 m i leden b och c samt 0,75 m i led d.

De två direktsådda försöksleden marktäckt (b) och kalkat (c) hade betydligt fler rötter i övre delen av matjorden samt fler rötter i övre delen av alven än det plöjda ledet a. Rotdjupet var störst i försöksledet a. Grundvattenytans djup var 1,5 meter vid besiktningstillfället.

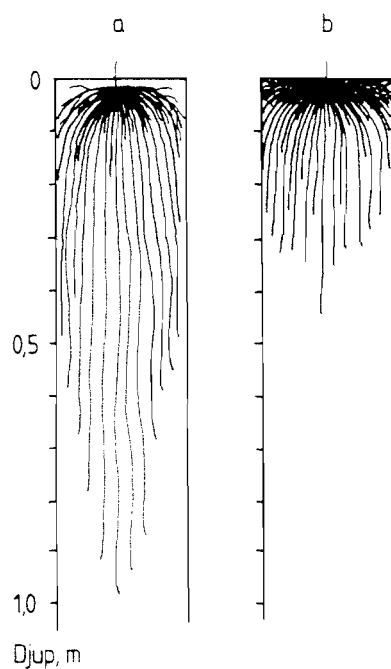


Figur 3. Rotutveckling i korn vid Lönnstorp, 20 juli 1984. Försöksled: Obehandlat, plöjt (a), marktäckt (b) och kalkat (c).

Root development of barley at Lönnstorp.

Grödan i försöket var korn. Kornet befann sig i mjölkmodningsstadiet. Höjden på grödan vid besiktningstillfället var 0,70 m i försöksled a, 0,80 m i leden b och d samt 0,75 m i led c.

De två direktsådda försöksleden marktäckt (b) och kalkat (c) hade flest rötter i den övre delen av matjorden. Det plöjda försöksledet (a) hade flest rötter i övre delen av alven. Jorden var torr och hård och rötterna var lite torra och mycket "taniga".



Figur 4. Rotutveckling i havre vid Värmlands Säby, 6 augusti 1985. Försöksled: Obehandlat, plöjt (a) och marktäckt (b).

Root development of oats at Värmlands Säby.

Grödan i försöket var havre. Grödan befann sig i mjölkmodningsstadiet. Höjden på grödan var 0,80 m i försöksled a, 1,2 m i leden b och c samt 1,0 m i led d.

Jorden varierar mycket i försöket. I försöksled a fanns inga molager tjockare än 20 mm medan i försöksled b fanns ett tjockt molager mellan 0,3-0,5 meters djup. Denna stora variation förekommer på hela försöksplatsen. Resultaten från rotstudierna representerar därför bara den plats där de är gjorda.

Det marktäckta försöksledet (b) har betydligt fler rötter i matjorden än det plöjda försöksledet (a). Det relativt grunda rot djupet i försöksled b beror på att rötterna inte kan tränga igenom molagret.

DISKUSSION

De tre försöken i Skåne innehöll förutom det plöjda försöksledet a fyra direktsådda led, varav ett med marktäckning (b), ett med ytlig kalkinblandning (c), ett med enbart direktsådd (d) samt ett med mellangröda det första året (e). Försöksled a är taget som 0-led för att underlätta jämförelsen med del 1 i denna rapport.

Till stora delar gäller diskussionen i del 1 även denna del. Vid Värmlands Säby bearbetades leden b-e grunt.

Resultaten diskuteras först plats för plats.

Övragård:

Vid jämförelse av de obehandlade försöksleden plöjt (a) respektive direktsått (d) ses att för år 1984 och 1986 är skördenivån betydligt lägre för det direktsådda försöksledet.

Samtliga åtgärder har högre skördenivå än obehandlat direktsått. En av anledningarna till den låga skördenivån 1985 är den låga nederbörden samt hög temperatur under maj månad. De betydligt högre skördenivåerna för försöksleden marktäckt (b), kalkat (c) och mellangröda (e) beror förmodligen på att ett avdunstningsskydd har bildats i ytan. Signifikanta skillnader mellan försöksleden erhöles ej.

Skillnaderna i rotutveckling mellan försöksleden är små. Det plöjda försöksledet (a) hade sämre rotutbredning i matjord och övre alv.

De betydligt lägre skördarna i de direktsådda försöksleden år 1986 beror förmodligen på att matjorden har packats. Vid fortsatt plöjningsfri odling eller direktsådd kommer nya grova porsystem att bildas om packningsintensiteten är låg. Om detta ger sämre eller bättre etableringsförhållanden än konventionell bearbetning kan tyvärr ingen svara på.

Bruksgården:

Vid jämförelse av de obehandlade försöksleden plöjt (a) respektive direktsått (d) ses att skördenivån ligger lite lägre för direktsått.

Marktäckt försöksled (b) ligger på högre skördenivå än obehandlade försöksled (a,d). Kalkat (c) och mellangröda (e) ligger på lägre skördenivå än obehandlade försöksled (a,d). Signifikanta skillnader mellan försöksleden erhöles för försöksleden c-e.

Skillnaderna i rotutveckling mellan försöksleden är att de direktsådda försöksleden (b och c) har fler rötter i matjord och övre alv och att det plöjda försöksledet (a) har ett djupare rotsystem.

Lönnstorp:

Vid jämförelse av de obehandlade försöksleden plöjt (a) respektive direktsått (d) ses att för år 1984 och 1986 är skördenivån lite lägre för det direktsådda försöksledet. Av de olika åtgärderna har marktäckning (b) givit lägst skörd och kalkning (c) högst. Signifikanta skillnader mellan försöksleden erhöles ej.

Strukturkalkning av ytan har givit god effekt och tyder på att strukturen och stabiliteten av aggregaten i ytan är svag.

Enligt andra försök på Lönnstorp svarar moränleran negativt på plöjningsfri odling (Rydberg, 1986). Långliggande försök med direktsådd av vårsäd finns ej.

En av anledningarna till den låga skördenivån 1985 är den mycket låga nederbörden samt den höga temperaturen under maj månad. Den dubbla skörden i det kalkade försöksledet (c) detta år beror förmodligen på att ett skydd mot avdunstning har bildats i ytan.

Skillnaderna i rotutveckling mellan försöksleden är små. Rotdjupet i profilen är litet och detta beror förmodligen på mekaniskt motstånd.

Värmlands Säby:

På denna försöksplats är försöksleden b-e grunt bearbetade och ej plöjda.

Vid jämförelse av de obehandlade försöksleden plöjt (a) och plöjningsfritt (d) ses att det plöjningsfria försöksledet ligger på en högre skördenivå än det plöjda. Försöksleden kalkat (c) och marktäcktt (b) ligger på högre skördenivå än obehandlat plöjningsfritt (d) och betydligt högre än obehandlat plöjt (a). Signifikanta skillnader mellan försöksleden erhöles.

Skillnaderna i rotutveckling i matjorden är stora. Det marktäckta försöksledet (b) har betydligt större rotutbredning än det plöjda försöksledet (a). På djupet beror skillnaderna på skiftande jordart. Jordarten i alven skiftar mycket inom försöket. Molager upp till 0,3 meters märktighet förekommer omedelbart under matjorden eller inte alls i profilen. Tunnare moskikt förekommer på varierande djup i profilen.

Avslutningsvis kan sägas att direktsådd av vårsäd inte verkar vara någon lämplig lösning för Skånes lerjordar. Den torra och varma våren 1985 visar på att ett avdunstningsskydd kan ge bättre etablering och skördeökning. För att reda ut den frågan behövs fältförsök i någon annan form.

Försöket på Värmlands Säby ger samma svar som flera av Rydbergs rapporter (1986, 1987 och 1987) och del 1 i denna rapport. Lerjordar med stort mjälainnehåll svarar positivt på plöjningsfri odling. För att påskynda mullhaltsökningen kan organiskt material i någon form tillföras ytan och stabilisering av aggregaten kan göras med hjälp av strukturkalkning.

DEL 3. MARKFYSIKALISK BESKRIVNING AV TRE FÖRSÖKSPLATSER

I denna del beskrivs tre av försöksplatserna. De övriga försöksplatserna har redovisats i Johansson m fl (1985).

BESKRIVNING AV PROFILER

Beskrivning av provtagningsmetoder samt tolkning av tabeller och figurer finns i Andersson (1955).

Övragård, 1984

UPPLYSNINGAR OM PROVPLATS OCH PROVTAGNING

Provtagningstillfälle: Vecka 17, 1984.

Provplatsens läge: Övragård, Malmöhus län. Koordinater enligt topografiska kartan 624600/131635.

Geologi: Postglacial sedimentslätt.

Provtagningens omfattning: Vertikalsnitt 0-1 m, horisontalsnitt (snittplanens djup) 0,1, 0,3, 0,5 samt 0,7 m djup. Cylinderprover 0-1 m i 0,1 m lager, 4 parallella prover per lager.

BESKRIVNING AV PROFILEN

Jordart matjord: Något mullhaltig styv lera.

Jordart alv: Styv - mycket styv lera.

Volymförhållanden: Tömningen av porsystemet är liten vid låg tension.

Växttillgängligt vatten: Vid dränering till 1 m djup är i lagret 0-0,3 m 49 mm, i lagret 0,3-0,6 m 41 mm och i lagret 0,6-1 m 62 mm vatten växttillgängligt. Hela profilen 0-1 m håller 152 mm växttillgängligt vatten vid dränering till 1 m djup.

Tabell 1. Övragård 1984. Kornstorleksfördelning.

Particle size distribution.

Djup, m	Viktprocent av fraktionen							
	ler	fin- mjäla	grov- mjäla	fin- mo	grov- mo	mellan sand	grov sand	mull- halt
0 - 0,1	46	11	12	9	10	6	2	4
0,1 - 0,2	51	10	10	13	9	4	1	2
0,2 - 0,3	49	9	13	10	10	5	2	2
0,3 - 0,4	59	9	11	10	7	3	1	0
0,4 - 0,5	51	8	10	10	12	7	2	0
0,5 - 0,6	67	11	10	5	4	2	1	0
0,6 - 0,7	67	12	9	7	3	2	0	0
0,7 - 0,8	62	14	9	9	4	2	0	0
0,8 - 0,9	61	16	12	8	2	1	0	0
0,9 - 1,0	66	16	10	6	1	1	0	0

Tabell 2. Övragård 1984. Sammanställning av viktigare fysikaliska data.

Summary of the main physical characteristics of the profile at Övragård.

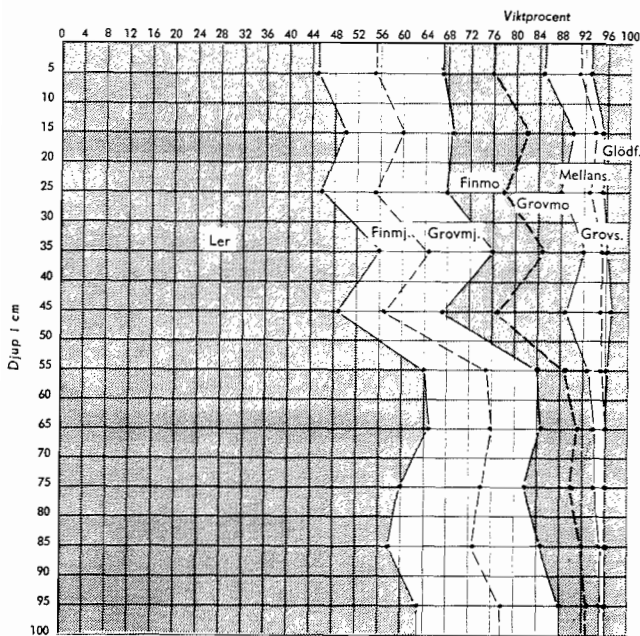
Djup, m	por- vol %	vol-% vatten						biol. viss.- gräns	komp. dens. g/cm ³	torr skrym- dens. g/cm ³
		0,05	0,50	1,0	2,0	6,0	150			
0 - 0,1	48	46	45	45	44	41	29	30	2,63	1,36
0,1 - 0,2	49	48	46	46	45	43	30	28	2,71	1,39
0,2 - 0,3	45	45	44	44	44	42	31	28	2,71	1,50
0,3 - 0,4	45	45	44	43	43	41	34	30	2,78	1,52
0,4 - 0,5	45	44	43	42	41	40	30	30	2,77	1,52
0,5 - 0,6	52	50	48	48	47	46	35	33	2,78	1,34
0,6 - 0,7	49	48	47	46	46	45	36	32	2,79	1,43
0,7 - 0,8	49	49	47	47	46	45	35	33	2,76	1,41
0,8 - 0,9	48	48	48	47	47	45	35	32	2,78	1,46
0,9 - 1,0	49	49	49	48	48	46	35	34	2,78	1,42
Summa, mm	479	472	461	456	451	434	330	310		

Tabell 3. Övragård 1984. Värderna för mättad vattengenomsläpplighet, ca 1 tim (k_1) respektive ca 1 dygn (k_2) efter mätstart.

Övragård 1984, saturated hydraulic conductivity (m/day) after 1 hr (k_1) and 24 hours (k_2).

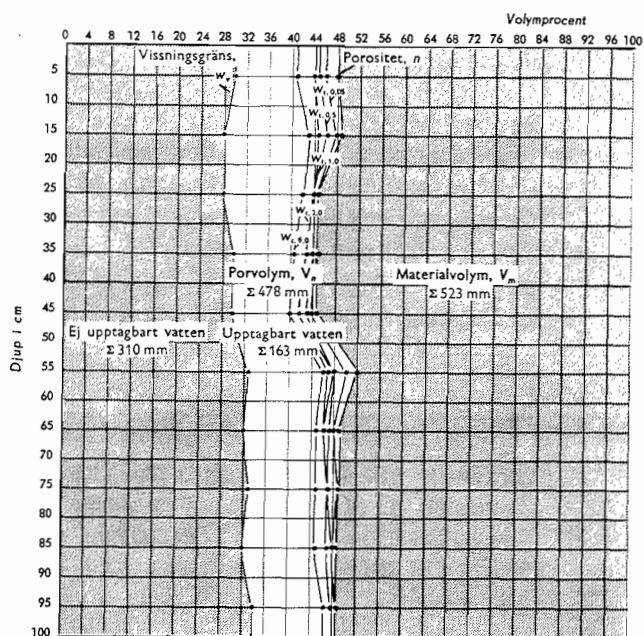
Djup, m	k_1 m/dygn	k_2 m/dygn
0 - 0,1	0,01	0,01
0,1 - 0,2	0,02	0,01
0,2 - 0,3	0,01	0,01
0,3 - 0,4	0,01	0,01
0,4 - 0,5	0,01	0,01
0,5 - 0,6	0,02	0,02
0,6 - 0,7	0,01	0,01
0,7 - 0,8	0,01	0,01
0,8 - 0,9	0,01	0,01
0,9 - 1,0	0,01	0,01

Lerhalten är hög och detta gör jorden packningskänslig vid hög vattenhalt. Tensionskurvorna ligger mycket nära varandra i tensionsdiagrammet. Detta innebär att få sprickor eller stora genomgående porer finns öppna vid låga tensioner. Vid packning kan dessa få stora porer bli mindre och stor risk för syrebrist uppkommer. Värderna för vattengenomsläpplighet är mycket låga. Detta kan medföra problem med syrebrist då jorden är vattenmättad. Gränsen för vad som kan kallas god genomsläpplighet är 1,0 m/dygn (Eriksson 1982, Koorevaar m.fl, 1983).



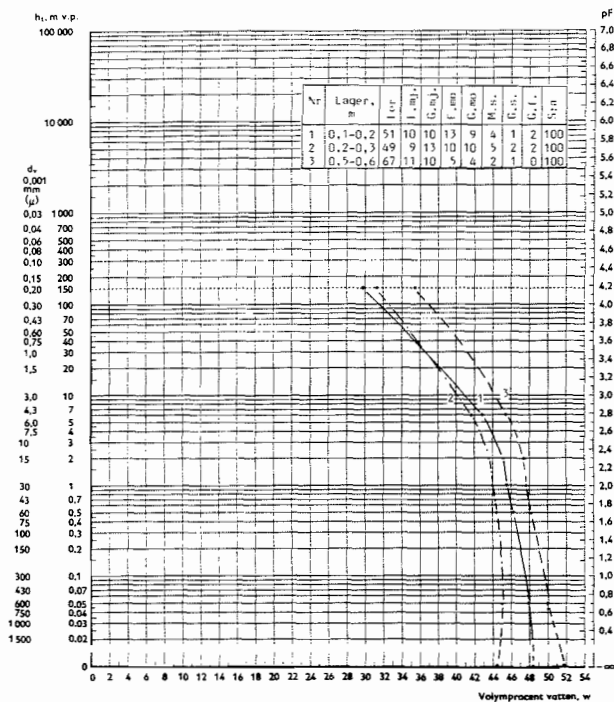
Figur 1. Övragård 1984.
Kornstorleksfördelning.

Particle size distribution.



Figur 2. Övragård 1984.
Tensionskurvor.

*Volume relations and
water tension curves.*



Figur 3. Övragård 1984. Bindningskurvor över nivåerna 0,1-0,2, 0,2-0,3 och 0,5-0,6 m.

Moisture characteristics for layers 0,1-0,2, 0,2-0,3 and 0,5-0,6 m.

Bruksgården, 1984.

UPPLYSNINGAR OM PROVPLATS OCH PROVTAGNING

Provtagningsstillfälle: Vecka 17, 1984.

Provplatsens läge: Bruksgården, Vismarlöv, Malmöhus län. Koordinater enligt topografiska kartan 616535/134120.

Geologi: Postglaciala avlagringar.

Provtagningens omfattning: Vertikalsnitt 0-1 m, horisontalsnitt (snittplanens djup) 0,1, 0,3, 0,5 samt 0,7 m djup. Cylinderprover 0-1 m i 0,1 m lager, 4 parallella prover per lager.

BESKRIVNING AV PROFILEN

Jordart matjord: Något mullhaltig moig mellanlera

Jordart alv: Mjällig styv lera

Volymförhållanden: Tömningen av porsystemet är liten vid låg tension.

Växttillgängligt vatten: Vid dränering till 1 m djup är i lagret 0-0,3 m 45 mm, i lagret 0,3-0,6 m 39 mm och i lagret 0,6-1 m 54 mm vatten växttillgängligt. Hela profilen 0-1 m håller 138 mm växttillgängligt vatten vid 1 m dränering.

Tabell 4. Bruksgården 1984. Kornstorleksfördelning

Particle size distribution.

Djup, m	Viktprocent av fraktionen							
	ler	fin- mjäla	grov- mjäla	fin- mo	grov- mo	mellan sand	grov sand	mull- halt
0 - 0,1	23	7	12	12	26	15	3	2
0,1 - 0,2	20	9	12	12	25	15	4	3
0,2 - 0,3	24	8	11	11	23	16	5	2
0,3 - 0,4	48	17	13	8	8	4	1	1
0,4 - 0,5	47	16	16	10	6	3	1	1
0,5 - 0,6	47	17	15	11	6	3	1	0
0,6 - 0,7	49	21	18	8	3	1	0	0
0,7 - 0,8	43	20	16	8	7	4	2	0
0,8 - 0,9	51	18	16	9	4	1	1	0
0,9 - 1,0	51	18	18	9	3	1	0	0

Tabell 5. Bruksgården 1984. Sammanställning av viktigare fysikaliska data.

Summary of main physical characteristics of the profile at Bruksgården.

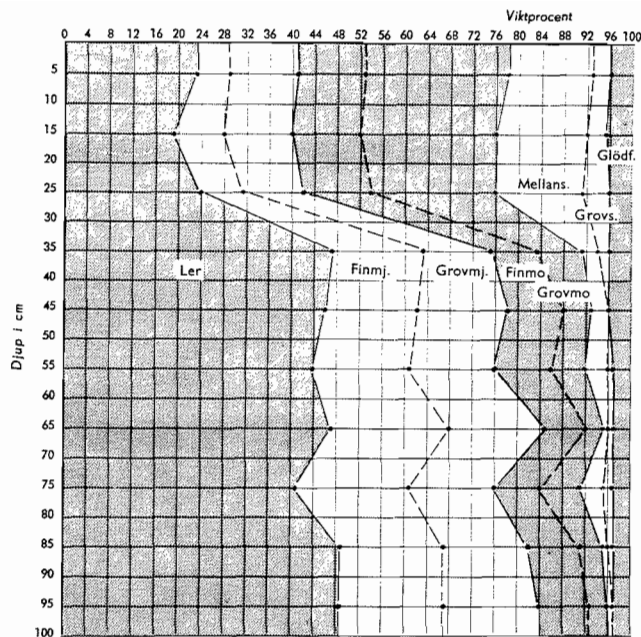
Djup, m	por- vol %	vol-% vatten						biol. viss.- gräns	komp. dens. g/cm ³	torr skrym- dens. g/cm ³
		0,05	0,50	1,0	2,0	6,0	150			
0 - 0,1	42	39	34	32	31	28	16	17	2,62	1,52
0,1 - 0,2	39	38	37	36	35	32	17	20	2,64	1,62
0,2 - 0,3	39	36	33	32	31	29	21	18	2,62	1,61
0,3 - 0,4	43	46	44	43	42	40	29	29	2,74	1,42
0,4 - 0,5	46	44	40	39	38	37	28	28	2,71	1,47
0,5 - 0,6	46	43	40	39	39	36	28	28	2,77	1,51
0,6 - 0,7	44	43	40	39	39	37	30	27	2,76	1,53
0,7 - 0,8	42	42	40	39	39	36	28	27	2,74	1,59
0,8 - 0,9	43	43	41	41	40	38	30	28	2,75	1,58
0,9 - 1,0	42	42	41	40	40	38	32	30	2,76	1,61
Summa, mm	426	416	390	380	374	351	259	252		

Tabell 6. Bruksgården 1984. Värden för mättad vattengenomsläpplighet, ca 1 tim (k_1) respektive ca 1 dygn (k_2) efter mätstart.

Bruksgården 1984, saturated hydraulic conductivity (m/day) after 1 hr (k_1) and 24 hours (k_2).

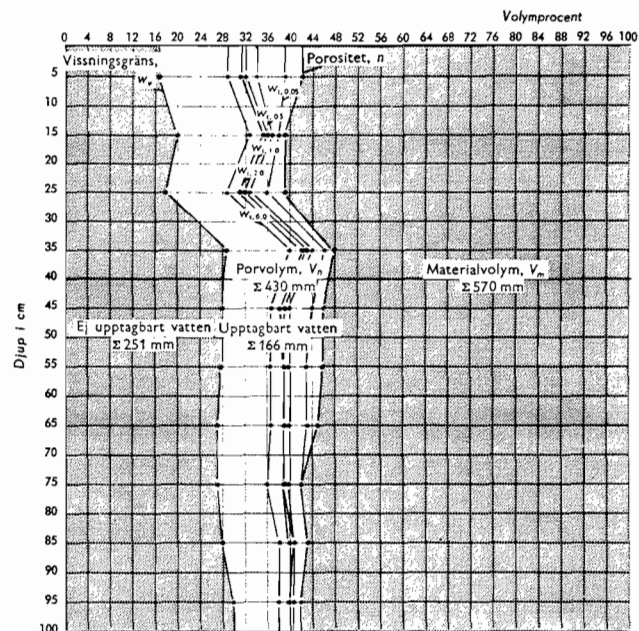
Djup, m	k_1 m/dygn	k_2 m/dygn
0 - 0,1	1,45	0,45
0,1 - 0,2	0,01	0,08
0,2 - 0,3	0,80	0,25
0,3 - 0,4	0,08	0,18
0,4 - 0,5	1,20	1,11
0,5 - 0,6	2,86	1,34
0,6 - 0,7	0,68	0,72
0,7 - 0,8	0,17	0,17
0,8 - 0,9	0,16	0,09
0,9 - 1,0	0,27	0,02

Jordarten i matjord och alv är olika. I matjorden finns mindre ler och mer mo än i alven (moig mellanlera respektive mjällig styv lera). Det stora moinslaget i matjorden gör att aggregaten är instabila och att strukturen lätt förstörs vid bearbetning, detta gör matjorden kompakt. Värdena för vattengenomsläpplighet är låga och detta kan medföra problem med syrebrist då jorden är vattenmättad.



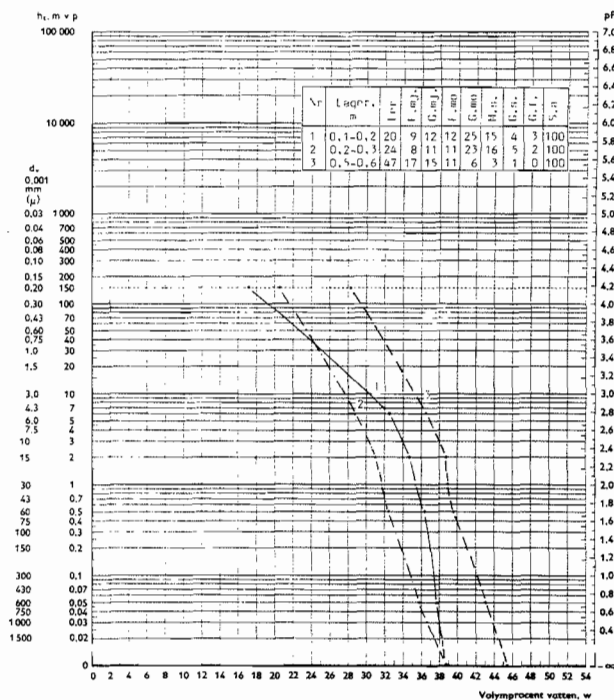
Figur 1. Bruksgården 1984.
Kornstorleksfördelning.

Particle size distribution.



Figur 2. Bruksgården 1984.
Tensionskurvor.

*Volume relations and
water tension curves.*



Figur 3. Bruksgården 1984. Bindningskurvor över nivåerna 0,1-0,2, 0,2-0,3 och 0,5-0,6 m.

Moisture characteristics for layers 0,1-0,2, 0,2-0,3 and 0,5-0,6 m.

Lönnstorp, 1984

UPPLYSNINGAR OM PROVPLATS OCH PROVTAGNING

Provtagningsstillfälle: Vecka 17, 1984.

Provplatsens läge: Lönnstorps gård, Malmöhus län. Koordinater enligt topografiska kartan 617265/133190.

Geologi: Baltisk sydvästmorän.

Provtagningens omfattning: Vertikalsnitt 0-1 m, horizontalsnitt (snittplanens djup) 0,1, 0,3, 0,5 samt 0,7 m djup. Cylinderprover 0-1 m i 0,1 m lager, 4 parallella prover per lager.

BESKRIVNING AV PROFILEN

Jordart matjord: Måttligt mullhaltig moig moränlättilera.

Jordart alv: Moränlättilera.

Volymförhållanden: Porvolymen i alven är låg, som oftast är fallet på moränjordar.

Växttillgängligt vatten: Vid dränering till 1 m djup är i lagret 0-0,3 m 57 mm, i lagret 0,3-0,6 m 51 mm och i lagret 0,6-1 m 63 mm vatten växttillgängligt. Hela profilen 0-1 m håller vid dränering till 1 m djup 171 mm växttillgängligt vatten.

Tabell 7. Lönnstorp 1984. Kornstorleksfördelning.

Particle size distribution.

Djup, m	Viktprocent av fraktionen							
	ler	fin- mjåla	grov- mjåla	fin- mo	grov- mo	mellan sand	grov sand	mull- halt
0 - 0,1	22	4	8	13	25	22	3	3
0,1 - 0,2	22	5	8	13	24	21	3	4
0,2 - 0,3	24	2	10	9	25	22	5	3
0,3 - 0,4	22	3	9	10	26	23	6	1
0,4 - 0,5	17	6	9	11	31	23	3	0
0,5 - 0,6	20	7	12	13	26	18	4	0
0,6 - 0,7	16	9	12	15	24	19	5	0
0,7 - 0,8	19	9	14	14	22	17	5	0
0,8 - 0,9	19	9	13	15	22	17	5	0
0,9 - 1,0	18	12	11	14	23	17	5	0

Tabell 8. Lönnstorp 1984. Sammanställning av viktigare fysikaliska data.

Summary of the main physical characteristics of the profile at Lönnstorp.

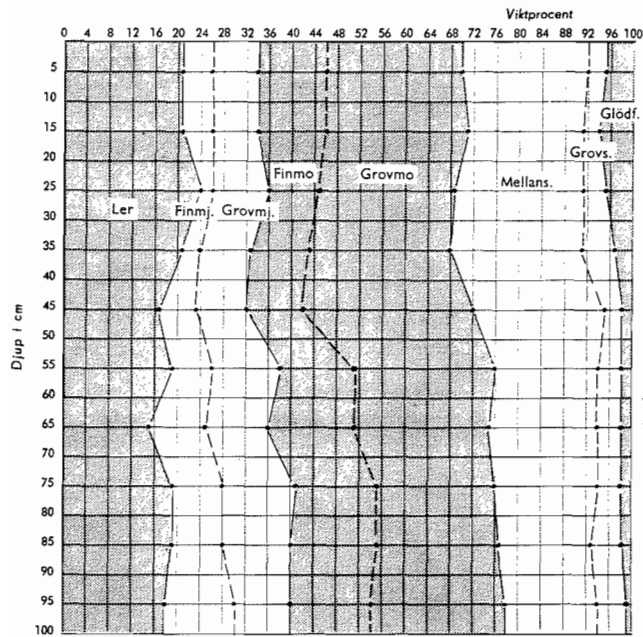
Djup, m	por- vol %	vol-% vatten					150	biol. viss.- gräns	komp. dens. g/cm ³	torr skrym- dens, g/cm ³
		0,05	0,50	1,0	2,0	6,0				
0 - 0,1	48	46	38	35	33	30	14	17	2,59	1,33
0,1 - 0,2	47	44	41	40	38	35	-	19	2,62	1,38
0,2 - 0,3	43	41	38	37	35	33	17	20	2,62	1,49
0,3 - 0,4	42	38	35	33	31	29	15	15	2,63	1,54
0,4 - 0,5	39	36	29	27	25	22	11	13	2,67	1,63
0,5 - 0,6	35	33	27	25	24	21	12	12	2,69	1,74
0,6 - 0,7	35	33	27	25	24	21	12	13	2,68	1,74
0,7 - 0,8	32	31	28	27	26	24	12	14	2,70	1,84
0,8 - 0,9	31	29	26	25	24	23	13	13	2,69	1,86
0,9 - 1,0	31	30	27	27	26	24	13	13	2,72	1,88
Summa, mm	383	361	316	301	286	262	-	149		

Tabell 9. Lönnstorp 1984. Värderna för mättad vattengenomsläpplighet, ca 1 tim (k_1) respektive ca 1 dygn (k_2) efter mätstart.

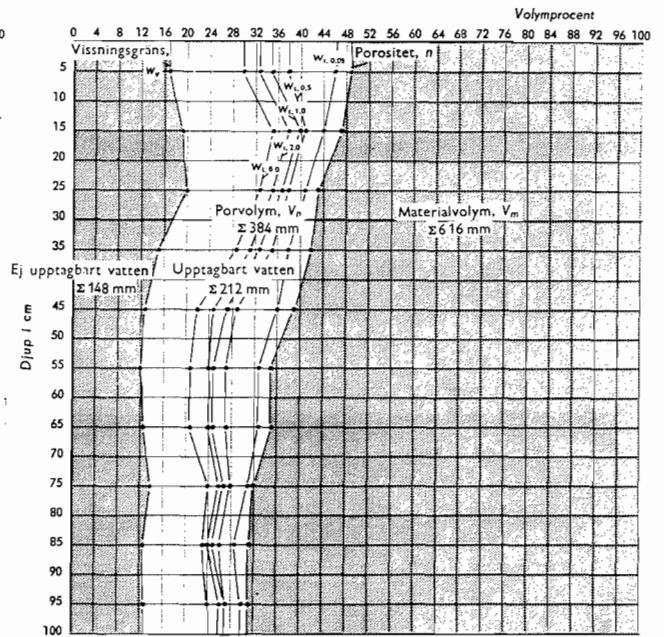
Lönnstorp 1984, saturated hydraulic conductivity (m/day) after 1 hr (k_1) and 24 hours (k_2).

Djup, m	k_1 m/dygn	k_2 m/dygn
0 - 0,1	1,98	1,78
0,1 - 0,2	0,50	0,82
0,2 - 0,3	4,13	1,38
0,3 - 0,4	0,04	0,08
0,4 - 0,5	3,05	3,38
0,5 - 0,6	3,06	2,30
0,6 - 0,7	0,62	0,87
0,7 - 0,8	0,02	0,51
0,8 - 0,9	0,04	0,19
0,9 - 1,0	0,01	0,03

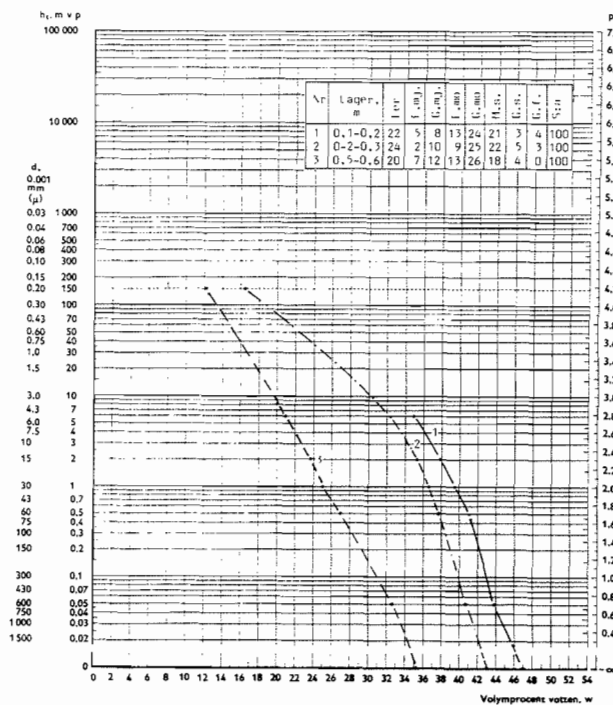
I profilbeskrivning med tabeller och diagram framgår att porositeten är låg. Detta är ofta fallet i moränjordar. Det stora moinslaget gör att strukturen kan vara svag och förorsaka mekaniskt motstånd för rotgenomträngning. Syrebrist bör inte förekomma då tensionskurvorna för de lägsta tensionerna ligger långt ifrån varandra (vatten ersätts av luft). Detta indikerar att sprickor och stora genomgående porer finns i profilen. Värderna för vattengenomsläpplighet visar på god genomsläpplighet i matjorden och skiktet 0,4-0,6 m.



Figur 1. Lönnstorp 1984.
Kornstorleksfördelning.
Particle size distribution.



Figur 2. Lönnstorp 1984.
Tensionskurvor.
Volume relations and water tension curves.



Figur 3. Lönnstorp 1984. Bindningskurvor över nivåerna 0,1-0,2, 0,2-0,3 och 0,5-0,6 m.
Moisture characteristics for layers 0,1-0,2, 0,2-0,3 and 0,5-0,6 m.

SAMMANFATTNING

I rapporten redovisas resultat från två försöksserier. Den första försöksserien pågick åren 1983-85 och omfattade 11 försök från Umeå i norr till Kristianstad i söder. I dessa försök ingick försöksled med marktäckning, grüngödslingsgröda, kalkning samt fibertäckning i kombination med plöjningsfri odling.

Den andra försöksserien pågick åren 1984-86 på fyra platser i södra Sverige. I försöken ingick försöksled med marktäckning, grüngödslingsgröda, kalkning samt mellangröda i kombination med direktsådd på tre platser och med plöjningsfri odling på en plats.

Försöksresultaten varierade mellan åren. Dels låg försöken kort tid så årsmånen har betytt mycket, dels låg de på olika typer av jordar. De jordar som gav genomgående positiva resultat för plöjningsfri odling kombinerat med andra åtgärder är mjälarika lerjordar. Med positiva resultat menas här högre skördenivå samt bättre etablering och rotutveckling. Försöksresultaten för direktsådda försöksled var ytterst varierande. I försöken där direktsådd ingick erhöles negativa utslag för direktsådda försöksled på styv lera och mellanlera. Inga större skillnader mellan försöksleden erhöles på moränlättilera.

Tabell 1. Sammanställning av skördedata för vårstråsäd på olika jordtyper (1983-86). Jämförelse mellan konventionell bearbetning samt marktäckning och grund bearbetning. De försöksplatser där direktsådd ingått ingår ej i sammanställningen

Jordart	Antal försöksplatser	Antal försöksår	Kärnskörd, kg/ha och relativt konventionell bearbetning med plöjning	marktäckning och grund bearbetning
mojord	3	7	3060 = 100	106
lättilera och lätt mellanlera	4	13	4270 = 100	109
styv mellanlera och styv lera	3	9	3500 = 100	114
styv - mycket styv lera	1	3	4950 = 100	110

Samtliga jordtyper svarade positivt på marktäckning med grund bearbetning. Mojordar gav lägst relativ skördeökning och styvare mellanlera och styv lera högst relativ skördeökning.

Försöksled med grüngödslingsgröda samt grund bearbetning har under det sista året av försöksserien närmast sig försöksleden med marktäckning i skördenivå. Försöksled med kalk har förekommit på några platser i mellansverige och i de flesta fall givit positiva effekter. Fibertäckning har använts på två platser med varierande resultat.

LITTERATUR

- Andersson, S, 1955. Markfysikaliska undersökningar i odlad jord VIII, Grundförbättring, specialnr. 2, SLU, Uppsala.
- Berglund, G, 1971. Kalkens inverkan på jordens struktur, Grundförbättring nr 2, SLU, Uppsala.
- Eriksson, B, 1982. Data rörande Sveriges temperaturklimat. Rapport nr 39, SMHI, Norrköping. 34 s.
- Eriksson, B, 1983. Data rörande Sveriges nederbörds-klimat, Normalvärden för perioden 1951-80. Rapport nr 28, SMHI, Norrköping. 92 s.
- Eriksson, J, 1982. A field method to check subsurface drainage efficiency. Rapport nr 128, Avd. för lantbrukets hydroteknik, SLU, Uppsala.
- Johansson, W, Gustafsson, E-L & McAfee, M, 1985. Description of physical properties of twelve cultivated soils. Rapport nr 148, Avd. för lantbrukets hydroteknik, SLU, Uppsala. 66 s.
- Johansson, W, & Gustafsson, E-L, 1987. Studier av rot- och beståndsutveckling, vattenupptagning, avdunstning och avkastning hos korn på fem lerjordar. Avd. rapport, Avd. för lantbrukets hydroteknik, SLU, Uppsala.
- Koorevaar, P, Menelik, G & Dirksen, C, 1983. Elements of Soil Physics. Elsevier, Netherlands. 228 s.
- Rydberg, T, 1986. Markfysikaliska och markkemiska effekter av plöjningsfri odling i Sverige. Rapport nr 70, Avd. för jordbearbetning, SLU, Uppsala. 35 s.
- Rydberg, T, 1987. Studier i plöjningsfri odling i Sverige 1975-1986. Rapport nr 76, Avd. för jordbearbetning, SLU, Uppsala. 35 s.
- Rydberg, T, & Öckerman, T, 1987. Plöjningsfri odling - dess inverkan på rotutveckling och evaporation. Rapport nr 74, Avd. för jordbearbetning, SLU, Uppsala. 52 s.

Förteckning över utgivna häften i publikationsserien

SVERIGES LANTBRUKSUNIVERSITET, UPPSALA. INSTITUTIONEN FÖR MARKVETENSKAP.
AVDELNINGEN FÖR LANTBRUKETS HYDROTEKNIK. RAPPORTER.

- 110 Lundegrén, J. & Nilsson, S. 1978. Bevattningssamverkan. Förutsättningar och olika associationsformer. 27 s.
- 111 Berglund, G. m fl. 1978. Resultat av 1977 års fältförsök avseende täckdikning, övrig grundförbättring och bevattning. 98 s.
- 112 Forsling, A. & Borgblad, M. 1978. Konflikten mellan jordbruket och naturvården i markavvattningsfrågor. 58 s.
- 113 Linnér, H. 1978. Vatten- och kvävehushållningen vid bevattning av en sandjord. 16 s.
- 114 Ingvarsson, A. 1978. Bevattningsförsök inom trädgårdsområdet i Norden. Sammanfattning av försöksresultat publicerade t o m 1977/78. 70 s.
- 115 Ingvarsson, A. 1978. Bevattning i fältmässig trädgårdsodling - Teknik och ekonomi. 45 s.
- 116 Berglund, G. 1978. Frosthävningens inverkan på dräneringsledningar. 59 s.
- 117 Berglund, G. 1979. De odlade jordarna i Uppsala län, deras geografiska fördelning och fördelning på jordarter. 42 s.
- 118 Berglund, G. m fl. 1979. Resultat av 1978 års fältförsök avseende täckdikning, övrig grundförbättring och bevattning. 98 s.
- 119 Valegård, A. & Persson, R. 1981. Optimering av större ledningssystem för bevattning. 49 s.
- 120 Berglund, G. m fl. 1980. Resultat av 1979 års fältförsök avseende täckdikning, övrig grundförbättring och bevattning. 93 s.
- 121A Bjerketorp, A. 1982. Inventering av avrinningen inom regioner med stor jordbruksbevattning. 2A: Deskriptiv behandling av grunddata från Kristianstads län. Preliminär upplaga.
- 121B Bjerketorp, A. 1982. Inventering av avrinningen inom regioner med stor jordbruksbevattning. 2B: Resultat och slutsatser avseende Kristianstads län. Preliminär upplaga.
- 122 Berglund, G., Håkansson, A. & Eriksson, J. 1980. Om dikningsintensiteten vid dränering av åkerjord. Resultat av fältförsök med olika dikesavstånd. III: Jönköpings, Kronobergs, Kalmar och Gotlands län. 68 s.
- 123 Johansson, W. 1980. Bevattning och kvävegödsling till gräsvall. 83 s.
- 124 Heiwall, H. 1980. Underbevattning. Studier av grödans tillväxt och vattenförbrukning vid olika djup till grundvattenytan på en sandig grovmo. 17 s.

Förteckning över utgivna häften i publikationsserien

SVERIGES LANTBRUKSUNIVERSITET, UPPSALA. INSTITUTIONEN FÖR MARKVETENSKAP.
AVDELNINGEN FÖR LANTBRUKETS HYDROTEKNIK. RAPPORTER.

- 125 Berglund, K. 1982. Beskrivning av fem myrjordsprofiler från Gotland. 55 s.
- 126 Eriksson, J. 1982. Markpackning och rotmiljö. Packningsbenägenheten hos svenska åkerjordar. Förändringar i markens funktion orsakade av packning. 138 s.
- 127 Erpenbeck, J. M. 1982. Irrigation Scheduling. A review of techniques and adaptation of the USDA Irrigation Scheduling Computer Program for Swedish conditions. 135 s.
- 128 Berglund, K. & Björck, R. 1982. Om skördekadorna i Värmlands län 1981. S. 1-8
Linnér, H. 1982. Växtnäringsbevattning. S. 9-16
Eriksson, J. 1982. A field method to check subsurface-drainage efficiency. S. 17-23
- 129 Karlsson, I. 1982. Soil moisture investigation and classification of seven soils in the Mbeya region, Tanzania. 56 s.
- 130 Wiklert, P., Andersson, S. & Weidow, B. Bearbetning och publicering: Karlsson, I. & Håkansson, A. 1983. Studier av markprofiler i svenska åkerjordar. En faktasammanställning. Del V: Skaraborgs län. 134 s.
- 131 Wiklert, P., Andersson, S. & Weidow, B. Bearbetning och publicering: Karlsson, I. & Håkansson, A. 1983. Studier av markprofiler i svenska åkerjordar. En faktasammanställning. Del VI: Örebro och Västmanlands län. 83 s.
- 132 Wiklert, P., Andersson, S. & Weidow, B. Bearbetning och publicering: Karlsson, I. & Håkansson, A. 1983. Studier av markprofiler i svenska åkerjordar. En faktasammanställning. Del I: Ultunajordar. 125 s.
- 133 Wiklert, P., Andersson, S. & Weidow, B. Bearbetning och publicering: Karlsson, I. & Håkansson, A. 1983. Studier av markprofiler i svenska åkerjordar. En faktasammanställning. Del VII: Uppsala län. 140 s.
- 134 Wiklert, P., Andersson, S. & Weidow, B. Bearbetning och publicering: Karlsson, I. & Håkansson, A. 1983. Studier av markprofiler i svenska åkerjordar. En faktasammanställning. Del VIII: Stockholms, Södermanlands och Östergötlands län. 122 s.
- 135 Wiklert, P., Andersson, S. & Weidow, B. Bearbetning och publicering: Karlsson, I. & Håkansson, A. 1983. Studier av markprofiler i svenska åkerjordar. En faktasammanställning. Del IX: Hallands, Jönköpings, Kronobergs, Kalmar och Gotlands län. 104 s.

Förteckning över utgivna häften i publikationsserien

SVERIGES LANTBRUKSUNIVERSITET, UPPSALA. INSTITUTIONEN FÖR MARKVETENSKAP.
AVDELNINGEN FÖR LANTBRUKETS HYDROTEKNIK. RAPPORTER.

- 136 Wiklert, P., Andersson, S. & Weidow, B. Bearbetning och publicering: Karlsson, I. & Håkansson, A. 1983. Studier av markprofiler i svenska åkerjordar. En faktasammanställning. Del X: Malmöhus och Kristianstads län. 116 s.
- 137 Wiklert, P., Andersson, S. & Weidow, B. Bearbetning och publicering: Karlsson, I. & Håkansson, A. 1983. Studier av markprofiler i svenska åkerjordar. En faktasammanställning. Del XI: Kristianstads län. 110 s.
- 138 Berglund, G., Huhtasaari, C, & Ingevall, A. 1984. Dränering av jordar med rostproblem. S. 1-20
Ingevall, A. 1984. Dränering av tryckvatten. S. 21-36.
- 139 Persson, R. 1984. Vattenmagasin för bevattning. 57 + 5 s.
- 140 Ingevall, A. 1984. Beräkning av lerhalt från vattenhaltsdata. En jämförelse mellan hygroskopicitets- och vissningsgränsdata som underlag för översiktlig jordartsbestämning. 61 s.
- 141 Alinder, S. 1984. Alternativa bevattningsformer. 1: Bevattningsramp. 29 s.
- 142 Linnér, H. 1984. Markfuktighetens inflytande på evapotranspiration, tillväxt, näringsupptagning, avkastning och kvalitet hos potatis (*Solanum Tuberosum* L.). 153 s.
- 143 McAfee, M. 1984. Drainage of Peat Soils. A literature review. 38 s.
- 144 Messing, I. 1985. Inverkan av tung körning på mark vid två tidpunkter under vårperioden. En markfysikalisk studie av en lerjord i Revingshedsområdet. 20 s.
- 145 Jonsson, B. 1985. Organiska och syntetiska fibermaterial som dräneringsfilter. 46 s.
- 146 Ericson, L., Fabricius, M., Danielsson, E., Hultman, B., Juto, H. och Huhtasaari, C. 1985. De odlade jordarna i Norrbottens och Västerbottens län. 82 s.
- 147 McAfee, M. 1985. The Rise and Fall of Bältinge Mossar. 76 s.
- 148 Johansson, W., Gustafsson, E.-L. & McAfee, M. 1985. Description of physical properties of twelve cultivated soils. 64 s.
- 149 Kreuger, J. 1986. Kemisk vattenkvalitet vid bevattning. S. 9-59.
Håkansson, A. & Kreuger, J. 1986. Vägledning för bedömning av kemisk vattenkvalitet vid bevattning. S. 61-78.
- 150 Alinder, S. 1986. Alternativa bevattningsformer. 2: Reglering av grundvattennivån. 65 s.
- 151 Edling, P. 1986. Soil Air. Volume and Gas Exchange Mechanisms. 132 s.

Förteckning över utgivna häften i publikationsserien

SVERIGES LANTBRUKSUNIVERSITET, UPPSALA. INSTITUTIONEN FÖR MARKVETENSKAP.
AVDELNINGEN FÖR LANTBRUKETS HYDROTEKNIK. RAPPORTER.

- 152 Andersson, L. & Gervais, P. 1987. Marktypskartering i NV Skåne med satellit fjärranalys. 29 s.
- 153 Lindström, J. & McAfee, M. 1987. Air and water movement in covers for mine waste.
- 154 Bjerketorp, A. & Axelson, U. 1987. Markytesjunkning efter avvattning. Litteratur- och fältstudier i anslutning till ett område i Emådalen. 67 s.
- 155 Gustafsson, E.-L. 1987. Marktäckning. Effekter på olika jordtyper. 59 s.

Denna serie rapporter utges av Avdelningen för lantbrukets hydroteknik, Sveriges Lantbruksuniversitet, Uppsala. Serien innehåller forsknings- och försöksredogörelser samt andra uppsatser som bedöms vara lämpade för mer allmän spridning. Uppsatser av huvudsakligen internt intresse publiceras i serien Avdelningsmeddelande. Tidigare nummer i rapportserien kan i mån av tillgång levereras från avdelningen.

This series of Reports is produced by the Division of Agricultural Hydrotechnics, Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala. The series consists of reports on research and field trials and of articles or papers considered to be of general interest. Articles of mainly internal interest are published in a series of Divisional Communications (Avdelningsmeddelande). Earlier issues in the Report series can be obtained from the Division of Agricultural Hydrotechnics (subject to availability).

DISTRIBUTION:

Sveriges Lantbruksuniversitet
Avdelningen för lantbrukets hydroteknik
750 07 UPPSALA, Sverige

Tel. 018-171165, 171181
