

Ingge Håkansson



SVERIGES
LANTBRUKSUNIVERSITET
UPPSALA

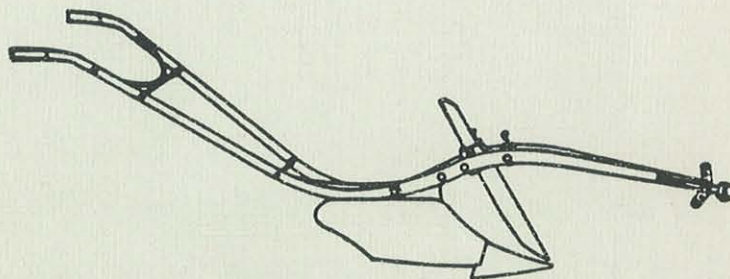
INSTITUTIONEN FÖR MARKVETENSKAP

RAPPORTER FRÅN --- --- JORDBEARBETNINGSAVDELNINGEN

Swedish University of Agricultural Sciences,
S-750 07 Uppsala

Department of Soil Sciences

Reports from the Division of Soil Management



Nr 81

1992

Johan Arvidsson, Sixten Gunnarsson
Lena Hammarström, Inge Håkansson
Tomas Rydberg, Maria Stenberg

1991 ÅRS JORDBEARBETNINGSFÖRSÖK

ISSN 0348-0976

ISRN SLU-JB-R--81--SE

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 värbrukningsmaskin). 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 arbetssätt 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 såtider. 7 s. | 40 | 1975 | Ulf Olsson: Redskap för såbäddsberedning, arbetssätt 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: Alvluckringsförsök 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 halmmedbrukningsmetoders verkan på kvickrot och på några frögräs. 21 s. | 50 | 1977 | Såbäddsberedning och sådd. Uppsater presenterade vid Lantbrukshögskolans försöksledarmöte 1977. |
| 17 | 1969 | Inge Håkansson, Börje Gillberg: Lufttrycket i traktordäcken 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 faktorerens betydelse för traktorerens 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. 22 s. <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 redskapsstyper för stubbearbetning. Jämförelser av arbetssätt 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: Tilljämning 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 halmmedplöjning 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 81, 1992
ISSN 0348-0976
ISRN SLU-JB-R--81--SE

Johan Arvidsson, Sixten Gunnarsson, Lena Hammarström,
Inge Håkansson, Tomas Rydberg, Maria Stenberg

1991 ÅRS JORDBEARBETNINGSFÖRSÖK

Abstract

RESULTS OF FIELD EXPERIMENTS IN SOIL TILLAGE IN 1991

This report summarizes the results of about 100 field experiments carried out by the Division of Soil Management in 1991. The experimental sites were located all over Sweden and the following main problems were studied:

Mouldboard ploughing versus ploughless tillage or direct drilling

Management of catch crops for reduction of N-leaching

Renovation of grassland

Ploughing depth

Seedbed preparation on sandy soils

Seedbed preparation to oilseed rape

Long- and short-term effects of soil compaction

Early sowing when using extreme low-pressure tractor tyres

Mechanical weed control

FÖRORD

Den skrift du nu håller i handen innehåller resultat från försöksserier med beteckningen R2, d.v.s. fältförsök som drivs av avdelningen för jordbearbetning vid institutionen för markvetenskap. Den innehåller dels 1991 års skördesiffror för samtliga försök, dels skördemedeltal från enskilda försöksplatser för den tid som en försöksserie pågått.

Vad är då syftet med denna rapport? Syftena är flera:

- En snabb och löpande resultatredovisning. -Liksom förut kommer enskilda försöksserier att redovisas utförligt i rapportform efter seriens avslutande. Nu tillkommer en årlig rapportering av resultaten från samtliga försöksserier.
- Information om avdelningens verksamhet. -Genom denna rapport får man snabbt en bild av vilka försök som utförs vid avdelningen. Avsikten är också att delge resultaten på ett lättillgängligt sätt, med en kort text som redovisar de viktigaste resultaten från varje serie. Den som önskar ytterligare information kan höra av sig till den kontaktperson som anges i texten.
- Information om vad försöksavdelningen inte håller på med. -Detta är också en viktig uppgift. Som läsare kan du snabbt konstatera: Varför finns inga försök som behandlar den fråga jag tycker är viktig? Vi hoppas att rapporten ska medverka till en dialog där människor runt om i jordbrukssverige kommer till oss med synpunkter på vår verksamhet.

Ultuna maj 1992

Johan Arvidsson
Tomas Rydberg
Maria Stenberg
Sixten Gunnarsson
Lena Hammarström
Inge Håkansson

Lärkorna

*"Två av fönstren i denna mellansvenska bondgård
håller uppsikt över de ljusöversvämmade sankmarkerna
ner mot en sjö, som är sysselsatt med sina vågor
Daggmaskarna har startat vårbruket
Lärkorna bearbetar jorden på sitt sätt
Jag skulle inte vilja äga dessa fält
Jag skulle vilja vara dessa fält"*

Werner Aspenström

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

Rapportens uppläggning	3
Statistisk bearbetning	
Grundbearbetning	4
R2-2413 Bearbetning till potatis	5
R2-4007 Odling med och utan plöjning, med olika bearbetningsdjup	7
R2-4008 Odling med och utan plöjning, med olika packning	9
R2-4009 Odling med och utan plöjning, radmyllad eller bredspridd gödsel	10
R2-4010 Odling med och utan plöjning, med olika halmbehandling	11
R2-4014 Bortodling av myr	12
R2-4017 Direktsådd	13
R2-4018 Odling med och utan plöjning, harvsådd eller konv. såbäddsberedning	14
R2-4023 Mellangrödor	16
R2-4024 Restaurering av vallar	19
R2-4107 Olika plöjningsdjup	22
R2-P76 S Odlingssystem på lerjordar	24
Såbäddsberedning	26
R2-5015 Såbillar - olika förbearbetningar	27
R2-5016 Såbillar - plöjningsfri odling	28
R2-5017 Ekoodlaren	30
R2-5037 Bearbetning lätta jordar	31
R2-5039 Tidig sådd	32
R2-5040 Försök med olika harvningsintensitet, utsädesmängd och packning vid oljeväxtodling	33
R2-9532 Bearbetning till sådd av höstvet	35
Jordpackning och andra effekter av tung körning.	36
R2-4504 Skador av gödselspridning vid höst- och vårplöjning	37
R2-7105 Strukturskador vid årlig packning	38
R2-7108 Strukturskador vid årlig packning, försök med olika marktryck och -fuktighet	40
R2-7109 Försök med låga marktryck	42
R2-7115 Extremt låga marktryck i odling med och utan plöjning	43
R2-7113 Packningsskador vid gödselspridning (höstvet)	44
R2-7114 Packningsskador vid gödselspridning (vårsäd)	44
R2-7303 Körskador i vallväxter vid flytgödselspridning	45
Mekanisk ogräsbekämpning	47
R2-4202 Plöjning med olika förplogar	48
R2-6109 Ogräshackning - höstsäd	35
R2-6110 Ogräshackning - vårsäd	35
R2-6111 Ogräshackning - vårsäd	35
R2-6112 Ogräshackning - vårsäd	35
R2-9708 Kvickrotsbekämpning i plöjningsfri odling	53
Litteratur	54
Appendix (markdata till försöksplatser)	55

RAPPORTENS UPPLÄGGNING

Samtliga nu pågående fältförsök med beteckningen R2- redovisas i denna rapport.

Inom varje försöksserie redovisas för samtliga försöksplatser skördresultatet under 1991. Dessutom redovisas ett medelvärde av skörden för samtliga försök i serien, dels för 1991, dels för hela den tid serien pågått. För försök på fastliggande försöksplatser redovisas också medeltal för varje enskild plats som ingått i serien. I ett appendix anges kornstorleksfördelning, mullhalt, pH, P-AL och K-AL på fastliggande försöksplatser.

Försöksserierna är samlade i fyra olika kapitel, i huvudsak enligt de program avdelningen arbetar efter: grundbearbetning, jordpackning, såbäddsbereidning och mekanisk ogräsbekämpning.

STATISTISK BEARBETNING

Statistisk bearbetning är gjord med variansanalys. Signifikans anges med * ($p<0,05$), ** ($p<0,01$), *** ($p<0,001$) eller n.s. (icke signifikant). Signifikansnivå anges för enskilda behandlingsfaktorer (Huvudfaktor=A, bifaktor=B) och samspel (A*B), LSD-värden anges ej. I de fall varken stjärnor eller n.s. anges i kolumnen för signifikans har variansanalys ej gjorts.

En fullständig statistisk bearbetning, med användning av enskilda rutskördar, görs endast för innevarande år på enskilda platser. Anledningen till detta är att i det datamaterial som ligger till grund för de resultat som redovisas finns endast ledmedelvärden för varje år, ej rutskördar. De enskilda rutskördarna (oftast 4 per led eftersom de flesta försöken läggs ut i 4 block) finns inte lagrade på ett sätt som passar en smidig databehandling. Detta innebär att en mycket stor mängd information saknas vid den statistiska bearbetning vi gjort. Vi har därför gjort den bedömningen att datamaterialet ej räcker till en jämförelse mellan ledmedeltal för den tid ett försök pågått på en plats. Däremot har det varit möjligt att analysera medeltal från flera platser, dels för ett enskilt år och dels baserat på medeltal för flera år. Varje plats betraktas då som ett block på samma sätt som i ett vanligt blockförsök. Även i detta fall saknas så mycket information att analysen blir ofullständig. Variansanalys för hela försöksserier görs därför endast då antalet försöksplatser är minst tre.

Ovanstående innebär att resultat som i denna rapport anges som icke signifikanta mycket väl kan vara signifikanta om hela beräkningsunderlaget används. Detta är naturligtvis otillfredsställande, alternativet vore dock att helt utelämnat den statistiska analysen. Vid SLU finns numera en modern databas, där ovanstående problem är avhjälpta. Gamla resultat är dock ännu inte inmatade i den nya databasen.

GRUNDBEARBETNING

Med grundbearbetning menar vi här den jordbearbetning som sker mellan skörd av en gröda och såbäddsberedningen för att etablera nästa gröda (i internationell litteratur "primary tillage"). Syftet är främst att luckra jorden, bekämpa ogräs och mylla ned skörderester, och den traditionella metoden i Sverige är förstas plöjning. Plöjning är den mest resurskrävande delen av jordbearbetningen, den som packar jorden mest och en av de dyraste åtgärderna inom växtodlingen över huvud taget. En förenklad grundbearbetning är därför en mycket viktig fråga för jordbruket. Vid avdelningen har genom åren utförts ett stort antal försök med plöjningsfri odling, vilket har medverkat till att denna blivit fast etablerad i Sverige (Rydberg 1987). Fältförsöken är i dag i första hand inriktade på följande frågor:

- att undersöka under vilka förhållanden minskad bearbetning (plöjningsfri odling) ger ett bättre odlingssystem (med avseende på skörd, ekonomi och markstruktur) än odling med plöjning
- att belysa vilken plöjningsteknik som är bäst under olika förhållanden
- att undersöka olika bearbetningssystem inom plöjningsfri odling
- att optimera bearbetningen i förhållande till växtnäringens utnyttjande
- att undersöka grundbearbetningens betydelse vid en förenklad såbäddsberedning

De försöksserier som f.n. pågår inom detta område är (startår inom parentes):

R2-2413	(1990)	Bearbetning till potatis
R2-4007	(1974)	Odling med och utan plöjning, med olika bearbetningsdjup
R2-4008	(1974)	Odling med och utan plöjning, med olika packning
R2-4009	(1974)	Odling med och utan plöjning, radmyllad eller bredspridd gödsel
R2-4010	(1974)	Odling med och utan plöjning, med olika halmbehandling
R2-4014	(1976)	Bortodling av myr
R2-4017	(1982)	Direktsådd
R2-4018	(1983)	Odling med och utan plöjning, harvsådd eller konv. såbäddsberedning
R2-4023	(1987)	Mellangrödor
R2-4024	(1989)	Restaurering av vallar
R2-4107	(1978)	Olika plöjningsdjup
R2-P76 S	(1987)	Odlingssystem på lerjordar

Det är naturligtvis svårt att dra strikta gränser mellan olika kapitel i denna rapport. Försöksserie R2-7115 behandlar packning i odling med och utan plöjning och redovisas därför i kapitlet om jordpackning. Serie R2-4202 är ett försök med olika plöjningsmetoders inverkan på kvickrotsförekomst, och har därför placerats i kapitlet om mekanisk ogräsbekämpning.

R2-2413. Olika bearbetningssystem i potatisodlingen

Djupkultivering har gett lika god skörd som höstplöjning vid potatisodling, medan vårplöjning gett lägre skörd. I södra Sverige har utebliven vårharvning givit skördehöjningar.

Denna serie som pågått i två år vill belysa de olika bearbetningsåtgärdernas betydelse. Leden med enbart stubbearbetning resp stubbearbetning och kultivering avser att visa på ett plöjningsfritt odlingssystemens möjligheter. Leden med höst- respektive vårplöjning vill peka på plöjningstidpunktens betydelse. Vårharvningens verkan belyses också. Penetrometermätningar är utförda i samtliga försök för undersökning av jordmotståndet (packningen), likaså rotdjupsmätningar i de harvade huvudleden. Temperaturmätningar är utförda på försöket i Uppland (Krusenberg) på 5 cm djup i två led, plöjt (försöksled A1) och plöjningsfritt (C1) under perioden 18 juni - 12 juli 1991.

Försöken har legat på tre olika platser med sandjordar N 221/90 Tönnersa Försöksgård (Halland), Ug 225/90 Ugerup (Skåne) och Ul 516/90 Krusenbergs Gård (Uppland).

Försöket är tvåfaktoriellt och försöksplanen har följande utseende:

- A = stubbearbetning och höstplöjning
- B = stubbearbetning och vårplöjning
- C = stubbearbetning och kultivering(vår) ca:25 cm
- D = stubbearbetning, ca 10 cm

- 1 = vårharvning
- 2 = ej vårharvning

Resultat

Resultaten från två år med totalt sex försök redovisas i tab 2. Vårplöjning jämfört med höstplöjning var entydigt negativ. Kultivering och ytlig bearbetning var endast svagt negativa jämfört med höstplöjning, kanske tänkbara alternativ till höstplöjning. Utesluten vårharvning visar positiv verkan i Sydsverige. De två ligger i linje med tidigare försöksserie R2-2412.

Temperaturmätningar utfördes på Krusenberg. I fig 1 redovisas temperaturmätningar vid 5 cm djup, någon tydlig skillnad mellan leden fanns ej. Det var något varmare i det plöjda ledet i förhållande till det kultiverade ledet vilket knappast hade någon betydelse för potatisens utveckling.

Penetrometermätningar har år 1991 i höst- och vårplöjda led givit det minsta penetrometermotståndet, medan enbart stubbearbetningen givit det högsta motståndet och kultivering mittemellan. Vårharvningen har minskat skillnaderna mellan huvudfaktorerna.

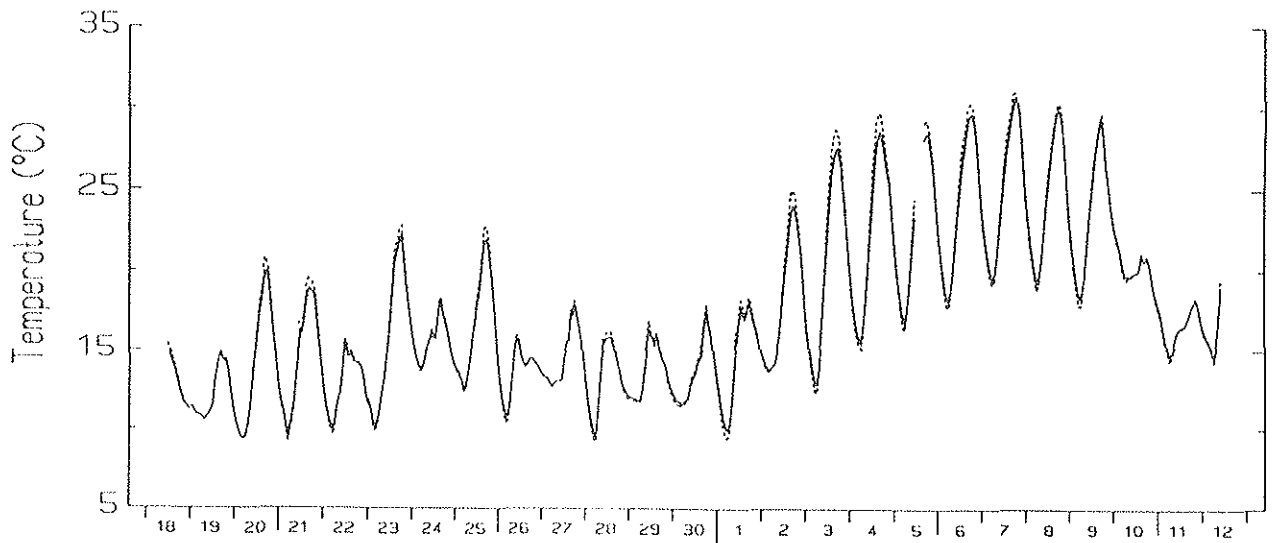
Rotundersökningar (tab 1) utfördes på Tönnersa och Ugerup 91-08-23 och på Krusenberg 91-09-18. Krusenberg skiljer sig något från de övriga platserna med grundaste rotdjupet i det stubbearbetade ledet D1.

Kontaktperson är Sixten Gunnarsson, tel. 018 / 67 12 15

Tabell 1. Rotdjup (cm) i led A1, B1, C1, D1.

	A1	B1	C1	D1
N 221/90 Tönnersa	35	34	34	33
Ug 225/90 Ugerup	34	34	34	34
Ul 516/90 Krusenberg	34	31	30	29

— C1 VAVE
 - - - A1 VAVE



Figur 1. Temperaturmätning vid Krusenberg 18 juni till 12 juli 1991. Kurvorna visar temperatur i plöjt led A1 (streckad linje), och plöjningsfritt led C1 (heldragen linje).

Tabell 2. Resultat från försökserie R2-2413 1991.

Försök nr	221/90	225/90	516/90	Samtliga 1991	Samtliga 1990-91
Län/plats	N	Ug	U1		5 försöksår
Jordart	mmh sa LL	mmh mo Sa	mf I Mo		
Höstplöjt, vårharvat	38 400	45 500	37 900	100	100
Höstplöjt, ej vårharvat	105	104	97	102	106
Vårplöjt, vårharvat	94	101	78	91	91
Vårplöjt, ej vårharvat	100	105	80	95	95
Kultiverat 25 cm, vårharvat	97	98	101	99	98
Kultiverat 25 cm, ej vårharvat	101	102	98	100	102
Ytlig bearb., vårharvat	108	103	104	105	101
Ytlig bearb., ej vårharvat	105	108	94	102	103
Höstplöjning	100	100	100	100	100
Vårplöjning	95	102	81	93	91
Kultivering 25 cm	97	98	101	99	97
Ytlig bearbetning	104	104	101	103	99
Vårharvat	100	100	100	100	100
Ej vårharvat	103	104	96	101	104
Signifikans A (Huvudfaktor)	n.s.	n.s.	**	*	*
Signifikans B (Bifaktor)	n.s.	*	n.s.	n.s.	n.s.
Signifikans A*B	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.

R2-4007, R2-4007 B. Olika bearbetningssystem-luckringsbehov

I ett plöjningsfritt odlingssystem, där höstplöjningen ersätts med enbart yttlig bearbetning till ca 10-12 cm, blir matjordens nedre del oftast för kompakt. Genom att bearbeta med kultivator till plogdjup förbättrades skörderesultatet med ca 2 %. Samma skördeökning erhöles också i ett bearbetningssystem där den ytliga bearbetningen något eller några år i växtföljden ersätts med plöjning.

Under senare år har allt fler lantbrukare börjat använda kultivatorer som enda redskap vid höstbearbetningen. I många fall bearbetas betydligt djupare än vad som är möjligt med ett tallriksredskap. En fördel med kultivatorn i jämförelse med tallriksredskapet är just möjligheten att vid behov kunna bearbeta djupare.

I försöksserie R2-4007, har sedan år 1974 kultivering till plogdjup jämförts med enbart yttlig stubbearbetning med tallriksredskap och/eller kultivator till ca 10-12 cm. I försökserien har också ingått ett led med plöjning vissa år och övriga år enbart yttlig bearbetning, samt ett led med plöjning vissa år och övriga år kultivering till plogdjup. Plöjningen i dessa led har i genomsnitt utförts vart femte år. Totalt har serien omfattat nio st försök. För närvarande pågår endast två. Följande försöksled har ingått:

- A = Stubbearbetning + plöjning varje år (=konventionell bearbetning)
- B = Stubbearbetning + plöjning vissa år, övr år en extra stubbearbetning
- C = Stubbearbetning + plöjning vissa år, övr år luckring till plogdjup
- D = Stubbearbetning + ingen plöjning, varje år en extra stubbearbetning
- E = Stubbearbetning + ingen plöjning, varje år luckring till plogdjup

År 1980 anlades även ett försök på Vojakkala försöksstation. Målsättningen var densamma men försöksplanen något annorlunda. Detta försök fick seriebeteckningen R2-4007 B. Utöver ovan redovisade led ingår där även ett led med vårplöjning, ett led med yttlig fräsning samt ett led med kemisk behandling utan jordbearbetning.

Växtföljden på försöksplatserna har varit representativ för respektive område. Stubbearbetningen har oftast utförts med tungt tallriksredskap. Halm och växtrester har brukats ned. Plöjning vissa år har i serie R2-4007 genomförts i genomsnitt vart femte år och i serie R2-4007 B vart annat år.

Resultat

Skörderesultaten för stråsid sammantaget med resultaten för oljevaxter (i norra Sverige foderraps) redovisas i tabell 3-5. I samtliga försök i norra Sverige har även ingått en tvåårsvall. Resultaten visar på klara positiva effekter av både djupluckring och en återkommande plöjning. Kontaktperson är Tomas Rydberg, tel. 018/67 12 00

Tabell 3. Resultat försöksserie R2-4007 1991.

Försök nr, jordart	Län/ plats	Gröda	Plöjn.	Plöjn. vissa år, grund bearb.	Plöjn. vissa år, djup bearb.	Aldrig plöjn., grund bearb.	Aldrig plöjn., djup bearb.	Sign.
141/74 mmh SL	UI	Havre	6370	93	97	101	99	**

Tabell 4. Resultat försöksserie R2-4007 1974-1991.

Försök nr, jordart	Län/ plats	Antal försöksår	Plöjn.	Plöjn. vissa år, grund bearb.	Plöjn. vissa år, djup bearb.	Aldrig plöjn., grund bearb.	Aldrig plöjn., djup bearb.	Sign.
206/79 mmh sl mo Sa	Ug	8	100	93	92	86	91	
221/77 mmh l sa Mo	N	10	100	87	91	87	92	
246/78 mr l mo Sa	N	9	100	95	94	98	97	
271/79 mmh ML	N	6	100	98	101	90	95	
3/80 mmh mj LL	W	10	100	96	99	89	92	
141/74 mmh SL	UI	18	100	104	105	103	104	
175/79 mmh mj LL	Y	10	100	96	99	97	100	
237/77 mr l Mo	Z	11	100	106	100	100	104	
Samtliga		83	100	98	98	96	98	**

Tabell 5. Resultat serie R2-4007 B, plats 235/81, 1981-91.

Försök nr	235/81 (1991)	235/81 (8 försöksår)
Län/plats	BD	
Jordart	mr l mj Mo	
Gröda	Potatis	
Höstplöjning	5890 (kg ts)	100
Vårplöjning	97	98
Plöjn. el.kultivering 20 cm höst	101	97
Plöjn. el.kultivering 7 cm höst	99	95
Kultivering 20 cm varje höst	98	94
Tallriksredskap 7 cm varje höst	100	94
Jordfräs	104	94
Kemisk beh., ingen jordbearbetning	96	93
Signifikans	***	

R2-4008. Olika bearbetningssystem-jordpackning

Negativa packningseffekter av enbart yttlig bearbetning kan delvis elimineras genom att i så stor utsträckning som möjligt använda dubbelmontage på traktorn. I jämförelse med enbart enkelmontage har dubbelmontage medfört en resultatförbättring på två procentenheter i det plöjningsfria ledet.

Resultaten är hämtade från försöksserie R2-4008 i vilken som bifaktor studerats om packningen blir mer besvärande vid plöjningsfri odling jämfört med vid konventionell bearbetning. Serien har omfattat två st försök, ett på Lönnstorp(AI) i södra Sverige och ett på Öjebyn(BD) i norra Sverige. För närvarande pågår endast försöket på Lönnstorp. Försöksleden har varit följande:

- A1 = Stubbearbetning + plöjning varje år, normal jordpackning
- A2 = Stubbearbetning + plöjning varje år, skonsam jordpackning
- B1 = Stubbearbetning + plöjning vissa år, normal jordpackning
- B2 = Stubbearbetning + plöjning vissa år, skonsam jordpackning
- C1 = Stubbearbetning + ingen plöjning, normal jordpackning
- C2 = Stubbearbetning + ingen plöjning, skonsam jordpackning

De icke plöjda leden har på hösten stubbearbetats med tallriksredskap två gånger till ett djup av ca 10-12 cm. Såbäddsberedning och sådd har utförts på konventionellt sätt. I leden med normal jordpackning har eftersträvat en packningsintensitet som erhålles i ett bearbetningssystem med enkelmontage på traktorn. I ledet med skonsam packning har dubbelmontage använts så långt detta varit möjligt. Plöjning vissa år har i denna serie utförts ungefär vart femte år och övriga år har plöjningen ersatts av totalt två stubbearbetningar. Skörderester har inte förts bort.

Resultat

I tabell 6 redovisas det genomsnittliga skördeutfallet för stråsåd och oljevaxter under perioden 1975-1991 plus 1991 års skörderesultat. På försöksplatserna har under försöksperioden även odlats sockerbeter, potatis och vall. Resultaten från dessa grödor har ej tagits med i det sammanslagna materialet då grödorna ej är direkt jämförbara.

Trots att vare sig moränlätteren på Lönnstorp eller molälteren på Öjebyn är extremt packningskänsliga jordarter så framstår entydigt det positiva av att behandla det plöjningsfria ledet skonsamt. Av resultaten framgår även att en plöjning vart femte år i genomsnitt medfört en högre avkastning i förhållande till utelämnad plöjning varje år. Kontaktperson är Tomas Rydberg, tel. 018/67 12 04.

Tabell 6. Resultat R2-4008 1974-1991.

Försök nr	253/74	238/77	Samtliga, 1974-1991	253/74 1991
Län/plats	AI	BD		
Jordart	mmh mj LL	nmh sa LL		mmh mj LL
Antal försöksår	17	11	28	Gröda:havre
Plöjn. varje år, normal packning	5430	4030	100	6820
Plöjn. varje år, skonsam packning	99	100	99	101
Plöjn. vissa år, normal packning	98	88	93	98
Plöjn. vissa år, skonsam packning	97	93	95	99
Aldrig plöjning, normal packning	92	90	92	104
Aldrig plöjning, skonsam packning	93	96	94	98
Plöjning varje år	100	100	100	100
Plöjning vissa år	98	91	95	98
Aldrig plöjning	93	93	93	101
Normal jordpackning	100	100	100	100
Skonsam jordpackning	100	103	101	99
Signifikans A				n.s.
Signifikans B				n.s.
Signifikans A*B				**

R2-4009. Olika bearbetningssystem-gödselplacering

Att kombisådd kan vara att föredra framför bredspridning och nedharvning är välkända fakta för de flesta. Att kombisådd skulle kunna vara ännu bättre i kombination med plöjningsfri odling är kanske däremot mindre bekant. I försök där kombisådd jämförts i plöjda och icke plöjda led har i genomsnitt en skördeökning på 4 % noterats i det konventionella ledet medan skördeökningen varit den dubbla i det plöjningsfria ledet.

Motivet till att denna serie (R2-4009) startades i mitten av 1970 talet var att undersöka om den förmodade försämringen av tillgängligheten av främst fosfor och i viss mån även kalium, vid enbart ytlig bearbetning, kunde förbättras av en djupare gödselplacering. Försöksserien har omfattat två st försök varav det ena på Källunda (Ug) och det andra på Röbbäcksdalen (AC). Endast försöket på Röbbäcksdalen pågår idag. Följande led har ingått:

- A1 = Stubbearbetning + plöjning varje år, gödsling på markytan
- A2 = Stubbearbetning + plöjning varje år, radmyllning av gödsel
- B1 = Stubbearbetning + plöjning vissa år, gödsling på markytan
- B2 = Stubbearbetning + plöjning vissa år, radmyllning av gödsel
- C1 = Stubbearbetning + ingen plöjning, gödsling på markytan
- C2 = Stubbearbetning + ingen plöjning, radmyllning av gödsel

Stubbearbetning har genomförts i normal omfattning oftast med tallriksredskap och till ett djup av 10-12 cm. Plöjning vissa år har i denna serie utförts ca vart fjärde år. Ej plöjda rutor har bearbetats en gång extra med tallriksredskap. Skörderester har brukats ned. Dubbelmontage har använts i så stor utsträckning som möjligt.

Samtliga grödor har gödslats med N, P och K. Till höstvetete har endast NP-gödselmedel myllats.

Resultat

Skörderesultaten för höst- och vårstråsäd sammanslaget med ett skördeår med vårraps från Källunda och för vårstråsäd sammanslaget med ett år med foderraps från Röbbäcksdalen presenteras i tabell 7. På Källunda har även odlats sockerbeter (1 år) och vall (2 år) och på Röbbäcksdalen potatis (2 år) och vall (2 år). I tabellen redovisas även 1991 års resultat från Röbbäcksdalen. Mycket tyder på att radmyllning av handelsgödsel medför större skördeökning vid plöjningsfri odling jämfört med konventionell bearbetning. Kontaktperson är Tomas Rydberg, tel. 018/67 12 00.

Tabell 7. Resultat R2-4009 1975-1991.

Försök nr	200/75	235/76	Samtliga, 1976-1991	235/76 1991
Län/plats	Ug	AC		
Jordart	nmh I Mo	nmh I Mo		nmh mj LL
Antal försöksår	9	15	24	Gröda:korn
Plöjn. varje år, gödslat på ytan	100	100	100	3360
Plöjn. varje år, myllad gödsel	104	104	104	105
Plöjn. vissa år, gödslat på ytan	96	99	99	90
Plöjn. vissa år, myllad gödsel	101	104	104	97
Aldrig plöjning, gödslat på ytan	95	92	94	85
Aldrig plöjning, myllad gödsel	98	104	103	94
Plöjning varje år	100	100	100	100
Plöjning vissa år	97	99	99	81
Aldrig plöjning	95	96	96	97
Gödslat på ytan	100	100	100	100
Myllad gödsel	104	106	105	114
Signifikans A				**
Signifikans B				**
Signifikans A*B				n.s.

R2-4010. Olika bearbetningssystem-halmbehandling

En av plöjningens viktigaste uppgifter är att mylla skörderester. Vid enbart ytlig bearbetning blir oftast mängden skörderester i ytskiktet alltför stor för att störningsfri såbäddsberedning och sådd skall vara möjlig. Om halmen bärgades borde därför resultatet med plöjningsfri odling förbättras. Detta har också bekräftats i en försöksserie där det första försöket anlades redan år 1974.

Speciellt syfte med denna serie (R2-4010) har således varit att studera effekter av olika halmbehandling i samband med reducerad bearbetning. Serien har omfattat fyra försök, varav ett på Lanna (La), ett på Rudsberg (S), ett på Bjällösa (E) och ett på Knistad (R). Endast Lannaförsöket pågår idag. I försöken har följande led ingått:

- A1 = Stubbearbetning + plöjning varje år, kort stubb, halmen bortförd.
- A2 = Stubbearbetning + plöjning varje år, kort stubb, halmen hackad
- B1 = Stubbearbetning + plöjning vissa år, kort stubb, halmen bortförd
- B2 = Stubbearbetning + plöjning vissa år, kort stubb, halmen hackad
- C1 = Stubbearbetning + ingen plöjning, kort stubb, halmen bortförd
- C2 = Stubbearbetning + ingen plöjning, kort stubb, halmen hackad

Plöjning vissa år har i denna serie endast utförts i genomsnitt vart åttonde år. Växtföljden på försöksplatserna har varit stråsädesdominerad med oljevaxter som omväxlingsgröda.

Resultat

Resultaten sammanfattas i tabell 8. På alla försöksplatser, utom Knistad, har den plöjningsfria odlingen gynnats av att halmen bortförts. Det avvikande resultatet från Knistadförsöket kan bero på att på denna extremt struktursvaga och kapillära jord har halmens positiva inverkan på strukturabilitet och vattenhushållning varit av större betydelse än på övriga försöksplatser. Kontaktperson är Tomas Rydberg, tel 018/67 12 00.

Tabell 8. Resultat försöksserie R2-4010 1974-1991.

Försök nr	86/75	201/77	381/74	3/75	Samtliga 1974-1991	381/74 (1991)
Län/plats	S	R	La	E		
Jordart	mmh mo LL	mmh ML	mmh SL	mmh mo LL		Gröda havre
Antal försöksår	11	7	17	8	43	
Plöjt varje år, halm bortförd	100	100	100	100	100	5880
Plöjt varje år, halm hackad	99	104	102	97	100	99
Plöjt vissa år, halm bortförd	105	107	98	99	101	101
Plöjt vissa år, halm hackad	103	107	97	96	100	99
Aldrig plöjt, halm bortförd	110	109	94	94	101	101
Aldrig plöjt, halm hackad	106	109	93	87	98	100
Plöjning varje år	100	100	100	100	100	100
Plöjning vissa år	105	105	97	99	101	101
Aldrig plöjning	109	107	93	92	99	101
Halmen bortförd	100	100	100	100	100	100
Halmen hackad	98	101	100	95	99	99
Signifikans A					n.s.	n.s.
Signifikans B					n.s.	*
Signifikans A*B					n.s.	n.s.

R2-4014. Bortodling av myr

Bearbetning av en torvjord resulterade i en bortodling av ungefär 3 mm/år. Resultaten skilde inte nämnvärt mellan plöjda och stubbearbetade försöksled. I ett försöksled med permanent vall var bortodlingen närmast försumbar.

Bearbetning av torvjordar har visat sig resultera i en minskning av torvlagrets mäktighet. En sådan bortodling beror i första hand på en ökad förmultning till följd av syretillförseln i samband med jordbearbetning. Bortodlingen av torvskiktet kan leda till försämrade markegenskaper på flera sätt. Ofta underlagras torven av svavelhaltig gyttja som kan verka kraftigt försurande i bortodlingens slutskede. Intensiv odling av torvjordar kan också vara tveklöst ur miljösynpunkt eftersom en alltför stor frigörelse av växtnäring kan leda till läckage av t.ex. nitratkväve till såväl yt- som grundvatten.

I syfte att kvantifiera jordbearbetningens betydelse för bortodlingen påbörjades 1976 avvägning av en kärrtorvjord. Avvägningar har därefter utförts på försommaren 1983 och 1990. Försöket är beläget vid försöksstationen Stenstugu på Gotland. I försöket (nr 188/67) har följande behandlingar använts:

- A = Stubbearbetning varje år och plöjning varje år ("konventionell bearbetning").
- B = Stubbearbetning varje år och plöjning vissa år.
- C = Stubbearbetning varje år och ingen plöjning.
- D = Ingen bearbetning, permanent vall.

Resultat

En sammanställning från avvägningarna redovisas i tabell 9, skörderesultat i tabell 10.

Tabell 9. Nivåer i förhållanden till en fixpunkt som är belägen intill försöket. Minustecken avser nivåförändringarna från starten dvs. 1976. Medelvärden i cm.

Försöksled	1976	1983	1990
A	21,0	18,4 (-2,6)	16,2 (-4,8)
B	20,7	17,0 (-3,7)	16,0 (-4,7)
C	17,0	13,6 (-3,4)	12,8 (-4,2)
D	22,1	20,4 (-1,7)	21,6 (-0,5)

Nivåsänkningen i de bearbetade försöksleden är av storleken 3 mm/år, medan bortodlingen under den permanenta vallen varit närmast försumbar. Några större skillnader i bortodling mellan de bearbetade försöksleden (A, B och C) förekommer inte. En slutsats måste därför bli att torvjordar inte bör bearbetas överhuvud taget om bortodlingen skall upphöra. Vårt att notera är också det plöjda ledets (led A) förhållandevis måttliga nivåsänkning till år 1983. Detta beror troligtvis på plöjningens luckrande verkan.

De små skillnaderna mellan de bearbetade försöksleden i den här undersökningen bör inte tolkas alltför vidsträckt. Erfarenheter från mer intensiv odling, t.ex. potatisodling, har visat på en bortodling av storleken 1 cm år. Det går därför inte att hävda att olika typer av jordbearbetning generellt sett resulterar i ungefär lika stor bortodling. Vidare bör också nämnas att egenskaper hos olika torvjordar kan variera. Exempelvis kan en vitmossetorv förväntas ge andra resultat än kärrtorven i det här försöket. Kontaktperson för försöksserien är Bo Thunholm, tel. 018/671201.

Tabell 10. Resultat R2-4014 1976-1991.

Försök nr	Län/ plats	Jordart	Gröda	Plöjn varje år	Plöjn. vissa år	Aldrig plöjn.	Sign.
188/76 1991	St	Kärrtorv	Vårrybs	1370	101	105	*
13 försöksår				100	104	112	

R2-4017. Direktsådd

Kan direktsådd tillämpas till samtliga grödor i växtföljden utan avbrott med konventionell bearbetningsteknik? Frågan är aktuellare än någonsin då det pga sänkta produktpriser gäller att till det yttersta minska på samtliga kostnader och inte minst på bearbetningskostnaderna. I ett direktsått system är totala bearbetningskostnaderna endast ca 30 % av kostnaderna i ett konventionellt system.

För att studera effekter av kontinuerligt tillämpad direktsådd anlades på hösten 1982 fyra st försök, ett på Alnarp, ett på Tönnersa, ett på Lanna och ett på Ultuna.

Skördeår 1983-86 var försöksplanen följande:

- A = Konventionell bearbetning
- B = Direktsådd
- C = Direktsådd, plöjning vissa år

- 1 = halmen bränd el. bärgad, ingen stubbearbetning
- 2 = halmen bränd el. bärgad, grund stubbearbetning
- 3 = halmen kvar, hackad, ingen stubbearbetning
- 4 = halmen kvar, hackad, grund stubbearbetning

På Alnarp (Al) och Lanna (La) ingick dock inte stubbearbetningen skördeår 1983. Försöket på Tönnersa (N) avslutades år 1985, det på Alnarp år 1989 och det på Ultuna (UI) 1990. Från och med skördeår 1987 har halmen lämnats kvar, hackad, i samtliga led och stubbearbetning har skett i C-led på Lanna och i B- och C-led på Ultuna medan vare sig B- eller C-led stubbearbetas på Alnarp. Under pågående försöksperiod har C-led aldrig plöjts.

Direktsådden har i de flesta fall utförts med en "trippel-disc maskin" av märket Bettinson.

Resultat

Ogräsförekomsten har varit speciellt besvärande i B- och C-led på Alnarp och Tönnersa. Resultatredovisningen i tabell 11 och 12 omfattar enbart huvudleden A, B och C. Sammanfattningsvis kan konstateras att visst går det att år efter år tillämpa direktsådd men det tycks som om man får räkna med en skördesänkning på 10-15 %. Kontaktperson är Tomas Rydberg, tel 018/67 12 00.

Tabell 11. Resultat försöksserie R2-4017 1991.

Försök nr	Län/plats	Jordart	Gröda	Konv. sådd	Direkt sådd	Direktsådd, plöjning vissa år	Sign.
703/82	La	mf SL	Höstvete	7630	101	98	n.s.

Tabell 12. Resultat försöksserie R2-4017 1982-1991.

Försök nr	Län/plats	Jordart	Antal försöksår	Konv. sådd	Direkt sådd	Direktsådd, plöjning vissa år	Sign.
255/82	Al		3	100	46	43	
221/82	N	nmh I sa Mo	7	100	89	102	
703/82	La	mf SL	9	100	92	93	
349/83	UI	nmh SL	6	100	91	89	
Samtliga			25	100	86	88	n.s.

R2-4018. Odling med och utan plöjning, harvsådd eller konv. såbäddsberedning.

Plöjningsfri odling kan orsaka skadlig packning av jorden under bearbetningsdjup. En ökad halmmängd i ytskiktet har dessutom medfört att den konventionella tekniken för sådd och såbäddsberedning ibland varit otillräcklig. Plöjningsfri harvsådd har hävdats sig väl i försök, och ökat skörden med 3 % jämfört med konventionell bearbetning.

Försöksserien, som pågått sedan 1983, har genomförts på fyra platser vid Ultuna (Säby I, Säby II respektive Ultuna) och i Örebro län (Åbyhammar). I serien med långliggande försök har plöjningsfri harvsådd undersökts för att se om de negativa packningseffekterna har minskat när antalet överfarer reducerats. Fyra bearbetningssystem har studerats:

A1 = Plöjning och konventionell såbäddsberedning och sådd

A2 = Plöjning och harvsådd

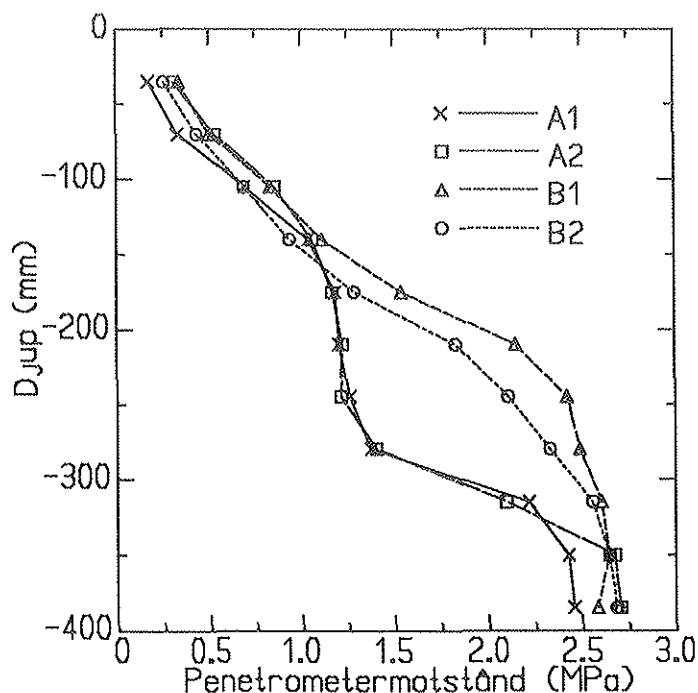
B1 = Stubbearbetning och konventionell såbäddsberedning och sådd

B2 = Stubbearbetning och harvsådd

Resultat

Skördarna har varierat mellan år och plats (tabell 13). I genomsnitt har avkastningen varit lägst i det konventionellt bearbetade systemet (A1) och högst där harvsådd har tillämpats (A2 och B2). Under april till och med juli 1991, studerades bearbetningens effekter på markens egenskaper i försöken vid Ultuna. Volymvikten, penetrometermotståndet och packningsgraden var högre och rotdensiteten lägre i nivån 13-35 cm i de oplöjda leden jämfört med de plöjda. I figur 2 visas penetrometermotståndet i marken i de fyra bearbetningssystemen på Säby I. Motståndet i nivån 13-35 cm var större i de oplöjda än i de plöjda leden. Harvsådd har minskat packningsgraden och penetrometermotståndet både i de plöjda och de oplöjda leden. Genomsläpligheten i marken för luft och vatten var lägst i lagret närmast under senaste plöjningsdjup i de plöjda leden (plogsula). Effekterna av större penetrometermotstånd och högre packningsgrad i de oplöjda leden än i de plöjda, uppvägdes till viss del av bättre porcontinuitet och högre luft- och vattengenomsläplighet. Av de fyra försöken pågår två efter år 1991, det på Ultuna och det på Åbyhammar.

Slutlig redovisning av försöken kommer att ske under 1992. Kontaktperson för försöksserien är Maria Stenberg, tel. 018/67 12 13.



Figur 2.
Penetrometermotstånd i de fyra bearbetningssystemen en månad efter sådd 1991 på Säby I.

Tabell 13. Resultat försöksserie R2-4018 1991.

Försök nr	100/87	355/83	Samtliga
Län/plats	T	UI	
Jordart	nmh SL	nmh SL	
Gröda	Havre	Havre	
Plöjt, konv såbäddsber.	6200	3180	100
Plöjt, harvsådd	102	99	100
Ej plöjt, konv. såbäddsber.	102	102	102
Ej plöjt, harvsådd	103	99	101
Plöjt	100	100	100
Ej plöjt	102	101	102
Konv. såbäddsberedning	100	100	100
Harvsådd	102	98	100
Signifikans A	n.s.	n.s.	
Signifikans B	n.s.	n.s.	
Signifikans A*B	n.s.	n.s.	

Tabell 14. Resultat försöksserie R2-4018 1983-1991.

Försök nr	100/87	355/83	356/83	357/83	Samtliga
Län/plats	T	UI	UI	UI	
Jordart	nmh SL	nmh SL	nmh SL	mmh ML	
Antal försöksår	4	8	6	6	27
Plöjt, konv såbäddsber.	100	100	100	100	100
Plöjt, harvsådd	98	105	107	100	103
Ej plöjt, konv. såbäddsber.	98	105	99	99	102
Ej plöjt, harvsådd	98	105	102	102	103
Plöjt	100	100	100	100	100
Ej plöjt	99	102	102	100	101
Konv. såbäddsberedning	100	100	100	100	100
Harvsådd	99	102	104	102	102
Signifikans A					n.s.
Signifikans B					n.s.
Signifikans A*B					n.s.

R2-4023. Mellangrödor - bearbetning och kväveomsättning

För fem år sedan var vår kunskap om mellangrödors inverkan på skördens storlek och kvalitet samt på kvävet omsättning tämligen bristfällig. Inte visste vi heller hur bearbetningstekniken bäst skulle utformas för att optimalt utnyttja ett system med mellangrödor. Många frågor är fortfarande obesvarade men en hel del information kan hämtas från resultaten i serie R2-4023.

Tre försök ingår i serien, varav ett på Lönnstorp (A1), ett på Borgeby (M) och ett på Mellby (N). Första skördeår var 1988. Samliga försök pågår minst till och med 1992. Försöksplanerna varierar något mellan platserna.

På Lönnstorp ingår leden:

A = höstplöjning
B = plöjningsfritt, vårbearbetat

1 = ingen mellangröda
2 = rajgräs, insått på våren
3 = rödklöver, insått på våren
4 = Vitsenap, sådd efter skörd

Omedelbart efter skörd stubbearbetas led 1 och 4. I led 4 sås sedan vitsenap, ev. föregånget av en harvning. Vid riklig kvickrotsförekomst upprepas stubbearbetningen i 1-ledet en gång under hösten. Led A plöjs sent på hösten för att mellangrödan skall få växa så länge som möjligt (hittills omkring den 20 nov). När marken är tillräckligt upptorkad på våren bearbetas B-led med rotorkultivator. Därefter sker såbäddsbereidning i normal omfattning.

Tabell 15. Resultat R2-4023 försök nr 252/87 (Lönnstorp), 1987-1991.

Försök nr	252/87, 1991	252/87, 5 försöksår
Län/plats	A1	
Jordart	nmh mo LL	
Gröda	Korn	
Höstplöjning:		
Ingen mellangröda	5210	100
Italienskt rajgräs	102	96
Tidig rödklöver	104	108
Vitsenap sådd efter skörd	99	103
Plöjningsfritt:		
Ingen mellangröda	85	95
Italienskt rajgräs	80	76
Tidig rödklöver	90	94
Vitsenap sådd efter skörd	99	102
Höstplöjning	100	100
Plöjningsfritt	87	90
Ingen mellangröda	100	100
Italienskt rajgräs	98	88
Tidig rödklöver	105	104
Vitsenap sådd efter skörd	107	106
Signifikans A	n.s.	
Signifikans B	*	
Signifikans A*B	*	

På Borgeby ingår leden:

- A = Plöjning
- B = Plöjningsfritt, ytlig bearbetning
- 10 = höstbearbetat
- 20 = vårbearbetat
- 01 = ingen mellangröda
- 02 = italienskt rajgräs, insått på våren

Såbäddsberedning sker på konventionellt sätt och höstbearbetningarna utförs så sent som möjligt (hittills i slutet av nov).

Tabell 16. Resultat R2-4023 försök nr 521/87 (Borgeby), 1988-1991.

Försök nr	521/87, 1991	521/87, 3 försöksår
Län/plats	M	
Jordart	nmh mo LL	
Gröda	Korn	
Höstplöjning:		
Höstbearb., ingen mellangröda	4400	100
Höstbearb., italienskt rajgräs	102	100
Vårbearb., ingen mellangröda	96	100
Vårbearb., italienskt rajgräs	91	85
Plöjningsfritt:		
Höstbearb., ingen mellangröda	101	103
Höstbearb., italienskt rajgräs	97	81
Vårbearb., ingen mellangröda	95	99
Vårbearb., italienskt rajgräs	68	84
Höstplöjning	100	100
Plöjningsfritt	93	95
Höstbearbetning	100	100
Vårbearbetning	88	95
Ingen mellangröda	100	100
Italienskt rajgräs	91	87
Signifikans A	*	
Signifikans B	**	
Signifikans C	**	
Signifikans A*B	n.s.	
Signifikans A*C	*	
Signifikans B*C	*	
Signifikans A*B*C	n.s.	

På Mellbyförsöket är försöksplanen densamma som på Lönnstorp med undantag av att den ytliga vårbearbetningen ersatts med vårlöjning. På försöksplatserna har odlats vårstråsäd. I försöken har omfattande kväveprovtagning av jord och gröda genomförts. För dessa undersökningar svarar forskningsavdelningen för växtnärlära.

Resultat

Skördresultat redovisas i tabell 15-17. Sammanfattningsvis kan konstateras att då rajgräs odlats som mellangröda i kombination med enbart ytlig bearbetning så har skörden reducerats markant. Det är dock möjligt att den ytliga bearbetningen hade hävdad sig bättre om mellangrödan inte förnyats varje år. Kontaktperson är Tomas Rydberg, tel 018/67 12 00.

Tabell 17. Resultat R2-4023 försök nr 203/87 (Mellby), 1987-1991.

Försök nr	203/87, 1991	203/87, 4 försöksår
Län/plats	N	
Jordart	nmh I sa Mo	
Gröda	Korn	
Höstlöjning:		
Ingen mellangröda	5200	100
Italienskt rajgräs	102	95
Tidig rödklöver	93	98
Vitsenap sådd efter skörd	100	102
Vårlöjning:		
Ingen mellangröda	83	96
Italienskt rajgräs	103	92
Tidig rödklöver	96	96
Vitsenap sådd efter skörd	86	98
Höstlöjning	100	100
Vårlöjning	93	97
Ingen mellangröda	100	100
Italienskt rajgräs	112	96
Tidig rödklöver	103	99
Vitsenap sådd efter skörd	101	102
Signifikans A	n.s.	
Signifikans B	n.s.	
Signifikans A*B	n.s.	

R2-4024. Restaurering av vallar

Resultaten av dessa försök visar att man med gott resultat kan restaurera äldre gräsvallar genom insådd av klöver. Både insådd efter lättharvning på våren och sådd med direktsåmaskin har lyckats väl och gett 20 resp. 14% högre skörd andra och tredje året samt ett mycket klöverrikare vallfoder än den äldre vallen.

För att slippa lägga om äldre vallar där klöverna har gått ut provas i denna serie restaurering av befintliga vallar. Olika metoder och tidpunkter för insådd av klöver har provats och jämförts med konventionell insådd utan skyddsgröda. Försöken lades i vallar med gott gräsbestånd men med ringa klöverinslag enligt följande plan:

A = Ingen insådd

B = Insådd av rödklöver på våren; lättharvning, konventionell sådd och vältning

C = Direktsådd av rödklöver på våren med direktsåmaskin, vältning

D = Direktsådd av rödklöver efter 1:a skörd med direktsåmaskin, vältning

E = Konventionell vallinsådd på våren utan skyddsgröda på höstplöjd mark

F = Roundupbekämpning följt av direktsådd

Led F finns ej med i de norrländska försöken.

Följande vallfröblandningar har använts;

Led B-D: Rödklöver 8-9 kg/ha, vitklöver 2 kg/ha

Led E-F: Standardfröblandning

Vallen har skördats två gånger per år utom led E och F som skördats en gång under insåningsåret.

Resultat

Av vallskörden 1991 i tabell 18 framgår, att insådd med konventionell såmaskin gav 93% avkastning jämfört med kontrolledet och att insådd med direktsåmaskin gav 91 %. Resultaten varierar mellan försöken och insådden har gett högre avkastning i de norrländska försöken som legat flera år. Klöverandelen har ökat betydligt i många försök och ligger på 50% i norrländsförsöken. I den sammanlagda avkastningen för försöken i tabell 19 framgår att insådden i led B och C gett högst skörd av de insådda leden medan Roundup-bekämpningen gett lägst vallskörd. Under insåningsåret sjönk avkastningen i samtliga insådda led. I vall ett och två gav konventionell insådd högst avkastning totalt och direktinsådd gav 11% högre skörd än A-ledet. Sammanfattningsvis kan sägas att insådd i befintliga vallar lyckats väl i de norrländska försök som är avslutade. En slutlig redovisning av försöksserien kommer 1993 då samtliga försök är avslutade. Kontaktperson är Lena Hammarström, tel 018/67 12 12.

Tabell 18. Resultat R2-4024 1991.

Försök nr	43/90	44/90	47/89	48/89	144/88	146/88	159/90	Samtliga
Län/plats	F	F	G	F	Z	BD	AC	
Jordart	mmh l sa mo	mmh ML		mmh l Mo	mktmr mo LL	mkt mr mj LL		
Ingen insädd	9120	8110	10060	9320	4910	6520	4340	100
Ins. vår, konv. sådd + vältning	77	65	96	82	117	111	100	93
Ins. vår, direktsådd+vält	74	55	97	86	119	110	93	91
Ins. eft. 1 sk. direktsådd+vält	68	69	94	76	120	110	83	89
Konv. ins. utan skyddsgröda	41	-	91	96	118	115	63	87
Roundup-bek., direktsådd	42	-	84	86	-	-	-	71
Signifikans	n.s.	n.s.	*	*	***	***	***	*

Tabell 19. Resultat R2-4024 1989-1991.

Försök nr	43/90	44/90	47/89	48/89	143/88	144/88	145/88	146/88	159/90	Samtliga
Län/plats	F	F	G	F	Y	Z	AC	BD	AC	
Jordart	mmh l sa Mo	mmh ML		mmh l Mo	mmh ML	mkt mr mo LL	mmh LL	mkt mr mj LL		
Antal försöksår	1	1	2	2	2	3	1	3	1	16
Ingen insädd	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Ins. vår, konv. sådd + vältning	77	65	67	80	91	101	73	91	100	85
Ins. vår, direktsådd+vält	74	55	67	83	93	103	72	89	93	85
Ins. eft. 1 sk. direktsådd+vält	68	69	92	78	69	99	76	85	83	83
Konv. ins. utan skyddsgröda	41	-	64	67	80	93	41	86	63	73
Roundup-bek., direktsådd	42	-	63	63	-	-	-	-	-	58
Signifikans										***

Tabell 20. Resultat insåningsåret.

Försök nr	43/90	44/90	47/89	48/89	143/88	144/88	145/88	146/88	159/90	Samtliga
Län/plats	F	F	G	F	Y	Z	AC	BD	AC	
Jordart	mmh l sa Mo	mmh ML		nmh l Mo	mmh ML	mkt mr mo LL	mmh LL	mkt mr mj LL		
Ingen insådd	9120	8110	8660	10480	8770	5160	8260	8260	4340	100
Ins. vår, konv. sådd + vältning	77	65	38	78	48	53	73	75	100	67
Ins. vår, direktsådd+vält	74	55	37	79	47	52	72	69	93	64
Ins. eft. 1 sk. direktsådd+vält	68	69	90	80	64	56	76	61	83	72
Konv. ins. utan skyddsgröda	41	-	36	37	18	29	41	37	63	38
Roundup-bek., direktsådd	42	-	41	39	-	-	-	-	-	41
Signifikans										***

Tabell 21. Resultat Vall I och II.

Försök nr	47/89	48/89	143/88	144/88	146/88	Samtliga
Län/plats	G	F	Y	Z	BD	
Jordart		nmh l Mo	mmh mj ML	mktmr mo LL	mkt mr mj LL	
Ingen insådd	100	100	100	100	100	100
Ins. vår, konv. sådd + vältning	96	82	134	125	99	109
Ins. vår, direktsådd+vält	97	86	139	128	99	111
Ins. eft. 1 sk. direktsådd+vält	94	76	74	120	97	97
Konv. ins. utan skyddsgröda	91	96	141	125	111	114
Roundup-bek., direktsådd	84	86	-	-	-	85
Signifikans						n.s.

R2-4107. Olika plöjningsdjup

Plöjningsdjupet har ökat successivt under 1900-talet, bland annat i förhoppning om ökade skördar. I denna serie har en djupare plöjning höjt skörden 2-3%. Djup plöjning fungerade bäst på sand- och mojord medan resultaten på lättleror varit mera varierande.

Avsikten med försöksserien är att undersöka hur årlig plöjning till vissa djup på lång sikt påverkar skörden under olika förhållanden. Försöksserien startades 1978 och har genomförts på 15 platser med olika jordarter fördelade över hela Sverige. Fyra plöjningsdjup har jämförts:

- A = Grund plöjning (12-17 cm)
- B = Normal plöjning (20-25 cm)
- C = Djup plöjning (25-30 cm)
- D = Grödeanpassat plöjningsdjup

Resultat

I de elva försök i serien som genomfördes 1991 gav grund, normal och djup plöjning i genomsnitt lika höga skördar detta år (tabell 22). I försöken i AC och BD län (mjälige lättleror) har normalt plöjningsdjup gett 10 % och djup plöjning 15 % lägre skörd än grund plöjning. I D, G och P län har djup plöjning gett högst skördar, 4-17 % högre än grund plöjning, vilket överensstämmer med de genomsnittliga resultaten tidigare år från dessa län. Kvikrot förekom i signifikant större mängder i de grundast plöjda rutorna på flera av försöksplatserna.

I genomsnitt för 1978-1990 har normalt respektive grödeanpassat plöjningsdjup gett 2 % och djup plöjning 3 % högre skörd än grund plöjning (tabell 23). På mjälige och moiga lättleror har grunt och normalt plöjningsdjup visat bäst resultat. De grundaste plöjningsdjupen har inneburit en minskad utspädning av det tillförda organiska materialet. Det har förbättrat situationen i marken på dessa struktursvaga jordar.

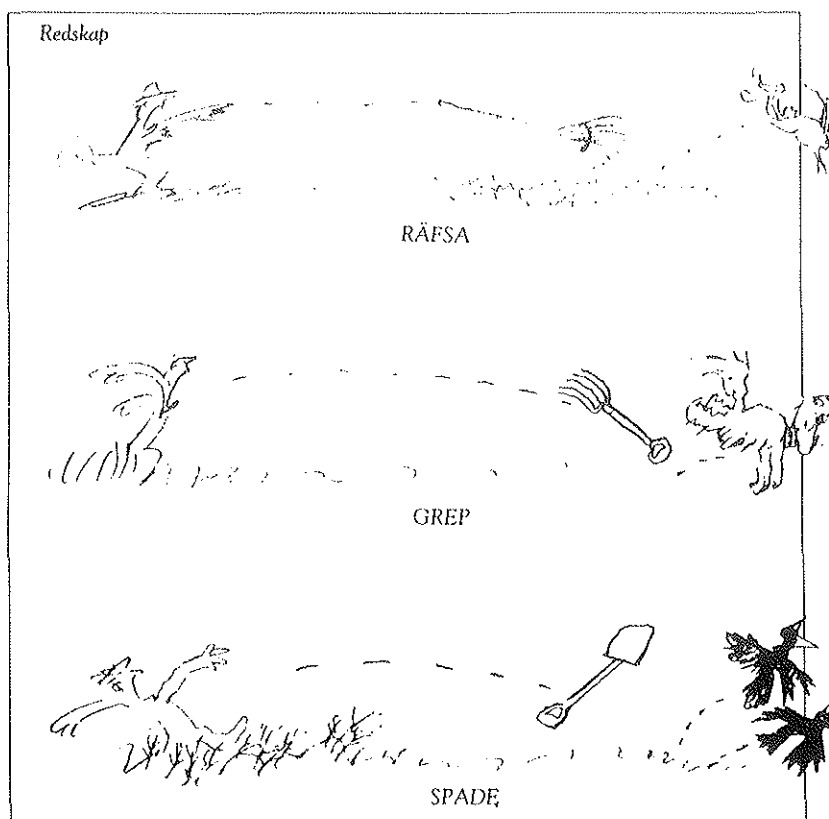
Kontaktperson för försöksserien är Maria Stenberg, telefon 018/67 12 13.

Tabell 22. Resultat försöksserie R2-4107 1991.

Försök nr	Län/plats	Jordart	Gröda	Grund plöjn.	Normal plöjn.	Djup plöjn.	Gröd-anpassad	Sign.
49/78	G	mmh I Mo	Havre	4410	99	117	0	*
407/78	M	nmh sa LL	S-betor	31200	109	98	105	n.s.
66/78	S	nmh mo LL	Korn	4510	103	95	0	n.s.
84/78	P	mmh ML	Höstvete	4890	107	109	107	*
100/78	O	nmh mo LL	Korn	2330	109	102	0	n.s.
4/78	U	mr SL	Korn	4890	100	102	104	n.s.
51/78	W	mmh mj LL	Havre	5520	98	98	98	n.s.
115/78	T	nmh mo LL	Höstvete	2660	91	102	97	n.s.
216/78	O	mr SL	Korn	5300	100	104	102	n.s.
3/79	AC	mr mj LL	Havre	3290	94	83	92	n.s.
4/79	BD	nmh mj LL	Havre	4220	85	86	86	n.s.
Samtliga				100	100	100	99	

Tabell 23. Resultat försöksserie R2-4107 1978-1991.

Försök nr	Län/plats	Jordart	Antal försöksår	Grund plöjn.	Normal plöjn.	Djup plöjn.	Gröd-anpassad	Sign.
31/78	H	mmh I Sa	3	100	101	105	103	
49/78	G	mmh I Mo	13	100	102	109	-	
70/78	L	mr I Mo	8	100	104	105	105	
221/78	N	mr I Mo	2	100	109	112	105	
407/78	M	nmh MäLL	12	100	102	102	100	
66/78	S	nmh mo LL	13	100	98	100	-	
84/78	P	mmh ML	12	100	101	108	101	
100/78	O	nmh mo LL	13	100	108	104	-	
213/78	R	mmh mj LL	10	100	97	95	93	
4/78	U	mr SL	13	100	100	101	101	
3/80	W	mmh mj LL	13	100	103	105	101	
115/78	T	nmh mo LL	7	100	98	97	103	
216/78	O	mr SL	13	100	106	109	108	
3/79	AC	mr mj LL	13	100	99	94	100	
4/79	BD	nmh mj LL	13	100	101	101	101	
Samtliga			158	100	102	103	101	*



R2-P 76 S. Odlingssystem på lerjordar

Genom att kalka, höja halten organiskt material i ytskiktet och minska packningen av marken försöker man öka odlingssäkerheten och utnyttja växtnäringen effektivare. I försök på två lerjordar i Västmanland har kalkning höjt skörden. Plöjningsfri odling i kombination med harvsådd har fungerat väl på en av försöksplatserna.

Sedan 1987 pågår en försöksserie på två platser med lerjord i Västmanland: Sundby och Limsta. En fyraårig växtföljd tillämpas i försöksserien: havre - korn - våroljeväxter/ärter - höstvete/vårvete. Följande led ingår i försöksserien:

A = Utan strukturkalk

B = Med strukturkalk

10 = Höstplöjning, konventionell såbäddsberedning och sådd

20 = Plöjningsfri odling, konventionell såbäddsberedning och sådd

30 = Plöjningsfri odling, harvsådd

01 = Låg kvävegiva (60 % av normal)

02 = Normal kvävegiva

Försöksserien är ett samarbetsprojekt mellan avdelningarna för jordbearbetning, hydroteknik och växtnäring. I denna rapport ges endast en kort redogörelse för den del som är av störst intresse för avdelningen för jordbearbetning.

Resultat

Skörderesultaten i led med olika kalkning och bearbetning (A-B och 10-30) för Sundby respektive Limsta år 1991 och 1988-91 redovisas i tabell 24 till 27. Både på Sundby och på Limsta har kalkningen haft en gynnsam effekt på grödan 1991 liksom tidigare år. De två stubbearbetade leden har haft en positiv effekt på skörden på Sundby jämfört med det plöjda ledet. På Limsta har den plöjningsfria odlingen fungerat sämre, främst beroende på låg genomsläpplighet för vatten vilket orsakat syrebrist. Det harvsådda ledet var sämre än det konventionellt såbäddsberedda 1991. I genomsnitt har dock harvsådd gett bättre skördar, speciellt i havre och höstvete.

Kontaktperson är Maria Stenberg tel 018/67 12 13.

Tabell 24. Resultat R2-P76 vid Sundby 1991. Jordart är nmh ML.

Försök nr	Gröda	Utan kalk	Med kalk	H.plöjn. Konv. sådd	Stubbearb. konv. sådd	Stubbearb. harvsådd
3/87	H-vete	7050	102	6820	107	107
4/87	Havre	6080	102	6000	104	103
5/87	Korn	4940	104	5060	98	100
154/87	Vårrops	1270	101	1320	106	86
Samtliga		100	102	100	104	102

Tabell 25. Resultat R2-P76 vid Sundby 1988-1991. Jordart är nmh ML.

Antal år	Gröda	Utan kalk	Med kalk	H.plöjn. Konv. sådd	Stubbearb. konv. sådd	Stubbearb. harvsådd
4	H-vete	7250	100	7153	100	103
4	Havre	5440	101	5240	104	109
4	Korn	4890	105	5080	99	97
4	Vårrops /årt	1660	102	1850	89	81
16	Totalt	100	102	100	98	100

Tabell 26. Resultat R2-P76 vid Limsta 1991. Jordart är mmh SL.

Försök nr	Gröda	Utan kalk	Med kalk	H.plöjn. Konv. sådd	Stubbearb. konv. sådd	Stubbearb. harvsådd
7/87	V-vete	2180	137	2530	84	122
8/87	Havre	3420	111	3960	69	104
9/87	Korn	2710	102	3600	72	84
155/87	Ärter	2470	90	3380	65	45
Totalt		100	109	100	74	80

Tabell 27. Resultat R2-P76 vid Limsta 1988-1991. Jordart är mmh SL.

Antal år	Gröda	Utan kalk	Med kalk	H.plöjn. Konv. sådd	Stubbearb. konv. sådd	Stubbearb. harvsådd
4	H/V- vete	4315	109	4740	92	93
4	Havre	2630	107	2840	85	103
4	Korn	2710	97	2890	96	91
4	Vårrops /Ärter	1880	111	2280	84	77
16	Totalt	100	106	100	92	93

SÅBÄDDSDBEREDNING

Såbäddsberedningen är ett kritiskt moment inom växtodlingen, då det gäller att få en säker groning och förhindra avdunstning från marken. Ämnet har varit föremål för omfattande studier vid avdelningen för jordbearbetning, bl.a. modellstudier av såbäddens funktion (olika aggregatstorlekar, sådjup, vattenhalter i såbädden m.m.), (Håkansson & Polgar 1976, 1977, 1979). En omfattande stickprovsundersökning av svenska såbäddar gjordes av Kritz (1983).

Fältförsöken är främst inriktade på följande problemställningar:

- att anpassa såbäddsberedningen med avseende på jordart, gröda, klimat och odlingssystem
- att vara med och utveckla ny såteknik, speciellt sådan som är bättre lämpad för plöjningsfri odling
- att studera verkan av tidig sådd och en förenklad såteknik

De försöksserier som f.n. pågår inom detta område är (startår inom parentes):

R2-5015	(1990)	Såbillar - olika förbearbetning
R2-5016	(1990)	Såbillar - plöjningsfri odling
R2-5017	(1990)	Ekoodlaren
R2-5037	(1988)	Bearbetning lätta jordar
R2-5039	(1989)	Tidig sådd
R2-5040	(1989)	Försök med olika harvningsintensitet, utsädesmängd och packning vid oljeväxtodling
R2-9532	(1989)	Bearbetning till sådd av höstvet

R2-5015. Såbillar-olika förbearbetningar

Jordbearbetningsavdelningen har under de senaste 3-4 åren bedrivit ett utvecklingsarbete i syfte att ta fram en såbillskonstruktion som bättre än de konventionella bemästrar skörderester i och på ytskiktet. Vi förfogar idag över en maskin försedd med en ny typ av billar. Försöksresultaten från år 1991 måste betraktas som mycket lovande.

Under 1991 provades, i serie R2-5015, jordbearbetningsavdelningens nya specialsåmaskin i ett konventionellt led (höstplöjning + vårharvningar), i ett plöjningsfritt (stubbearbetat + vårharvning) och i ett 0-bearbetat led. I det konventionella och plöjningsfria ledet jämfördes specialmaskinen med en Nordsten kombisåmaskin och med Ekoodlaren. I det 0-bearbetade jämfördes den med en Bettinson direktsåmaskin och med Ekoodlaren. Ekoodlaren är ett av lantbrukare Lars Gouffridsson utvecklat kombinationsredskap, se vidare under R2-5017.

Såbilden på specialsåmaskinen består av ett litet gåsfoskär med ca 13 cm mellan vingpetsarna och där varje bill sår två rader. Billen placerar även gödningen i en sträng mellan såradena och ca 1 cm djupare än utsådet. Framför varje bill går en skivrist och bakom varje bill ett större hjul. Sådjupet regleras från markytan med hjälp av hjulen efter billarna. Billpaketet är monterat på en Tive såjetmaskin.

Resultat

Av skörderesultaten i tabell 28 framgår att jordbearbetningens specialsåmaskin nästan genomgående i samtliga bearbetningsled överträffat övriga såmaskiner. Det bör påpekas att i denna serie har gödningen ej kombisåts med Bettinsonmaskinen och Ekoodlaren. Troligtvis har resultaten ej påverkats av detta då perioden efter sådd var mycket nederbördsrik. Serie R2-5015 kommer att genomföras även under 1992. Kontaktperson är Tomas Rydberg, tel 018/671200.

Tabell 28. Resultat serie R2-5015 1991.

Försök nr	499/90	500/90	501/90	502/90	Samtliga
Län/plats	UI	UI	UI	UI	
Jordart	mmh ML	mmh ML	mmh SL	nr SL	
Gröda	Korn	Korn	Korn	Korn	
Plöjt:					
Konv. såmaskin	4840	5630	6400	6420	100
Specialsåmaskin	94	101	105	102	100
Ekoodlaren	98	96	102	99	99
Stubbearbetat:					
Konv. såmaskin	98	100	103	96	99
Specialsåmaskin	100	99	106	100	101
Ekoodlaren	100	89	101	99	97
Direktsådd:					
Konv. såmaskin	90	96	77	95	90
Specialsåmaskin	99	102	92	100	98
Ekoodlaren	98	99	93	94	96
Plöjt	100	100	100	100	100
Stubbearbetat	102	97	101	98	100
Direktsådd	98	100	85	96	95
Konv. såmaskin	100	100	100	100	100
Specialsåmaskin	102	102	108	103	104
Eko-odlaren	103	96	105	100	101
Signifikans A	n.s.	n.s.	**	n.s.	*
Signifikans B	n.s.	***	*	*	n.s.
Signifikans A*B	n.s.	***	n.s.	n.s.	n.s.

R2-5016. Såbillar-plöjningsfri odling

Denna serie liksom den föregående (R2-5015) genomförs för att utvärdera jordbearbetningsavdelningens nya specialsåmaskin. Huvudmålsättningen i denna serie är att prova maskinen efter så få bearbetningar som möjligt. I ett bearbetningssystem där plöjningen ersätts med två stubbearbetningar och där ingen såbäddsberedning utförs reduceras de totala bearbetningskostnaderna med nära 1000 kr /ha. Såbillen på den nya specialsåmaskinen har enligt vår bedömning förutsättning att efter enbart stubbearbetning genomföra en godtagbar kärnplacering utan föregående såbäddsberedning.

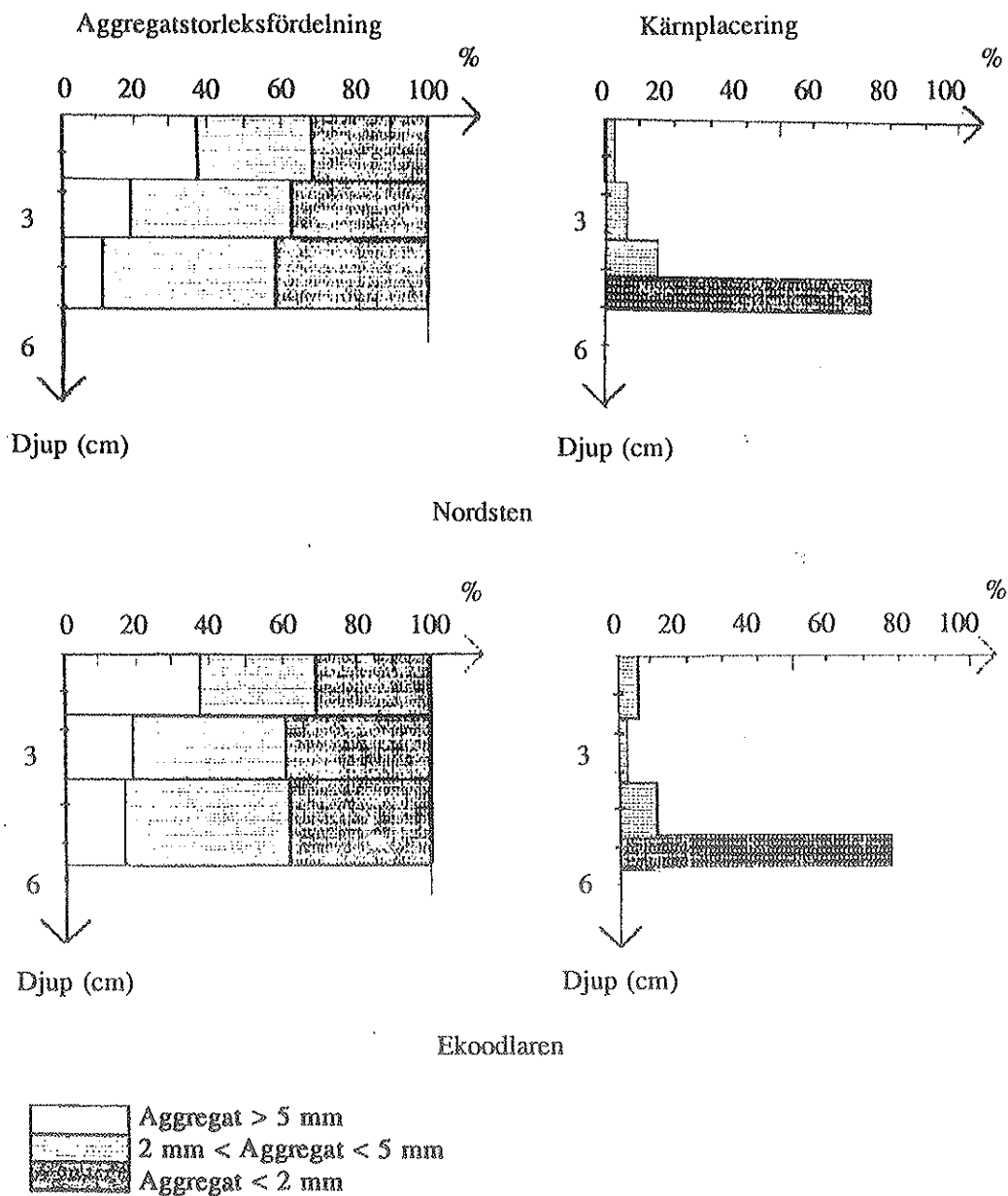
Under 1991 jämfördes i denna serie den nya såmaskinen med en Nordsten kombisåmaskin och med Ekoodlaren. Bearbetningarna var 0, 1 och 3 st vårharvningar. Höstbearbetningen bestod av två st stubbearbetningar till ca 10-12 cm. Serien omfattade under 1991 två st försök, båda placerade på Ultuna egendom. Serien kommer att pågå under ytterligare två år och inkluderar fortsättningsvis även sådd av höstvetete samt både stubbearbetat och plöjt led i kombination med olika antal harvningar.

Resultat

Då resultat hittills endast föreligger från ett år (tabell 29) kan självfallet ej några säkra slutsatser dras. I både serie R2-5015 och R2-5016 har det under 1991 genomförts omfattande såbädds- och kärnplaceringsundersökningar (figur 3). Det är svårt att bedöma kvaliteten på specialsåmaskinens rännformade såbädd, då metoder för såbäddsundersökning är avsedd för plana såbottnar. Precisionen i Ekoodlaren och specialsåmaskinens kärnplaceringar är mindre beroende av förbearbetningen än Nordsten. Denna har dock bättre precision vid konventionell bearbetning. Ekoodlaren brukade ned skörderester och kokor vilket gav en finare ystruktur. Helhetsintrycket blev att de nya maskinerna gav lovande resultat och en del nya effekter, men att kärnplaceringen måste förbättras. Undersökningarna finns utförligt redovisade i ett examensarbete, med titeln "Ekoodlaren", utfört av Mats Tobiasson. Kontaktperson är Tomas Rydberg, tel 018/671200.

Tabell 29. Resultat serie R2-5016 1991.

Försök nr	503/90	504/90	Samtliga
Län/plats	UI	UI	1991
Jordart	mmh SL	mr SL	
Gröda	Korn	Korn	
Utan vårharvning:			
Konv. såmaskin	6150	6380	100
Specialsåmaskin	99	103	101
Ekoodlaren	103	101	102
1 vårharvning:			
Konv. såmaskin	100	103	101
Specialsåmaskin	98	102	100
Ekoodlaren	101	101	101
3 harvningar:			
Konv. såmaskin	105	104	104
Specialsåmaskin	103	107	105
Ekoodlaren	104	105	105
<hr/>			
Utan vårharvning	100	100	100
1 vårharvning	99	101	100
3 harvningar	103	104	104
<hr/>			
Konv. såmaskin	100	100	100
Specialsåmaskin	98	102	100
Eko-odlaren	101	100	101
<hr/>			
Signifikans A	**	n.s.	
Signifikans B	n.s.	n.s.	
Signifikans A*B	n.s.	n.s.	



Figur 3. Säbäddsundersökning efter stubbearbetning på hösten och vårsädd utan föregående vårbruk.

R2-5017. Ekoodlaren

Ekoodlaren är ett nytt kombinationsredskap för såbäddsberedning, sådd, gödsling och radhackning. Konstruktör är lantbrukare Lars Gottfridsson. I denna serie har i första hand undersökts hur Ekoodlaren fungerar som radhacka i stråsäd.

Serien omfattade under 1991 två st försök, vilka båda var placerade hos lantbrukare Lars Gottfridsson på Vikbolandet i Östergötland. Leden framgår av tabell 30. Av tabellen framgår också att Ekoodlaren avkastningsmässigt gentemot parcellsåmaskinen hävdade sig väl. De låga skördarna förklaras delvis av att något handelsgödselkväve ej tillförts. Gödsling i led B, C och D är gjord med köttmjöl, motsvarande ca 25 kg N/ha.

Resultat

Gentemot sådd med parcellsåmaskinen minskade sådd med Ekoodlaren mängden ogräs med 25 %. Kombinationen sådd + radhackning med Ekoodlaren minskade mängden ogräs med ytterligare 25 %. Ekoodlaren har under 1991 varit föremål för omfattande studier dels i denna serie men även i de två föregående, R2-5015 och R2-5016. Resultaten finns sammanfattade i ett examensarbete av agr stud Mats Tobiasson. Intresserade hänvisas till jordbearbetningsavdelningen, tel 018/671200.

Tabell 30. Resultat R2-5017 1991.

Försök nr	282/90	283/90	Samtliga
Län/plats	E	E	
Jordart	mr SL	mmh SL	
Gröda	Havre	Vårvete	
Ekoodlaren bandsådd	1290	2600	100
E. bandsådd, övergödsling	114	117	116
E. bandsådd, övergödsling med radrensning	97	104	100
E. bands. + radrensning + radgödsling	98	129	116
Konventionell såmaskin	79	65	72
Signifikans	**	**	

R2-5037. Bearbetning på lätta jordar

Vårplöjning har gett lika hög skörd som höstplöjning på lätt jord i Halland. En tidigarelagd sådd i kombination med radmyllad gödsel har ökat skörden med ca 10 % jämfört med konventionell bearbetning.

Sedan 1988 pågår försöksserien R2-5037 där man har prövat hur olika bearbetningsåtgärder kan kombineras eller uteslutas vid brukning av lätta jordar för att undvika jordpackning och onödiga kömningar. Odling av fånggrödor och vårspridning av gödsel förväntas öka vårplöjningen och därmed arbetsbehovet på våren. Övrig bearbetning och sådd behöver då rationaliseras. Följande led ingår i försöksserien:

- A = Höstplöjt utan tiltpackare, normalt vårbruk
- B = Höstplöjt utan tiltpackare, harvsådd (kombi), tidig sådd
- C = Höstplöjt med tiltpackare, harvsådd (kombi), tidig sådd
- D = Vårplöjt utan tiltpackare, normalt vårbruk,
- E = Vårplöjt med tiltpackare, normalt vårbruk
- F = Vårplöjt med tiltpackare, harvsådd (kombi), tidig sådd
- G = Vårplöjt med tiltpackare, kombisådd utan harvning, tidig sådd

Försöken har varit placerade på sand- och mojordar och grödan har varit vårstråsäd. Av totala antalet försök, tio stycken, har åtta genomförts i Hallands län och 2 stycken i Kristianstads län. I led B, C, F och G har sådden genomförts cirka en vecka tidigare än i övriga led. Dessa led har dessutom radgödsel i samband med sådd.

Resultat

Skörderesultaten år 1991 (tabell 31) följde i stort sett samma trend som resultaten från tidigare år. Den tidiga sådden i kombination med radgödsling har gett skördeökningar på 5-10 %. Effekten av radgödsling går tyvärr ej att särskilja effekten av en tidigarelagd sådd. Vårplöjning har gett något högre skörd än höstplöjning medan effekten av tiltpackare har varit liten. Kontaktperson för försöksserien är Johan Arvidsson, tel 018/67 11 72.

Tabell 31. Resultat R2-5037 1989-1991.

Försök nr	107/90 (1991)	272/90 (1991)	273/91 (1991)	Samtliga, 1991	Samtliga, (10 försöksår)
Län/plats	N	N	N		
Jordart	mf sv l mo Sa	mmh l Mo	mmh l sa Mo		
Gröda	Korn	Korn	Havre		
Höstpl. utan tiltpackare, konv. sådd	4210	5840	5720	100	100
Höstpl. utan tiltpackare, harvsådd	106	99	109	105	110
Höstpl. med tiltpackare, harvsådd	106	97	111	105	109
Vårpl. utan tiltpackare, konv. sådd	111	97	105	104	103
Vårpl. med tiltpackare, konv. sådd	118	99	109	109	102
Vårpl. med tiltpackare, harvsådd	110	99	120	110	109
Vårpl. med tiltpackare, sådd utan harvning	112	97	114	108	106
Signifikans	**	n.s.	*	n.s.	n.s.

R2-5039. Tidig sådd

Nya typer av såmaskiner gör att behovet av konventionell såbäddsberedning minskar. Tidig sådd utan föregående harvning har på styv lerjord givit 5-10% högre skörd än konventionell såbäddsberedning i normal tid. Metoden är kostnadsbesparande och kan dessutom minska jordpackningen.

Tidig sådd på våren ger en hög skördepotential, men med en traditionell såbäddsberedning måste jorden "reda sig" innan det är möjligt att skapa en såbädd. Tidig bearbetning innebär också risk för t.ex. jordpackning. I försöksserien med tidig sådd görs sådden utan vårharvning, på tilljämrad mark. Till sådden används i de flesta fall en såmaskin med skivbillor som placerar fröet på ett visst djup i förhållande till markytan. Såmaskinen dras av en traktor med mycket låga marktryck, och avsikten är att placera fröet nere i fuktig jord, ett par veckor före tiden för konventionellt vårbruk. En lättharvning kan göras någon vecka efter sådd för att bekämpa ogräs och skapa ett visst avdunstningskydd. De led som ingått är följande:

- A = konv. såbäddsberedning och sådd
- B = sådd utan harvning i normal tid
- C = sådd utan harvning tidigt

Resultat

Resultat från tre års försök redovisas i tabell 32 och 33. Den tidiga sådden har i genomsnitt givit 7 % högre skörd än konventionell såbäddsberedning. Det verkar också som om den tidiga sådden, tack vare lågt ringtryck och liten körmängd, kan minska jordpackningen. I penetrometermätningar strax efter sådd var motståndet lägre i det tidigt sådda ledet (figur 4). De flesta försöken har legat på en och samma gård (Tolefors gård i Östergötland). Under 1992 sker en kraftig utökning av försöksserien, med mätning av bl.a. penetrationsmotstånd och rotdjup, vilket ökar möjligheten att bedöma under vilka förhållanden metoden är tillämplig. Hittills är den mest testad på styv lerjord, som genom att frosten efterlämnar en grynig ytstruktur kanske bättre än andra jordar klarar en utesluten vårharvning. Kontaktperson är Johan Arvidsson, tel. 018/67 11 72.

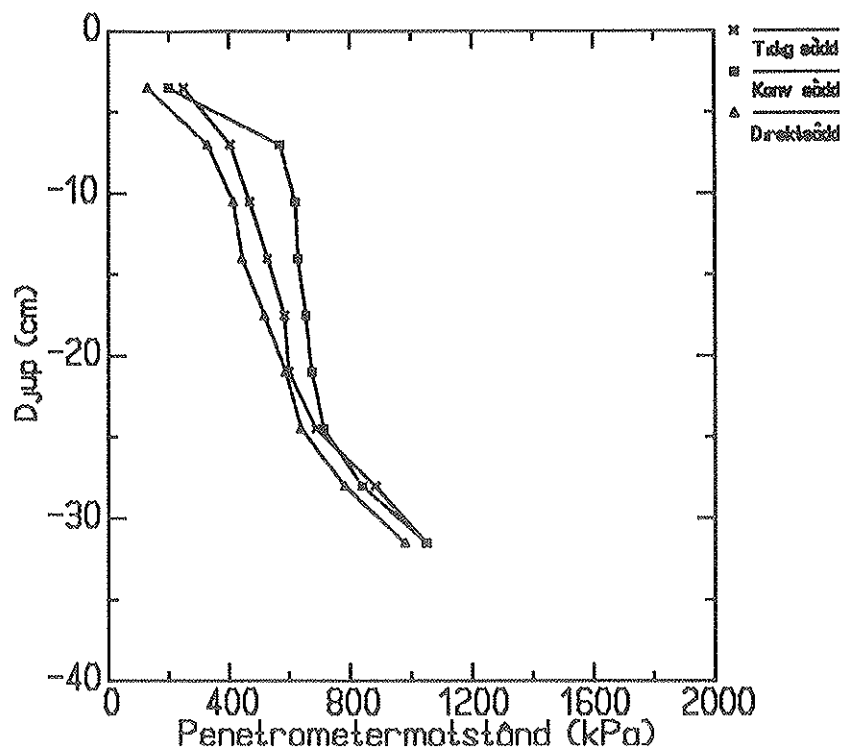
Tabell 32. Resultat försöksserie R2-5039 1991.

Försök nr	Län/plats	Gröda	Konv. sådd	Sådd utan harvning	Tidig sådd	Sign.
201/90	La	Ärter	570	104	122	*
	R	Vårvete	5930	89	90	*
107/90	U	Vårvete	4490	99	97	n.s.
284/90	E	Korn	4240	-	115	
284/90	E	Havre	4910	-	104	
284/90	E	Vårvete	3880	-	84	
285/90	E	Korn	4880	-	110	
285/90	E	Havre	5390	-	99	
285/90	E	Vårvete	4200	-	119	
Samtliga			100	97	105	n.s.

Tabell 33. Resultat försöksserie R2-5039, 1989-1991.

	Antal försöksår	Konv. sådd	Sådd utan harvning	Tidig sådd	Sign.
Samtliga försök 1989-1991	17	100	103	107	*

Figur 4.
Penetrationsmotstånd
i försök med tidig sådd.



R2-5040. Försök med olika harvningsintensitet, utsädesmängd och packning vid oljeväxtodling

Det är ofta svårt att etablera oljeväxter, speciellt på styva jordar. Beståndsetableringen är beroende av snabb uppkomst och välbevarad markfuktighet. Oljeväxter är också mycket känsliga för markpackning. Låga marktryck och upprepade harvningar gynnade grödan i försök på styv lera.

I försöksserien R2-5040 studeras inverkan på plantetablering och skörd av skillnader i harvningsintensitet, utsädesmängd och packning. Försöken har pågått i tre år på Ultuna med två försök per år. Följande led ingår i försöksserien:

A = Normala marktryck (100 kPa)

B = Låga marktryck (40 kPa)

1 = 1 harvning

2 = 2 harvningar

3 = 3 harvningar

a = normal utsädesmängd (8 kg/ha)

b = låg utsädesmängd (5 kg/ha)

Resultat

Skörderesultaten 1991 redovisas i tabell 34 och anges i kg råfett. Signifikanta skillnader fanns detta år med avseende på antalet harvningar och utsädesmängd på båda försöksplatserna. Två eller tre harvningar har gynnat grödan jämfört med en harvning och normal utsädesmängd har varit bättre än låg. Dessa resultat är i linje med resultaten över alla försöksåren. Låga marktryck har i ett fall, år 1991, gynnat grödan. Utsädesmängden har haft störst betydelse för plantantalet vid uppkomsten.

Kontaktperson är Maria Stenberg, tel. 018/67 12 13.

Tabell 34. Resultat försöksserie R2-5040 1991 och medeltal 1989-1991. Skördesiffror anges i kg råfett.

Försök nr	508/90 (1991)	509/90 (1991)	Samtliga 1991	Samtliga (1989- 1991, 6 försöksår)
Län/plats	UI	UI		
Jordart	mr SL	mkt mr SL		
Gröda	Vårrys	Våraps		
Normala marktryck:				
1 harvning, 8 kg utsäde/ha	376	264	100	100
1 harvning, 5 kg utsäde/ha	77	80	79	93
2 harvningar, 8 kg utsäde/ha	117	123	120	101
2 harvningar, 5 kg utsäde/ha	111	113	112	102
3 harvningar, 8 kg utsäde/ha	119	103	111	105
3 harvningar, 5 kg utsäde/ha	100	99	99	102
Låga marktryck:				
1 harvning, 8 kg utsäde/ha	119	105	112	104
1 harvning, 5 kg utsäde/ha	98	89	94	95
2 harvningar, 8 kg utsäde/ha	103	121	112	106
2 harvningar, 5 kg utsäde/ha	97	111	104	103
3 harvningar, 8 kg utsäde/ha	106	135	120	103
3 harvningar, 5 kg utsäde/ha	97	115	106	98
Normala marktryck	100	100	100	100
Låga marktryck	99	106	106	102
1 harvning	100	100	100	100
2 harvningar	110	120	120	107
3 harvningar	107	116	116	105
8 kg utsäde/ha	100	100	100	100
5 kg utsäde/ha	87	88	88	95
Signifikans A	n.s.	n.s.		n.s.
Signifikans B	*	n.s.		n.s.
Signifikans C	***	**		*
Signifikans A*B	**	n.s.		n.s.
Signifikans A*C	n.s.	n.s.		n.s.
Signifikans B*C	n.s.	n.s.		n.s.
Signifikans A*B*C	n.s.	n.s.		n.s.

R2-9532. Bearbetningsmetoder - höstvet

Det är inte ovanligt att det på lerjordar i samband med höstsådd krävs minst fem harvningar efter plöjningen för att åstadkomma en godtagbar såbädd. Detta är ingen önskesituation med tanke på att det i dagsläget gäller att reducera bearbetningskostnaderna. Dessutom är tiden till förfogande mellan skörd och sådd inte obegränsad. I syfte att kunna rekommendera billigare och enklare alternativ startades hösten 1989 en försöksserie där den konventionella tekniken jämförs med en rad förenklade alternativ.

Serien omfattar två st försök per år. Samtliga försök har utförts på Ultuna egendom utanför Uppsala. Förfrukt år 1989 och 1990 var vall resp. våroljeväxter. År 1990 har försöket efter våroljeväxter ej skördats pga kraftiga frostsador i maj. De olika leden och skörderesultaten framgår av tabell 35. De stora nederbördsmängderna hösten 1990 resulterade i att höstsådden detta år ej kunde genomföras, varför några resultat för år 1991 ej föreligger. Försöksserien kommer att fortgå ytterligare 2-3 år. Målsättningen är att resultaten från denna serie tillsammans med resultat från bl.a serie R2-4027 (olika kultivatorbruk till höstvet) och serie R2-5016 (olika såbillar och olika förbearbetningar vid höstsådd) skall utgöra underlag för bättre rekommendationer om bearbetning till höstvet. Kontaktperson är Tomas Rydberg, tel 018/67 12 00.

Tabell 35. Resultat försöksserie R2-9532 1989-1990.

Försök nr	485/89	Samtliga, 1989-90 (3 försöksår)
Län/plats	UI	
Jordart	mmh SL	
Gröda	Höstvet	
Plöjt med tiltpackare, trad. såteknik	5590	100
Plöjt med tiltp., harvsådd	93	97
Plöjt med tiltp., direktsåmaskin	89	92
Plöjt med tiltp., bredsådd, myllat	81	90
Stubbearbetat, trad. såteknik	99	96
Stubbearbetat, harvsådd	90	94
Stubbearbetat, direktsåmaskin	100	96
Stubbearbetat, bredsådd, myllat	68	85
Direktsådd	94	95
Signifikans	**	n.s.

JORDPACKNING OCH ANDRA EFFEKTER AV TUNG KÖRNING

Jordpackningen och dess konsekvenser har länge varit ett viktigt arbetsområde vid avdelningen för jordbearbetning. Försöksverksamheten har varit omfattande, Sverige är kanske det land i världen som har genomfört flest fältförsök inom detta område (Håkansson 1987, 1989, Arvidsson och Håkansson 1991). Arbetet är främst inriktat på följande frågeställningar:

- att undersöka jordpackningens långsiktiga verkan på markstruktur och avkastning
- att söka metoder att motverka packningens negativa effekter
- att undersöka effekterna av körning i växande gröda
- att fastställa den optimala packningen vid såbäddsberedning under olika förhållanden

Frågor som är speciellt aktuella, och inneburit start av nya försöksserier, är t.ex. packningens betydelse vid plöjningsfri odling (serie R2-7115) och skador vid körning i växande gröda, exempelvis stallgödselspridning (serierna R2-7113, -7114 och -7303). De försöksserier som pågår f.n. är följande (startår inom parentes):

R2-4504	(1990)	Skador av gödselspridning vid höst- och vårplöjning
R2-7105	(1963)	Strukturskador vid årlig packning
R2-7108	(1985)	Strukturskador vid årlig packning, försök med olika marktryck och vattenhalter
R2-7109	(1985)	Försök med låga marktryck
R2-7115	(1991)	Extremt låga marktryck i odling med och utan plöjning
R2-7113	(1990)	Packningsskador vid gödselspridning (höstvete)
R2-7114	(1990)	Packningsskador vid gödselspridning (vårsäd)
R2-7303	(1990)	Körskador i vallväxter vid flytgödselspridning

R2-4504 Vårplöjning i kombination med körspår

En ökad stallgödselspridning på våren och en ökad odling av mellangrödor inom framför allt kustnära områden i södra Sverige kommer att medföra att vårplöjningen ökar. Frågan är om vårplöjning på några av dessa jordar kommer att sänka skörden. En annan fråga är om packningsskador efter gödselspridning på våren påverkas av om plöjningen utförs på hösten eller våren. Av hittills erhållna resultat från försöksserie R2-4504 har ej några större negativa effekter av vårplöjning konstaterats. Ej heller har några negativa packningsskador av gödselspridning noterats vare sig plöjningen utförts på hösten eller våren.

Försöken i denna serie är ettåriga och genomförs således enbart i södra Sverige. Följande led ingår:

- A1 = höstplöjt utan körspår
- A2 = höstplöjt med körspår
- B1 = vårplöjt utan körspår
- B2 = vårplöjt med körspår

Körspår innebär en överfart med full gödseltunna. I det höstplöjda utförs detta före vårbruket och i det vårplöjda före vårplöjningen. Försöksserien har pågått i två år med fem försök per år.

Resultat

Som framgår av tabell 36 har endast marginella ledskillnader registrerats. Kontaktperson är Tomas Rydberg, tel 018/671200.

Tabell 36. Resultat försöksserie R2-4504 1991.

Försök nr	36/89	45/90	160/90	226/90	271/90	Samtliga 1991	Samtliga 1990-91
Län/plats	G	F	H	Ug	N		(10 försöksår)
Jordart	nmh l mj Mo	nmh l Mo	nmh l mo Sa	mmh l sa Mo	mr l Mo		
Gröda	Havre	Korn	Havre	Korn	Korn		
Höstplöjt utan spår	6070	5360	5970	4730	6590	100	100
Höstplöjt med spår	99	102	109	103	98	102	102
Vårplöjt utan spår	100	101	106	103	98	102	101
Vårplöjt med spår	100	107	110	103	96	103	102
Höstplöjt	100	100	100	100	100	100	100
Vårplöjt	101	103	103	101	98	98	100
Utan spår	100	100	100	100	100	100	100
Spår gödseltunna	99	104	106	101	98	98	101
Signifikans A	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Signifikans B	n.s.	n.s.	*	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Signifikans A*B	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.

R2-7105. Mångåriga försök rörande jordpackningens ackumulativa efterverkningar

I försöken har packning av matjorden genom körning med traktor och vagn på hösten upprepats årligen under minst 7 år, varefter jorden luckrats genom efterföljande plöjning. På lerjordar har packningen sänkt skörden. Skördesänkningen har successivt tilltagit under 4 à 5 år men har därefter stabiliserat sig. På lerfattiga jordar har packningens verkningar i regel utplånats av en enda plöjning.

Försöksserien startades redan 1971 och har omfattat sju mångåriga försök, i vilka jorden packats årligen genom körning med traktorer och vagnar. Dessa har haft ganska låg vikt, varigenom packningen i huvudsak begränsats till matjorden. Avsikten har varit att studera de långsiktiga verkningarna av maskinernas packning och ältning av jorden. Varje höst har försöksrutorna utsatts för en körmängd om drygt 100 tonkm ha⁻¹ (ekipagets vikt gånger körsträcka), respektive en ca tre gånger så hög körmängd. Därefter har försöken plöjts. Som jämförelse kan nämnas att den totala årliga körmängden på praktiskt brukade fält vid spannmålsodling brukar vara ca 150 tonkm ha⁻¹. De försöksmässiga körningarna har i regel gjorts på fuktig mark. Följande försöksled har ingått:

- A = Skonsam behandling (ingen försöksmässig körning)
- B = Normal packning och ältning
- C = Kraftig packning och ältning

Försöken i serie R2-7105 har främst legat på lättare jordar, medan motsvarande försök på lerjordar utförts efter något avvikande försöksplaner. Sedan den försöksmässiga körningen upprepats under minst sju år och avkastningseffekterna under några år varit konstanta, har den årliga packningen avbrutits. Därefter har packningens efterverkningar studerats under en femårsperiod. Endast ett av försöken kvarlåg för efterverkansskörd under 1991 och även detta avslutades efter årets skörd.

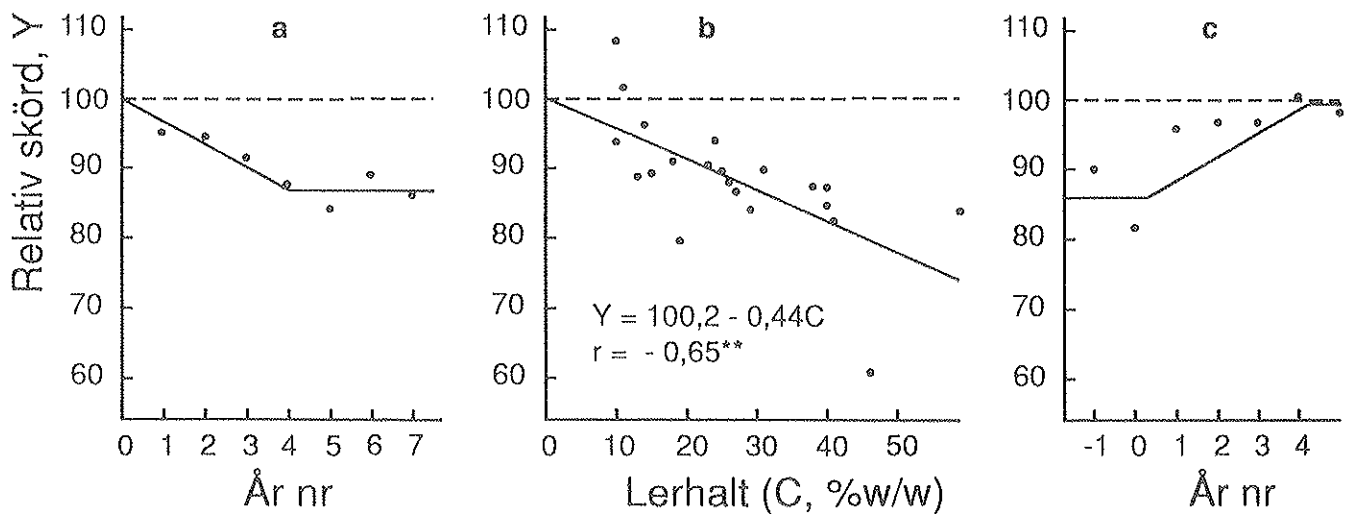
Resultat

I Tabell 37 redovisas årets resultat från försök O 100/77, vilket nu låg sista efterverkansåret. Den sista försöksmässiga packningen gjordes hösten 1985. I det kraftigt packade ledet tycks ännu en viss verkan kvarstå, som också är statistiskt signifikant.

I Tabell 38 visas de genomsnittliga resultaten i samtliga försök i serien under det aktiva packningsskedet. Packningen har givit skördesänkningar, som dock i regel varit mindre än i motsvarande försök på styvare lerjordar.

I figur 5 sammanställs de viktigaste resultaten från samtliga försök i serie R2-7105 och likartade serier. Packningen har åstadkommit skördesänkningar, vilka successivt tilltagit under de första fyra åren, varefter de legat på en tämligen konstant nivå så länge årlig packning utförts. När denna avbrutits har verkningarna avklingat inom en femårsperiod. I de enskilda försöken har skördeutslagen påverkats starkt av väderleken och har varierat mycket mellan åren. De har dock ökat linjärt med såväl körintensiteten som jordens lerhalt.

Kontaktperson är Inge Håkansson, tel. 018/67 12 10



Figur 5. Resultat av fleråriga försök med årligen upprepade packning av matjorden genom körning med traktor och vagn med en körintensitet av ca 350 tonkm ha⁻¹. Diagrammen visar grödornas avkastning i packade försöksrutor i procent av avkastningen i opackade rutor.

- a) Genomsnittresultat år för år under de första sju åren efter försökens start i en grupp av 15 försök.
 b) Medelresultat i 19 enskilda försök fr.o.m. år 4 och så länge årlig packning gjorts. Värdena är avsatta som funktion av jordens lerhalt.
 c) Genomsnittresultat år för år för en grupp av 16 försök, i vilka den årliga packningen avslutats. År 0 är året efter sista packningen.

Tabell 37. Resultat försöksserie R2-7105 1991.

Försök nr	Län/plats	Jordart	Gröda	Skonsam behandling	Normal packning	Kraftig packning	Sign.
100/77	O	nmh I Mo	Korn	2890	97	92	*

Tabell 38. Resultat R2-7105 1971-1990 (avser ej efterverkansår).

Försök nr	Län/plats	Jordart	Antal försöksår	Skonsam behandl.	Normal packning	Kraftig packning	Sign.
120/71	N	nmh I mo Sa	7	100	96	102	
68/77	S	nmh mo LL	7	100	93	91	
100/77	O	nmh I Mo	8	100	99	89	
213/71	R	I Mo	6	100	102	96	
115/71	C	mmh I sa Mo	7	100	101	89	
191/74	Y	mr mj ML	7	100	101	90	
227/73	AC	mr I mj Mo	7	100	100	94	
Samtliga			49	100	99	93	*

R2-7108. Strukturskador vid årlig packning, försök med olika marktryck och markfuktighet

På styv lerjord har kraftig packning före plöjning gett skördesänkning på upp till 20%. Packningsskadorna har ökat med ökad körmängd, höjt ringtryck och ökad markfuktighet. Den kanske viktigaste förklaringen till skördesänkningen tycks vara sämre förhållanden vid plantornas groning och etablering.

Försöken i serie R2-7108 startade 1985 som en fortsättning på serie R2-7105. En försöksmässig packning görs varje år före höstplöjning. Avsikten med den nya serien var att testa verkan av körning med olika marktryck, vid olika markfuktighet och med olika körmängder. De led som ingick var:

- A = Ingen packning
- B = 100 tonkm/ha, breda däck, normal fuktighet i marken
- C = 300 tonkm/ha, breda däck, normal fuktighet i marken
- D = 300 tonkm/ha, smala däck, normal fuktighet i marken
- E = 100 tonkm/ha, breda däck, våta förhållanden
- F = 300 tonkm/ha, breda däck, våta förhållanden

Packningen är gjord med traktor och vagn. Antal tonkm = ekipagets vikt, multiplicerat med körsträckan på fältet. Breda däck innebär ett marktryck på ca 200 kPa, smala däck ca 400 kPa.

Marken har haft olika fuktighet vid körningen, i första hand genom att körtillfället anpassats efter vädergudarna, i andra hand genom att leden med fuktiga förhållanden bevattnats före körning.

Försöken har legat på två styva leror vid Fellingsbro i Västmanland: Nederby (179/85) och Åbyhammar (180/85). Kontaktperson är Inge Håkansson, tel. 018/67 12 10, eller Johan Arvidsson, 018/67 11 72.

Resultat

Skörderesultat 1991 och från 6 års försök visas i tabell 40 resp. 41. Förlusten i det mest packade ledet har varit ca 20 % i genomsnitt vid Nederby och 8 % vid Åbyhammar. Ju större körmängd och ju högre vattenhalt vid körning, desto högre har förlusten blivit.

Anledningen till den låga skörden är oklar, men uppenbart är att plantetableringen försämras kraftigt i packade led. Vid planträkning 1990 konstaterades att det mest packade ledet innehöll 25 % färre plantor än kontrolledet. Såbäddsundersökningar i liknande försök visar också att andelen grövre aggregat ökar och mängden växttillgängligt vatten i såbotten minskar i packade led (tabell 39).

Tabell 39. Aggregatstorleksfördelning och vattenhalt i olika skikt i såbädden. Packat led har överfarits med traktor och vagn på hösten före plöjning. Genomsnitt för 12 undersökningar på 6 platser (Håkansson et al 1985)

Skikt (cm)	Aggregat <2 mm, %		Vattenhalt, %	
	Ej packat	Packat	Ej packat	Packat
0-1,5	38,1	32,4	10,8	9,5
1,5-3	49,2	45,7	13,5	11,8
3-4,5	51,0	49,5	15,5	13,3
4,5-6			19,4	17,5

Tabell 40. Resultat försöksserie R2-7108 1991.

Försök nr	179/85	180/85	Samtliga
Län/plats	T	T	
Jordart	mr SL	nmh SL	
Gröda	Havre	Havre	
Ingen packning	5350	5940	100
100 tonkm, breda däck, normal fukt.	96	96	96
300 tonkm, breda däck, normal fukt.	84	98	91
300 tonkm, smala däck, normal fukt.	79	95	87
100 tonkm, breda däck, våta förh.	87	97	92
300 tonkm, breda däck, våta förh.	78	91	85
Signifikans	***	n.s.	

Tabell 41. Resultat försöksserie R2-7108 1985-1991.

Försök nr	179/85	180/85	Samtliga
Län/plats	T	T	
Jordart	mr SL	nmh SL	
Antal försöksår	5	5	9
Ingen packning	100	100	100
100 tonkm, breda däck, normal fukt.	98	98	98
300 tonkm, breda däck, normal fukt.	87	98	93
300 tonkm, smala däck, normal fukt.	84	96	90
100 tonkm, breda däck, våta förh.	88	95	92
300 tonkm, breda däck, våta förh.	80	92	86

R2-7109. Verkan av låga marktryck

Att genomgående använda låga ringtryck (50 kPa på samtliga maskiner och redskap) höjde skörden 3 % jämfört med konventionell däcksutrustning. Det är osäkert om den högre skörden beror på ettåriga effekter eller om de bättre däckena givit en mera bestående strukturförbättring.

Lantbrukarna i Sverige har länge varit medvetna om jordpackningens betydelse för marken, och att t.ex. använda dubbelmontage i vårbruket är sedan länge en konventionell metod. Avsikten med denna försöksserie var att undersöka effekten av att gå ett steg ytterligare. Dubbelmonterade hjul med 80 kPa (0,8 kp/cm²) ringtryck jämfördes därför med TWIN-däck med ringtrycket 50 kPa. I lågtrycksledet utfördes samtliga arbeten med låga marktryck, d.v.s. även tröskning, stubbearbetning och plöjning. Totalvikt på traktorer och tröskor har varit i storleksordningen 4 ton. Två ettåriga försök genomfördes i Skåne, övriga tre har varit fastliggande försök vid Ultuna.

Resultat

Resultaten från sex års försök redovisas i tabell 43. Skördeökningen av låga marktryck har i medeltal blivit 3 %, men spridningen är ganska stor. I figur 6 visas markens hårdhet vid penetrometermätning efter ett vårbruk. Marken har blivit hårdare i ledet med konventionell hjulutrustning, men verkan är begränsad till matjorden.

Vid konventionell odling med plöjning kan effekter av packning grovt delas in i två komponenter:

1. En minskning av matjordens porositet som påverkar årets gröda, men försvinner när matjorden luckras igen genom plöjning.
2. Strukturskador i marken som finns kvar även efter plöjning.

Det är svårt att bedöma vilken komponent som haft störst betydelse i denna serie. Skörderesultaten bör kompletteras med markfysikaliska undersökningar när serien avslutas, vilket antagligen sker under 1993. Slutlig redovisning av försöksserien bör ske under 1994. Kontaktperson för försöksserien är Johan Arvidsson, tel. 018/67 11 72.

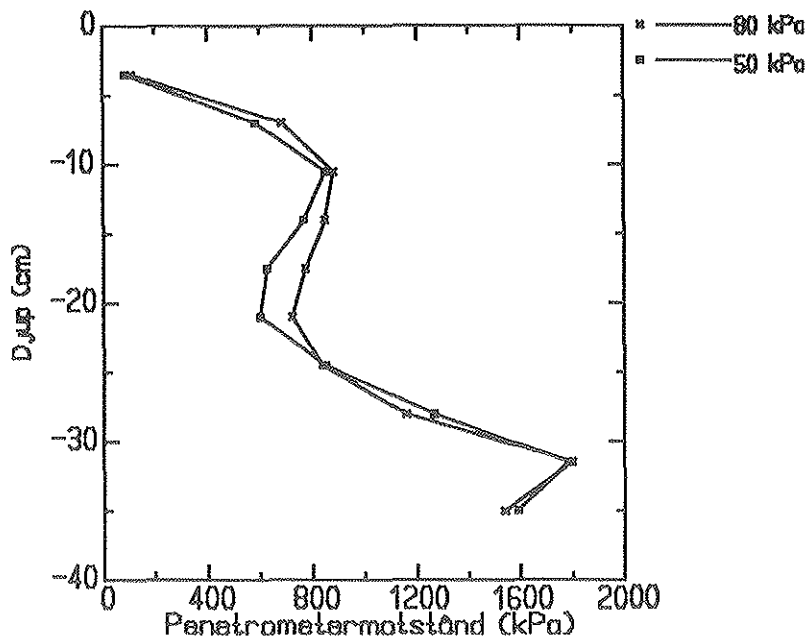
Tabell 42. Resultat R2-7109 1991.

Försök nr	Län/ plats	Jordart	Gröda	Normala marktryck	Låga marktryck	Sign.
383/85	Ul	mmh SL	Korn	5250	98	n.s.
406/85	Ul	mmh SL	Våraps	1710	103	n.s.
407/85	Ul	mf SL	Korn	5860	101	n.s.
Samtliga				100	101	n.s.

Tabell 43. Resultat R2-7109 1985-1991.

Försök nr	Län/ plats	Jordart	Antal försöksår	Normala marktryck	Låga marktryck	
702/86	M	mmh SL	1	100	109	
703/86	M	mmh SL	1	100	106	
383/85	Ul	mmh SL	7	100	101	
406/85	Ul	mmn SL	6	100	100	
407/85	Ul	mf SL	6	100	107	
Samtliga			21	100	103	n.s.

Figur 6.
Penetrationsmotstånd efter
vårbruk vid körning med 50
och 80 kPa ringtryck.



R2-7115. Extremt låga marktryck i odling med och utan plöjning

R2-7115 är en ny serie där extremt låga marktryck jämförs med konventionell däcksutrustning i odling med och utan plöjning.

I serie R2-7109 jämförs effekten av lågtrycksdäck (50 kPa) med konventionell däcksutrustning. I den nya försöksserien R2-7115 går vi ett steg ytterligare och använder en extrem däcksutrustning: dubbelmonterade Twin-däck med ett ringtryck på ca 25 kPa. Kontrollledet har konventionell däcksutrustning, vilket bl.a. innebär dubbelmontage vid såbäddsberedning. Verkan av dessa däck jämförs i två odlingssystem: odling med och utan plöjning. Försöksplanen har sålunda följande utseende:

- A = odling med plöjning
- B = odling utan plöjning
- 1 = konventionell däcksutrustning
- 2 = lågtrycksdäck (25 kPa)

Försöksserien innehåller fyra försök som är fastliggande, bl.a. för att kunna följa strukturförändringar i marken.

Resultat

1991 var startår för försöksserien och ledet med och utan plöjning fanns ännu inte med. Vi redovisar därför inga resultat för 1991. Kontaktperson är Johan Arvidsson, tel. 018/67 11 72.

R2-7113 och -7114. Packningsskador vid gödselspridning

Spridning av stallgödsel i växande gröda ger minskad jordpackning jämfört med spridning vid vårbruk. I försök med körning utan spridning har körning med full spridare då grödan är 10-15 cm ökat skörden ca 7% jämfört med körning med full spridare vid tiden för vårbruk. Körning vid axgång har givit en skördesänkning i samma storleksordning som körning vid vårbruk.

Spridning av stallgödsel innebär mycket stor risk för jordpackning. Genom bl.a. introduktionen av släpslangsteknik vid spridning av flytgödsel har man ökat möjligheterna att sprida gödseln i växande gröda. Försöksserierna R2-7113 och -7114 är avsedda att belysa körskadorna vid spridning vid olika tidpunkter. Körningen utförs därför utan någon spridning av gödsel. Projektet drivs i samarbete med avdelningen för växtnärlära, som har försök med motsvarande försöksled med spridning av gödsel. Försöksplanen innehåller följande led:

- A = ingen körning
- B = tidig körning, tjälad mark, max last
- C = tidig körning, tjälad mark, ingen last
- D = tidig körning, otjälad mark, max last
- E = tidig körning, otjälad mark, ingen last
- F = körning på upptorkad mark, max last
- G = körning på upptorkad mark, ingen last
- H = körning strax före axgång, max last
- I = körning strax före axgång, ingen last

Resultat

I försöket ingår led med spridning på tjäle, men tjälen uteblev 1990 och 1991 och därmed också dessa led. Sommaren 1991 var extremt regnig, och därför utgick leden med spridning vid axgång. Ekipaget med full last hade traktor och vagn som vägde ca 10 resp. 15 ton (inkl. tyngdöverföring till traktorn). Motsvarande siffror för ekipaget utan last var 8 och 5 ton. Spåren täckte en yta av ca 20 % av skörderutan. 1990 och 1991 års resultat redovisas i tabell 44. Kraftiga skördesänkningar har i första hand erhållits vid körning med full last vid vårbruk. Detta överensstämmer också med mätningar av spårdjupet, spår från D-led har varit ungefär dubbelt så djupa som i E-ledet. Spår i led F-I har varit ändå grundare, men körningen vid axgång har givit en stor skördesänkning genom nedkörning av grödan.

Kontaktperson är Johan Arvidsson, tel. 018/67 11 72.

Tabell 44. Resultat försöksserier R2-7113 och R2-7114 1991.

Försök nr	202/91	203/91	Samtliga	Samtliga
Län/plats	R	R	1991	1990-91
Gröda	Höstvete	Korn		(5 försöksår)
Ingen körning	7030	4030	100	100
Körning vid vårbruk, max. last	100	85	93	91
Körning vid vårbruk utan last	100	107	104	99
Körning upptorkad mark, max. last	96	103	100	98
Körning upptorkad mark utan last	96	105	101	97
Körning vid axgång, max. last	-	-	-	94
Körning vid axgång utan last	-	-	-	98
Signifikans	**	n.s.		n.s.

R2-7303. Körskador i vallväxter vid flytgödselspridning

Dessa försök visade att vallarna var mest känsliga för körskador på våren. Den lämpligaste tidpunkten för körning i vallarna var efter första skörd.

Syftet med försöksserie R2-7303 är att undersöka olika vallväxters känslighet för körskador vid vallskörd och spridning av flytgödsel. Försöksplanen är tvåfaktoriell, med fyra valltyper, och sex led med olika mycket körning:

- A = renbestånd timotej
- B = renbestånd ängssvingel
- C = renbestånd rödklöver
- D = renbestånd vitklöver
- E = renbestånd getärt
- F = rödklöverrik fröblandning med vitklöver

- 1 = ingen körning
- 2 = körning med gödseltunna, vår
- 3 = körning med gödseltunna, efter 1:a skörd
- 4 = körning med gödseltunna, efter 2:a skörd
- 5 = ensilageskörd, 1:a och 2:a skörd
- 6 = som 5, + körning med gödseltunna, vår

Resultat

I försök 60/89 utvintrade getärt och vitklöver och i försök 1/90 etablerade de sig mycket svagt. Timotejen verkar ha klarat körskadorna bäst medan rödklövern och rödklöver-vitklövervallarna gett störst skördesänkningar. Inget signifikant samspel mellan valltyp och de olika körningarna kan noteras.

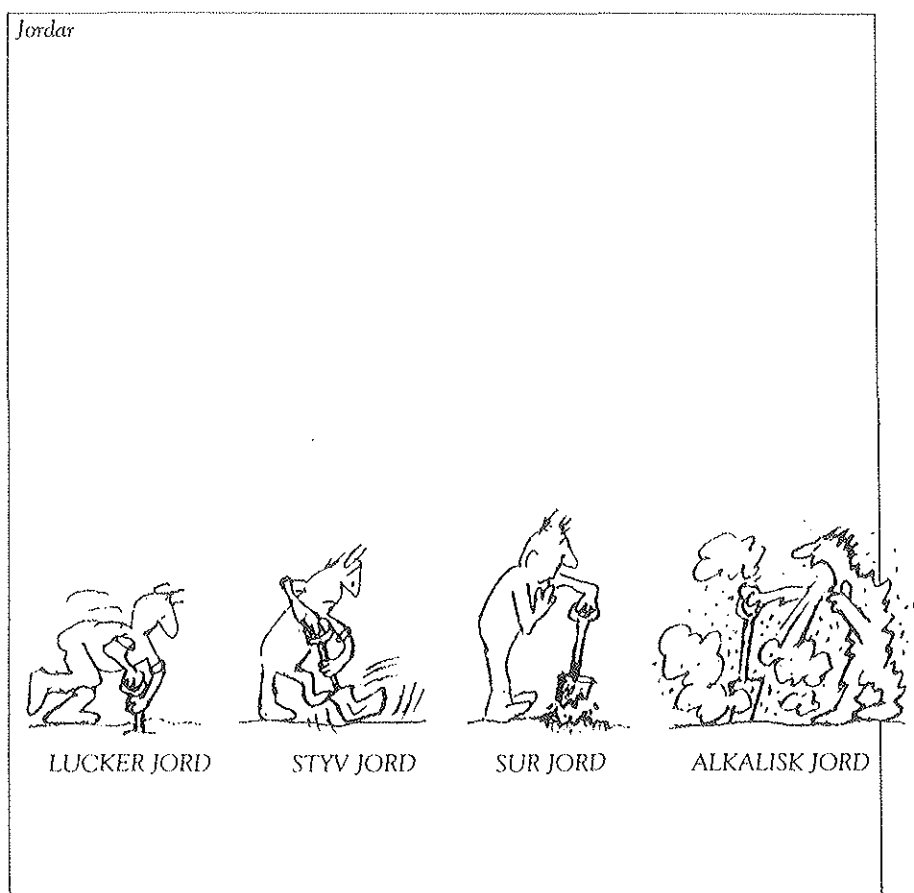
Resultat t.om. 1991 redovisas i tabell 45-46. Kontaktperson är Lena Hammarström, tel. 018/67 12 12.

Tabell 45. Resultat försöksserie R2-7303 1991.

Försök nr	1/90	60/89	Samtliga 1991
Län/plats	BD	AC	
Jordart	mmh l mj mo		
Timotej	9 600 kg ts	8520	100
Ängssvingel	91	89	90
Rödklöver	78	60	69
Vitklöver	31	-	31
Getärt	31	-	31
Röd- och vitklöver	95	77	86
Ingen körning	7210	7060	100
Gödseltunna, vår	89	96	93
Gödseltunna efter 1:a skörd	95	107	101
Gödseltunna efter 2:a skörd	94	96	95
Ensilageskörd efter 1:a och 2:a skörd	92	98	95
Ensilageskörd + gödseltunna vår	98	89	94
Signifikans A	***	**	
Signifikans B	n.s.	n.s.	
Signifikans A*B	n.s.	n.s.	

Tabell 46. Resultat försöksserie R2-7303 1990-91.

Försök nr	1/90	60/89	Samtliga 1991
Län/plats	BD	AC	
Jordart		mmh 1 mj mo	
Antal försöksår	1	2	3
Timotej	100	100	100
Ängssvingel	91	88	89
Rödklöver	78	61	67
Vitklöver	31	-	31
Getärt	31	-	31
Röd- och vitklöver	95	82	86
Ingen körning	100	100	100
Gödseltunna, vår	89	102	98
Gödseltunna efter 1:a skörd	95	110	105
Gödseltunna efter 2:a skörd	94	105	101
Ensilageskörd efter 1:a och 2:a skörd	92	106	101
Ensilageskörd + gödseltunna vår	98	93	94



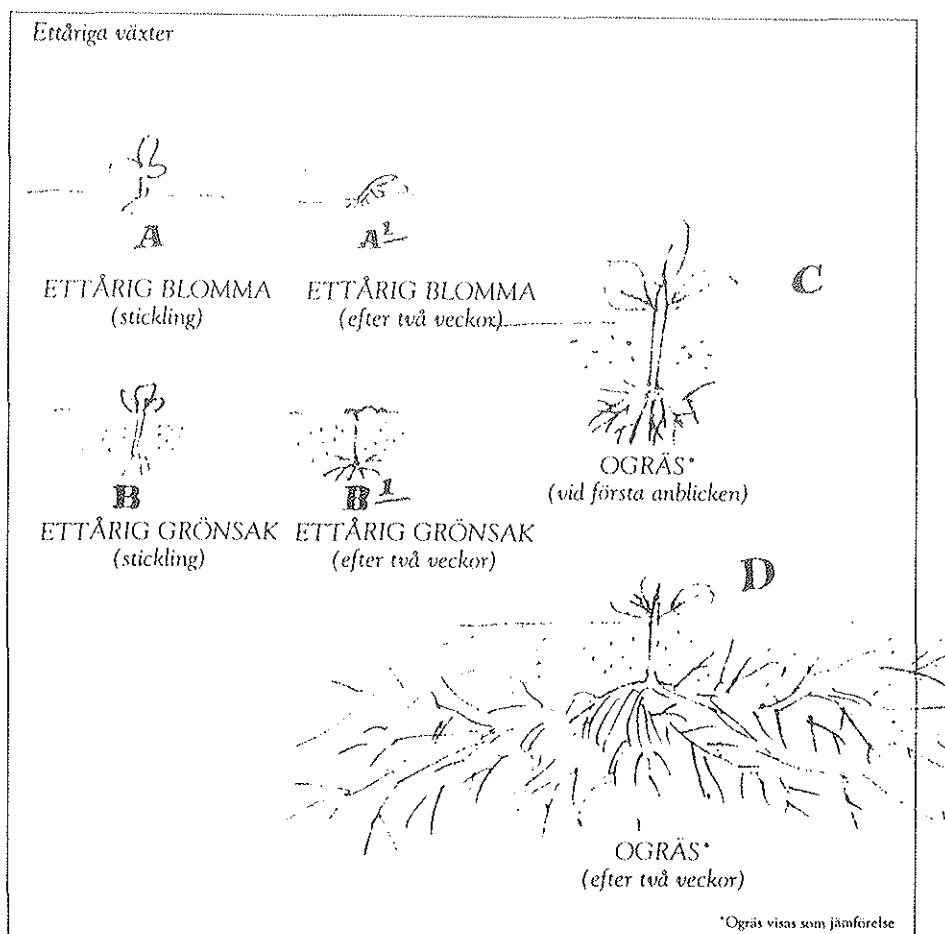
MEKANISK OGRÄSBEKÄMPNING

Försöksverksamheten inom mekanisk ogräsbekämpning är sedan länge eftersatt, beroende på den utbredda användningen av herbicider. Det ökade intresset för miljön, ekologisk odling och resurshushållning har lett till ett nyvaknat intresse inom området, och vid avdelningen för jordbearbetning har bl.a. startats försök med radhackning av ogräs i stråsäd. Arbetet är främst inriktat på följande problemområden:

- att optimera den normala jordbearbetningens effekt mot ogräsen
- att utveckla teknik för mekanisk ogräsbekämpning i nya odlingssystem

De försöksserier som f.n. pågår inom detta område är (startår inom parentes):

R2-4202	(1987)	Plöjning med olika förplogar
R2-6109	(1990)	Radhackning i höstsäd
R2-6110	(1991)	Radhackning i vårsäd
R2-6111	(1991)	-"
R2-6112	(1991)	-"
R2-9108	(1990)	Kvickrotsreglering i plöjningsfri odling



R2-4202. Nedplöjning av kvickrot, olika förplogar och bearbetningar

Plöjning med hög förplog har reducerat mängden kvickrot i fastliggande försök och gett högre skörd än plöjning med annan utrustning. Med stubbearbetning innan plöjning och två extra harvningar på våren har mycket god effekt mot kvickrot erhållits och skörden har ökat med 26%.

Genom stubbearbetning och plöjning kan kvickrotsförekomsten i ett fält reduceras väsentligt. För att få ett bra resultat krävs att utlöparna töms på reservnäring vilket sker genom upprepad sönderdelning. De försvagade utlöparna plöjs sedan ner omsorgsfullt. Användning av förplogar har i tidigare fältförsök gett bättre effekt mot kvickrot än skumrist. Mycket goda resultat har erhållits i försök på 60- och 70-talet med tvåskiktsplog, men med den tekniken förloras mycket i avverkningskapacitet.

Under 1987 till 1991 har två fleråriga försök med bekämpning av kvickrot pågått, där olika förplogar jämförts och olika intensiv höst och vårbearbetning tillämpats. De två förplogarna är dels en lägre typ från Överum, dels en något högre variant från Kverneland. Försöksplanen är tvåfaktoriell och har följande utseende:

- 1 = Plöjning med skumvinge
- 2 = Plöjning med låg förplog
- 3 = Plöjning med låg förplog och tillpackare
- 4 = Plöjning med hög förplog

A = Plöjning på hösten, tre harvningar på våren

B = Plöjning och stubbearbetning på hösten, fem harvningar på våren

Kvickrotsförekomsten i försöken har mätts dels genom skotträkning varje vår dels genom gradering i stubben på hösten de två senaste åren.

Tabell 47. Kvickrotsförekomst försöksserie R2-4202 1988-1991 på Säby och Kungsängen.

Försök nr	Kvickrot Antal/0,25 m ²			Kvickrotsgradering (0-100)
	460/87	460/87	Samtliga	
Normal harvningsintensitet:				
Plöjning med skumvinge	10	36	25	60
Plöjning med låg förplog	7	43	28	66
Plöjning med låg förplog + tillpackare	12	38	26	65
Plöjning med hög förplog	7	19	14	54
Hög harvningsintensitet:				
Plöjning med skumvinge	4	7	6	34
Plöjning med låg förplog	3	7	5	34
Plöjning med låg förplog + tillpackare	4	13	9	34
Plöjning med hög förplog	3	5	4	28
Plöjning med skumvinge	7	22	15	47
Plöjning med låg förplog	5	25	16	50
Plöjning med låg förplog + tillpackare	8	25	18	50
Plöjning med hög förplog	5	12	9	41
Normal harvningsintensitet	9	34	23	62
Hög harvningsintensitet	3	8	6	33

Resultat

Hösten 1987 var nederbördsrik vilket försvårade plöjningen. Under de följande milda vintrarna uppförökades kvickroten kraftigt i försöket på Kungsängen och kvickroten blev relativt jämnt fördelad i försöket. Mängden kvickrot på Säby var mindre och skördarna här var högre än de på Kungsängen samtliga år.

I tabell 48 redovisas skörderesultat från Säby 1991 och 1988-91 samt från Kungsängen 1988-90. Kvikrotsförekomsten redovisas i tabell 47 .

Plöjning med hög förplog utan stubbearbetning i led A4 har gett 18% högre skörd än med låg förplog på Kungsängen, och 7% högre skörd för båda försöksplatserna. Stubbearbetning och två extra harvningar har gett en rejäl skördeökning på 60 % i försöket på Kungsängen och 25% totalt.

Skotträkningen visar att mängden kvickrot har minskat till hälften med den höga förplojen i led A4 jämfört med led A2. Stubbearbetning innan plöjning och två extra harvningar har reducerat antalet kvickrotsskott med 75% (50% enligt kvickrotsgraderingen).

Dessa försök har visat att mängden kvickrot på kvickrotsrika fält kan reduceras genom användning av hög förplog. Stubbearbetning och extra vårharvning har varit effektivt mot kvickrot.

Kontaktperson är Lena Hammarström, tel. 018/67 12 12.

Tabell 48. Resultat försöksserie R2-4202 1988-1991.

Försök nr	460/87 (1991)	460/87	461/87	Samtliga (1988-91)
Län/plats	UI	UI	UI	
Jordart	mmh SL	mmh SL	mmh SL	
Gröda/försöksår	Korn	4	3	7
Normal harvningsintensitet:				
Plöjning med skumvinge	4340	100	100	100
Plöjning med låg förplog	96	99	94	97
Plöjning med låg förplog + tillpackare	96	99	102	100
Plöjning med hög förplog	99	101	112	104
Hög harvningsintensitet:				
Plöjning med skumvinge	120	108	162	125
Plöjning med låg förplog	129	111	169	129
Plöjning med låg förplog + tillpackare	124	107	159	123
Plöjning med hög förplog	127	110	170	129
Plöjning med skumvinge	100	100	100	100
Plöjning med låg förplog	101	101	101	101
Plöjning med låg förplog + tillpackare	99	99	99	99
Plöjning med hög förplog	101	101	108	104
Normal harvningsintensitet	100	100	100	100
Hög harvningsintensitet	125	109	162	126

R2-6109. Radhackning i höstsäd

Vid radhackning i höstvetete har skörden höjts 3% och ogräsvikten minskat med 70% i medeltal jämfört med obehandlat led. Med kombinerad hackning och harvning minskade ogräsvikten ytterligare 10%.

I dessa höstsådda försök var tanken att pröva radhackning redan på hösten men det blev inte möjligt pga alltför mycket regn. Istället undersöktes om det var möjligt att förbättra hackningseffekten på våren genom att ogräsharva direkt efter hackningen. Vid radhackning under fuktiga förhållanden finns risk att de upphackade ogräsen klarar sig och fortsätter att växa. Genom att ogräsharva omedelbart efter hackning kan ogräsen lösgöras från jordklumpar och jordtäckas vilket minskar möjligheterna för dem att överleva.

De två höstveteförsöken hade följande försöksplan:

- A = Obehandlat
- B = Kemiskt ogräsbekämpat
- C = Radhackat en gång
- D = Radhackat två gånger
- E = Radhackat en gång och ogräsharvat direkt efter
- F = Radhackat två gånger och ogräsharvat direkt efter
- G = Ogräsharvat två gånger

Radavståndet var 25 cm i alla led. Försöken hackades och harvades i maj, vecka 19 och 22. Radhackan var försedd med gåsfotskår och ogräsharven var av typ Rabewerk.. Ogräsen räknades och vägdes artvis fyra veckor efter sista hackningen i fyra provytor om 0,25 m² per försöksruta. Jordarten var mellanlera i det ena försöket (nr 505) och lättlera det andra (nr 506).

Som framgår av tabell 49 skiljer sig ogräsförekomsten mellan de två försöken. I försök nr 505 fanns endast 60 ogräs per m² i det obehandlade ledet och här dominerade då och våtarv. I försök nr 506 var ogräsantalet 100 ogräs i motsvarande led och här dominerade baldersbrå. Detta återspeglas i skörden där hackning och harvning gett skördeökningar i alla led i försöket med mycket ogräs, men bara i ett led i försöket med mindre förekomst. Det framgår också att radhackningen lyckats reducera baldersbrån i nr 506 medan ogräsharvningen här kommer till korta. Med ogräsharvning efter hackningen har ogräsvikten minskat 17% resp. 13% i led E och F jämfört med de enbart hackade leden C och D. En 80%-ig ogräseffekt har uppnåtts i led F vilket är bättre än i det kemiskt bekämpade ledet.

Kontaktperson är Lena Hammarström, tel. 018/67 12 12

Tabell 49. Skörd samt ogräsförekomst för försöksserie R2-6109 på Ultuna 1991.

Försök nummer	Skörd kg/ha			Fröogräs vikt g/m ²		
	505	506	Medeltal	505	506	Medeltal
Led						
A	5260 =100	2990 =100	4130 =100	78 =100	695 =100	386 =100
B	95	120	104	48	23	25
C	98	111	103	67	45	47
D	96	111	101	49	31	33
E	97	110	101	51	27	30
F	100	109	103	45	17	20
G	101	117	107	21	72	67

R2-61010-6112. Radhackning i vårsäd

I försöken med radhackning i vårsäd förekom en stor mängd arvraps. Detta i kombination med ogynnsam väderlek medförde att radhackningen inte förmådde hålla tillbaka den stora mängden ogräs. Radhackningen gav stora skördeökningar men ogräsmängden kunde som bäst halveras.

Under 1991 genomfördes tre radhackningsförsök i korn. Här jämfördes olika typer av hackskår och en efterharv till hackan provades. Radhackan var försedd med automatisk radstyrning, där ett hjul följer ett vid sådden uppgjort spår. Jordarten var moig lättlera. Den stora mängden arvraps i försöken gynnades av riklig nederbörd i maj och juni.

Kontaktperson för dessa försök är Lena Hammarström, tel. 018/67 12 12

Försök R2-6110

I detta försök provades ett vinkelskår som kapats av till 9 cm bredd för att minska jordkastningen åt sidan. Detta jämfördes med ett gåsfotskår på 10,5 cm. En efterharv konstruerades och sattes på radhackan och den jämfördes med separat ogräsharvning direkt efter hackningen med Rabewerk ogräsharv.

Resultat

Hackningen och harvningen utfördes den 28:e maj. Det kraftiga ogrästrycket har gjort att alla behandlingar lett till kraftiga skördeökningar trots att mycket av ogräsen blivit kvar, vilket framgår av tabell 50. I det kemiskt bekämpade ledet med 12 cm radavstånd minskade ogräsvikten till 17% medan de radhackade leden lämnade kvar 60-80 % av ogräsen. Hackning med efterharv har höjt skörden, men inte lyckats få bort fler ogräs än motsvarande led utan efterharv. Hackning och separata ogräsharvningen i led H tycks ha skadat grödan mer än hackning med efterharv och gett lägre skörd. Ogräsharvningen i led I gav 20 % lägre skörd än de hackade leden men höjde ändå skörden 18 % jämfört med obehandlat led.

Tabell 50. Skörd samt ogräsförekomst för försöksserie R2-6110 i korn på Ultuna 1991.

Försöksled	Skörd		Erögräs			
	Kg/ha	Rel.tal	Vikt g/ m ²	Rel. tal	Antal/ m ²	Rel.tal
A = Obehandlat 12,5 cm	2380	= 100	2130	= 100	1390	= 100
B = Obehandlat 25 cm		98		80		91
C = Kemisk bekämpn. 12,5 cm		192		17		48
D = Kemisk bekämpn. 25 cm		184		50		74
E = Hackat, vinkelskår 25 cm		133		63		79
F = Hackat, gåsfotskår 25 cm		138		72		65
G = Hackat, " + efterharv		151		82		79
H = Hackat, " + ogr.harv		132		69		73
I = Ogräsharvning 12,5 cm		118		69		63

Försök R2-6111

Det andra vårsådda försöket såddes med 17 cm radavstånd med en Bettinson direktsåmaskin.. Även i detta försök provades efterharven och jämfördes med en separat ogräsharvning efter hackning. Hackningen utfördes vid två tillfällen, led E och F hackades en gång den 17:e juni och led G, H och I två gånger; den 28:e maj och 17:e juni. Det senare hackningstillfället blev försenat pga nederbörd och utfördes under fuktiga förhållanden. Samtliga hackningar gav dock skördeökningar trots att stora mängder ogräs fanns kvar. Hackning vid två tillfällen i led G har ökat skörden 40 % och reducerat ogräsvikten med 40%. Efterharven har minskat antalet ogräs och gett skördeökning i led F men ej i led H.

Tabell 51. Skörd samt ogräsförekomst för försöksserie R2-6111 i korn på Ultuna 1991.

Försöksled	Skörd	Fröogräs	
	Kg/ha Rel.tal	Vikt g/ m ² Rel. tal	Antal/ m ² Rel.tal
A = Obehandlat 12,5 cm	2280 = 100	1540 = 100	1110 = 100
B = Obehandlat 17 cm	95	125	126
C = Kemisk bekämpn. 12,5 cm	199	23	59
D = Kemisk bekämpn. 17 cm	199	25	60
E = Hackat 1 gång sent	116	103	130
F = Hackat 1 gång sent + efterharv	123	80	112
G = Hackat 2 gånger	142	61	72
H = Hackat 2 gånger + efterharv	130	73	75
I = Hackat 2 gånger + ogräsharv	117	94	79

Försök R2-6112

I det tredje vårsådda försöket jämfördes två olika hastigheter vid hackning. Här användes samma vinkelskår som i försök 6110 i samtliga led. Led E och F hackades den 28:e maj och led G och H den 28:e maj och 17:e juni. Skördarna i detta försök ligger något högre än i de två föregående. Den högre hastigheten i led F har sänkt skörden jämfört med led E, och lämnat kvar fler ogräs. Hackning vid två tillfällen i led G och H har inte gett högre skörden än en hackning i led E, men reducerat antalet ogräs med 66 % vid den högre hastigheten . Även här genomfördes den andra hackningen under ogynnsamma förhållanden.

Tabell 52. Skörd samt ogräsförekomst för försöksserie R2-6112 i korn på Ultuna 1991.

Försöksled	Skörd	Fröogräs	
	Kg/ha Rel.tal	Vikt g/ m ² Rel. tal	Antal/ m ² Rel.tal
A = Obehandlat 12,5 cm	2970 = 100	1860 = 100	1580 = 100
B = Obehandlat 25 cm	84	108	105
C = Kemisk bekämpn. 12,5 cm	161	17	39
D = Kemisk bekämpn. 25 cm	146	27	50
E = Hackat 1 ggr, 3 km/tim	118	59	55
F = Hacket 1 ggr, 7 km/tim	109	77	68
G = Hackat 2 ggr, 3 km/tim	117	74	62
H = Hackat 2 ggr, 7 km/tim	120	51	34

R2-9708 Kvickrotsreglering i plöjningsfri odling

Ett av problemen inom plöjningsfri odling är bekämpning av kvickrot. I denna serie undersöks hur mängden kvickrot förändras med olika bearbetningssystem på hösten.

Avsikten med denna försöksserie är att utveckla en ny strategi för mekanisk reglering av kvickrot i plöjningsfria odlingssystem. Idag finns ingen beprövad metod för detta utan man är hänvisad till kemisk bekämpning. Den nya metoden innebär att kvickrotsutlöparna förs upp till markytan på hösten där de får ligga under vintern för att skadas av frost och uttorkning.

Serie R2-9708 är tänkt att visa kvickrotpopulationens utveckling vid olika bearbetningssystem. De led som ingår är följande:

- A = Plöjning
- B = Stubbearbetning och plöjning
- C = Stubbearbetning 2 ggr 10 cm djupt
- D = Stubbearbetning 2 ggr 10 resp 15 cm djupt
- E = Stubbearbetning 3 ggr 10, 15 resp 15 cm djupt
- F = Stubbearbetning 3 ggr 10, 15 resp 15 cm djupt samt borttagning av utlöpare i ytan

I dessa försök har en ny typ av kultivator från Wibergs använts, som är utrustad med en kraftig sladdplanka och efterharv.

Serien innehåller två fastliggande försök vid Ultuna, och behandlingarna utförs i storparceller utan upprepningar. Inom de stora rutorna görs en årlig bestämning av mängden kvickrot i ett antal fastliggande smårutor (0,25*0,25 m). På så sätt är det möjligt att bestämma hur mycket mängden kvickrot förändras eller ökar med de olika bearbetningssystemen.

Resultat

Första skördeår var 1991. Eftersom serien är tänkt att visa kvickrotpopulationens förändring med tiden är det ännu för tidigt att redovisa några resultat.

LITTERATUR

Arvidsson, J. & Håkansson, I., 1991. A model for estimating the yield losses caused by soil compaction. *Soil and Tillage Research*, 20, 319-332.

Håkansson, I. & von Polgar, J., 1976. Modellförsök med såbäddens funktion I. Såbädden som skydd mot avdunstning. SLU, Uppsala, rapporter från jordbearbetningsavdelningen, nr 46.

Håkansson, I. & von Polgar, J., 1977. Modellförsök med såbäddens funktion II. Försök med skiktade och oskiktade såbäddar. SLU, Uppsala, rapporter från jordbearbetningsavdelningen, nr 53.

Håkansson, I. & von Polgar, J., 1979. Modellförsök med såbäddens funktion III. Försök med syrebrist i såbädden. SLU, Uppsala, rapporter från jordbearbetningsavdelningen, nr 53.

Håkansson, I., 1987. Hur långvariga är jordpackningens efterverkningar? SLU, Uppsala, Fakta/mark-växter nr 14.

Håkansson, I., 1989. Packning av matjordslagret. Vilken packningsgrad är bäst? SLU, Uppsala, Fakta/mark-växter nr 1.

Kritz, G., 1983. Såbäddar för vårstråsäd. En stickprovsundersökning. SLU, Uppsala, rapporter från jordbearbetningsavdelningen, nr 65.

Rydberg, T., 1987. Studier i plöjningsfri odling i Sverige 1975-1986. SLU, Uppsala, rapporter från jordbearbetningsavdelningen, nr 76.

APPENDIX

I tabellerna 53-68 redovisas uppgifter om textur, mullhalt, pH och näringstillstånd på enskilda försöksplatser. Sammanställningen gäller i första hand de långliggande försöken.

Tabell 53. Markdata serie R2-4007.

Försök nr	Län/plats	Ler	Mjäla	Mo	Sand	Mullh.	pH	P-AL	K-AL
206/79	Ug	4	3	37	53	2,6	7,5	25	
221/72	N	9	6	54	28	3,5	6,3	10	
246/78	N	10	9	31	46	6,8	5,8	16	
271/79	N	26	17	42	11	4,8	7	5	
3/80	W	18	47	26	4	5			
141/74	UI	48	27	18	2	5,2	5,9	5	
237/79	AC	21	56	13	4	5,6	6,2	8	
235/81	Z	10	20	52	12	9,5			
237/77		21	28	31	13	6,7	6,4	5	

Tabell 54. Markdata serie R2-4008.

Försök nr	Län/plats	Ler	Mjäla	Mo	Sand	Mullh.	pH	P-AL	K-AL
253/74	AI	15	13	33	37	3			
238/77	BD	20	38	25	12	5,1	5,5	8	

Tabell 55. Markdata R2-4009.

Försök nr	Län/plats	Ler	Mjäla	Mo	Sand	Mullh.	pH	P-AL	K-AL
200/75	Ug	12	10	51	24	2,8	7,4	10	
235/76	AC	8	28	56	3	5,6	5,8	7	

Tabell 56. Markdata serie R2-4010.

Försök nr	Län/plats	Ler	Mjäla	Mo	Sand	Mullh.	pH	P-AL	K-AL
86/75	S	21	19	56	2	2	6,4	7	12
201/77	R	28	42	19	6	5	5,9	3	12
381/74	La	42	35	15	6	3,6	6,8	5	16
3/75	E	21	25	40	10	3,6	7,2	20	16

Tabell 57. Markdata till försöksserie R2-4014.

Försök nr	Län/plats	Ler	Mjäla	Mo	Sand	Mullh.	pH	P-AL	K-AL
188/76	St	-	-	-	-	59,7	7,1	14	37

Tabell 58. Markdata serie R2-4017.

Försök nr	Län/plats	Ler	Mjäla	Mo	Sand	Mullh.	pH	P-AL	K-AL
255/82	Al	18	13	36	30	2,6			
703/82	La	43	33	17	6	2			
349/83	Ul	41	27	27	2	3	6	6	19

Tabell 59. Markdata serie R2-4018.

Försök nr	Län/plats	Ler	Mjäla	Mo	Sand	Mullh.	pH	P-AL	K-AL
100/87	T	44	36	16	2	2,7			
101/87	T								
355/83	Ul	48	26	22	1	2,7	6,2	4	
356/83	Ul	43	31	21	1	3,8	6	5	
357/83	Ul	29	19	46	1	5,7	5,8	4	

Tabell 60. Markdata serie R2-4023.

Försök nr	Län/plats	Ler	Mjäla	Mo	Sand	Mullh.	pH	P-AL	K-AL
203/87	N	8	6	44	37	4,7			
252/87	Al	19	13	42	24	2,6			
521/87	M	15	12	43	28	2,3			

Tabell 61. Markdata serie R2-4024.

Försök nr	Län/plats	Ler	Mjäla	Mo	Sand	Mullh.	pH	P-AL	K-AL
43/90	F	10	14	42	29	4,7	7	3	11
44/90	F	31	25	27	12	4,8	5,2	7	19
47/89	G								
48/89	F	9	10	45	34	2,5	6,6	14	8
143/88	Y	28	54	10	5	3,6	6,7	12	7
144/88	Z	17	25	30	21	7,4	6,6	14	8
145/88	AC	12	46	35	3	4	7,4	11	19
146/88	BD	17	36	30	6	11,3	5,2	11	6
159/90	AC								

Tabell 62. Markdata serie R2-4107.

Försök nr	Län/plats	Ler	Mjäla	Mo	Sand	Mullh.	pH	P-AL	K-AL
31/78	H	12	7	18	57	5,6	7	3	11
49/78	G	10	21	39	24	5,5	5,2	7	19
70/78	L	13	10	53	18	6,1	7,4	13	6
221/78	N	7	7	64	12	6,5	6	13	
407/78	M	16	10	27	44	3	7,4	11	19
66/78	S	22	29	37	10	2,1	6,2	7	14
84/78	P	37	41	16	1	5,2	5,8	3	16
100/78	O	20	21	48	9	2,5	6	3	13
213/78	R	23	45	21	7	3,8	6,5	3	11
4/78	U	47	31	14	2	5,3	6,5	6	13
3/80	W	14	45	35	3	3,1	5,9	7	13
115/78	T	21	20	45	11	2,6	6	5	9
216/78	O	49	25	18	2	6,4	5,6	5	19
3/79	AC	15	40	34	3	7,3	5,2	5	14
4/79	BD	18	37	35	6	3,5	5,4	8	22

Tabell 63. Markdata serie R2-P76 S.

Försök nr	Län/plats	Ler	Mjäla	Mo	Sand	Mullh.	pH	P-AL	K-AL
3/87	U	39	34	23	2	2,5	6,6	9	22
4/87	U	36	33	25	3	2,5	6,6	9	22
5/87	U	38	32	25	3	2,5	6,6	9	22
154/87	U	44	31	21	2	2,4	6,6	9	22
7,8,9,155 /87	U	56	19	14	3	4,9			

Tabell 64. Markdata serie R2-4504.

Försök nr	Län/plats	Ler	Mjäla	Mo	Sand	Mullh.	pH	P-AL	K-AL
42/89	G	8	12	65	11	4,1			
49/89	F	7	7	69	12	4,6			
193/89	H	9	10	54	24	3			
222/89	N								
224/89	Ug	6	5	47	39	3,7			

Tabell 65. Markdata serie R2-7105.

Försök nr	Län/plats	Ler	Mjäla	Mo	Sand	Mullh.	pH	P-AL	K-AL
120/71	N	11	6	49	30	4,3	6,4	8	6
68/77	S	23	26	40	9	2,9	6	4	11
100/77	O	13	8	60	15	3,3	6	5	9
213/71	R	14	10	65	6				
115/71	C	15	7	47	28	2,2	6,7	6	8
191/74	Y	30	46	11	6	6,9			
227/73	AC	10	28	49	4	8,1	5,6	10	16

Tabell 66. Markdata serie R2-7108.

Försök nr	Län/plats	Ler	Mjäla	Mo	Sand	Mullh.	pH	P-AL	K-AL
179/85	T	59	24	7	1	8,8			
179/85	T	40	30	24	4	2,1			

Tabell 67. Markdata serie R2-7109.

Försök nr	Län/plats	Ler	Mjäla	Mo	Sand	Mullh.	pH	P-AL	K-AL
702/86	M	50	20	20	5	4,5			
703/86	M	54	26	12	4	4,2			
383/85	UI	53	28	13	2	4,5			
406/85	UI	50	26	18	1	5,6			
407/85	UI	56	27	13	3	1,6			

Tabell 68. Markdata serie R2-4202.

Försök nr	Län/plats	Ler	Mjäla	Mo	Sand	Mullh.	pH	P-AL	K-AL
460/87	UI	53	31	12	1	3,2			
461/87	UI	50	29	15	1	4,7			

RAPPORTER FRÅN JORDBEARBETNINGSAVDELNINGEN

Nr År

- 56 1978 Åke Huhtapalo: Kombisådd av kväve och fosfor till vårsåd. 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 tillbredder 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 vårstråsåd. 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.
- 81 1992 Johan Arvidsson, Sixten Gunnarsson, Lena Hammarström, Inge Håkansson, Tomas Rydberg, Maria Stenberg: 1991 års jordbearbetningsförsök. 58 s.

Denna serie av stencilerade rapporter utges från Sveriges Lantbruksuniversitets institution för markvetenskap, avdelningen för jordbearbetning. Serien utkommer i fri följd och innehåller material, som inte alls eller först i ett senare sammanhang ges ut i tryck. Som exempel kan nämnas preliminära undersökningsresultat och försökssammansättningar, primärmaterial och tabellbilagor till tryckta publikationer samt rapporter, meddelanden o. d., som av olika skäl vänder sig endast till en begränsad grupp av läsare. Serien finns tillgänglig vid avdelningen och kan i mån av tillgång erhållas därifrån.

Adress: Avdelningen för jordbearbetning, Sveriges Lantbruksuniversitet, 750 07 UPPSALA.

Vinjetten på första omslagssidan återger den s. k. Ultunaplogen, tillverkad på Ultuna slöjdverkstad omkring år 1850.