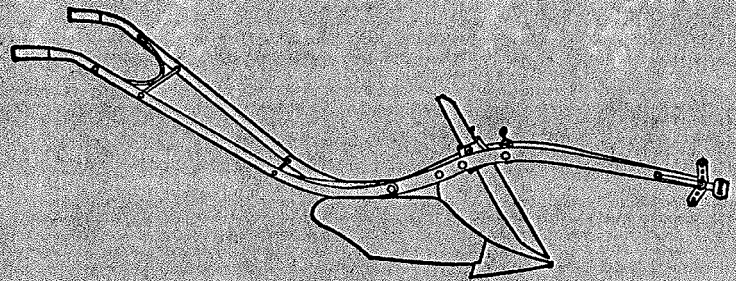


Lantbrukshögskolan  
UPPSALA

# RAPPORTER FRÅN JORDBEARBETNINGSAVDELNINGEN

Agricultural College of Sweden, S-750 07 Uppsala  
Reports from the Division of Soil Management



Nr 33

1973

Inge Håkansson

TUNG KÖRNING VID SKÖRD AV SLÄTTER-  
VALL. TRE FÖRSÖK PÅ RÖBÄCKSDALEN  
1969-1972.



UDK-nr 631.431.7

Lantbrukshögskolan, 750 07 Uppsala 7

Rapporter från jordbearbetnings-  
avdelningen

Nr 33. 1973

Inge Håkansson:

TUNG KÖRNING VID SKÖRD AV SLÅTTERVALL. TRE FÖRSÖK PÅ RÖBÄCKSDALEN  
1969-1972.

Effect of heavy machinery when harvesting ley crops. Three field  
experiments in northern Sweden 1969-1972.

Innehållsförteckning:	Sid
Inledning	2
Metodik	3
Resultat	4
Diskussion	7
Sammanfattning	9
Summary	10
Litteratur	11
Tabeller och figurer	13

Slutrapport över försök enligt försöks-  
plan R2-7301 ingående i försöksfunktionen  
R2-F1, orienterande undersökningar.

## Inledning

Det sker en omfattande körning med tunga maskiner på våra fält. Större delen av körningen görs, när fälten saknar gröda eller när man skördar ettåriga grödor. Körningen verkar då endast indirekt på efterföljande gröda eller grödor genom att den förändrar jordens struktur eller aktuella packningstillstånd. Ibland kör man emellertid i växande gröda. Då tillkommer en direkt inverkan på beståndet, som kan antas så gott som alltid vara negativ, d v s man får direkta körskador på växterna. Den viktigaste körningen i växande grödor sker vid vallskörden. Denna körnings totalverkan är sammansatt av svagt positiva till negativa jordpackningsverkningar och mer eller mindre starka körskador på beståndet. Totalverkan bör nästan alltid bli negativ.

I vårt land har försök med tunga maskiners inverkan på marken och grödan pågått i successivt stegrad omfattning sedan början av 1960-talet. Hittills har huvudsakligen de indirekta verkningarnas, jordpackningsverkningarnas, kortsiktiga eller långsiktiga betydelse för ettåriga grödor studerats. Ett flertal redogörelser för sådana försök har publicerats (Håkansson 1966, Håkansson & Fergedal 1970, Olivegård 1971, Fergedal 1971, Edling & Fergedal 1972). En översikt över de försöksresultat, som erhållits t o m skördeåret 1971, har utarbetats av Håkansson (1972). Betydelsen av den tunga körningen vid vallskörden har inte tidigare undersökts. År 1969 startade emellertid försöksavdelningen för jordbearbetning tre orienterande försök i förstaårsvall på Röbbäcksdalens försöksstation för att få en inledande information om denna körnings betydelse för vallens fortsatta avkastning. Försöken kvarlåg under hela vallperioden (ett försök t o m tredjeårsvallen 1971, två försök t o m fjärdeårsvallen 1972). Föreliggande rapport utgör en slutredovisning av de erhållna resultaten.

De här redovisade försöken har finansierats av försöksanslaget vid försöksavdelningen för jordbearbetning och ingått i funktionen R2-F1, orienterande undersökningar. Anmärkningsvärt stora negativa utslag för körningen erhöles. Därför har år 1973 medel anvisats för ett nytt försöksprojekt (R2-P24, tung körning vid skörd av slåttervall), inom vilket samma frågeställning tas upp i försök över hela landet. Totalt avses det nya projektet omfatta 21 försök med sammanlagt ett 50-tal skördeår.

## Metodik

Avsikten med försöken har varit att studera betydelsen för en slättevalls fortsatta avkastning och botaniska sammansättning av den körning med tunga maskiner, som förekommer vid skörden av vallen. Något försök att uppskatta den relativa betydelsen av jordpackningen och av körskadorna på beståndet har inte gjorts. Försöken har varit fastliggande under hela vallperioden och försöksbehandlingen (körning enligt försöksplanen) har upprepats vid varje skördetillfälle.

Försöken har utförts enligt försöksplan R2-7301, som omfattar följande försöksled:

- A. Ingen körning
- B. Normal körmängd
- C. Dubbel körmängd

Varje försök har omfattat 5 block. Bruttoreutornas bredd har varit 5,0 m och nettorutornas 3,0 m. Rutlängden har varit 15 m.

Skördetidpunkterna (3 skördar per år) har valts med tanke på vad som är normalt vid beredning av vallskörden till ensilage. Skörden har gjorts med traktordriven slätterniv, varvid traktorn körts i skyddskanterna. Grönmassan i nettorutorna har samlats upp för hand. Så snart som möjligt därefter har den försöksmässiga körningen gjorts.

Den försöksmässiga körningen har utformats med utgångspunkt från den normala körningen vid skörd med slaghack och efterhängd uppsamlingsvagn. Körningen har gjorts med en traktor av typ Massey-Ferguson 135 med efterhängd enaxlad vagn med måttlig last. (Totalvikt för traktorn 1.800 kg, däckstorlek fram 6,00-16", bak 11-32" eller 12,4/11-28". Totalvikt för vagnen inkl last 3.600 kg, däckstorlek 7,50-10". Endast en mindre del av vagnens vikt vilade på traktorn.) På försöksled B har det körts ett kördrag per meter rutbredd med detta ekipage. På försöksled C har det körts dubbelt så mycket med samma ekipage, d v s ett kördrag för varje halvmeter av rutbredden. Körningen har påbörjats på ena skyddskanten, varefter en successiv sidoförflyttning på 1,0 m resp 0,5 m gjorts för varje nytt kördrag, tills man kommit ut på den andra skyddskanten.

Försöksplatserna förbereddes redan under insåningsåret 1968. Därvid tillsågs, att sådana platser erhöles, på vilka jordpackningen under

såbäddsbereidning, sådd och skyddssädesskörd var måttlig. Försökens exakta läge bestämdes dock först våren 1969, i förstaårsvallen, så att jämna och goda valbestånd erhöles. Den första försökmässiga skörden gjordes vid förstaårsvallens första skörd och omedelbart därefter gjordes den första försökmässiga körningen. Denna första skörd utgjorde således en blindskörd. Vid varje skördetillfälle därefter utfördes försökmässig skörd och körning enligt försöksplanen.

Samtliga försöksled har gödslats lika och med för lokalen och vallsammansättningen normala givor (genomsnittligt ca 100 kg N, 25 kg P och 50 kg K per ha och år). I övrigt har inga speciella skötselåtgärder vidtagits.

Mätningar och provtagningar: Utöver vägning av grönmasseskörden och normal torrsubstansbestämning på skördeprodukten har följande mätningar, provtagningar och graderingar förekommit.

Provtagningar och graderingar vid skördetillfällena: Gradering rutvis av beståndets slutenhet samt vid vissa skördetillfällena uttagning ledvis av prover för botanisk analys.

Vattenhaltsbestämning i matjorden vid körningstillfällena: Provtagning på tre platser per försök i nivåerna 0-10 och 10-20 cm.

Bestämning av volymförhållandena i matjorden (enl Andersson & Håkansson, 1963, metod b): under högsommaren 1970, i andraårsvallen. Tre parallellbestämningar i varje försöksled.

## Resultat

Samtliga försök har legat på Röbbäcksdalens försöksstation. De erhållna försöksresultaten presenteras i tabellerna 1-9 samt i figurerna 1-3.

Väderleken under försöksperioden framgår av tabell 1 och fig 1. Observationerna hänför sig till Umeå meteorologiska station, belägen ca 2 km från försöksstationen. Uppgifterna är hämtade från SMHI:s årsbok, vol 50-54. Under samtliga försöksår har somrarna varit torrare än normalt, varför körningarna genomgående gjorts under torra betingelser. (Jfr också med körningstidpunkterna enl tabell 3!)

Jordarten på försöksplatserna varierar från njällera till svagt lerig grovmo (tabell 2). På försök AC 404/69 dominerar mjälafractionen, på försök AC 406/69 finmofractionen och på försök AC 405/69 grovmofractionen.

I tabell 3 redovisas datum för skörd och för försöksmässig körning i de olika försöken. I de flesta fall har körningen gjorts inom 3 dagar efter skörden (i genomsnitt drygt 2 dagar). I något fall har dock körningen fördröjts upp till 7 dagar.

I tabell 3 redovisas också vattenhalterna i matjorden vid körtillfällena. Dessa vattenhalter kan lämpligen jämföras med de i tabell 2 redovisade vattenhalterna för starkt packad jord, när denna är helt vattenfylld. Vid jämförelsevattenhalten, vattenfyllt tillstånd, kan jorden betecknas som mycket våt. Om jorden är vattenmättad men väl dränerad bör vattenhalten ligga ca 5 procent under jämförelsevattenhalten. (Detta influeras dock i viss mån av jordens packningstillstånd.) Som högst och endast vid ett par körtillfällen ligger vattenhalten på en nivå motsvarande det väl-dränerade tillståndet. Oftast ligger vattenhalten avsevärt lägre. Vissningsgränsvärdet har inte bestämts, men bör på de tre försöksplatserna ligga mellan 7 och 12 viktsprocent, högst på försök AC 404/69 och lägst på försök AC 405/69.

Således har ingen av körningarna gjorts under våta förhållanden. Några markanta hjulspår har aldrig bildats. Ändå har matjordens packningsgrad påverkats av körningarna. Detta framgår av bestämningen av volymförhållandena i matjorden (tabell 4). Denna bestämning gjordes under tiden 14-19 juli 1970, alltså mellan första och andra skörden i andraårsvallen. Mätningen omfattade matjorden ner till senaste plogbotten men ett ytlager av tjockleken 3-5 cm (den tidigare såbädden) uteslöts. Det mätta lagret låg alltså på djupet ca 4- ca 19 cm. Trots betydande variationer i volymvikt inom försöksleden, är det tydligt, att körningen medfört packning av matjorden. Genomsnittligt har ingen skillnad i volymvikt erhållits mellan led B och led C, vilket emellertid med hänsyn till körningens utförande kan anses rätt naturligt.

I tabell 5 redovisas vallens slutenhet vid skördetillfällena. Vid första skörden 1969, innan ännu någon försöksmässig körning gjorts, förekom smärre luckor i beståndet på två av försöken. Beståndet hade dock i huvudsak slutit sig vid de senare skördetillfällena 1969. År 1970 var beståndet i det närmaste helt slutet på samtliga försök och försöksled. Vid sista skördetillfället 1970 var emellertid jorden ganska vattenmättad (tabell 3). Körningen bör då ha haft rätt stor verkan. Vintern 1970--71 medförde också vissa övervintringsproblem. På våren 1971 förelåg klara skillnader i övervintring mellan leden. Dessa skillnader illustreras i fig 2. I de hårdast packade spåren hade

det periodvis under vintern troligen uppträtt för rötterna skadlig luftbrist. Skillnader i ytvattenförekomst har sannolikt också förekommit. Vid skördetillfällena 1971 förelåg klara försöksledsskillnader i beståndets slutenhet. Dessa skillnader i övervintring och slutenhet förstärktes till år 1972.

I tabell 6 redovisas avkastningsresultaten dels för de enskilda försöken dels genomsnittligt. Första skörden 1969 (blindskörden) var i genomsnitt ungefär lika stor på samtliga försöksled. Bonitetsvariationerna på försöksplatserna har således ej gynnat eller missgynnat något av försöksleden. Redan vid andra skörden 1969 börjar det emellertid bli skillnader i avkastning mellan leden. I två av försöken är skillnaderna statistiskt signifikanta. I stort sett ökar avkastningsskillnaderna med tiden och blir i tredje- och fjärdeårsvallarna mycket stora. Vid samtliga 27 enskilda skördetillfällen från tredje skörden 1969 är avkastningen högst i A-ledet. I flertalet fall är den lägst i C-ledet. Försöksutslagen har varit mycket likartade på de tre försöksplatserna.

Skillnaderna i avkastning mellan leden är statistiskt signifikanta vid flertalet enskilda skördetillfällen. Vad gäller totalskörderna för åren är skillnaderna statistiskt signifikanta i samtliga fall från andraårsvallen. Någon statistisk bearbetning av avkastningsvärdena för hela försöksperioden i de olika försöken eller av medelvärdena för försöksserien har icke genomförts. Det är nämligen ändå helt klart att de erhållna avkastningsskillnaderna med utomordentligt liten sannolikhetsgrad är orsakade enbart av slumpen. Det kan alltså anses klart visat, att vid de odlingsförhållanden, som rått på Röbbäcksdalen under den aktuella försöksperioden, har körning med tunga maskiner vid vallskörden orsakat en kraftig sänkning av vallens fortsatta avkastning.

I fig 3 åskådliggörs avkastningsresultaten och i tabell 7 sammanfattas de erhållna avkastningsförlusterna. De genom körningen erhållna avkastningsförlusterna är betydande och ökar successivt under vallperioden. Under de tre första åren blev i led B den sammanlagda avkastningsförlusten ca 2 ton torrsubstans per ha och i led C ca 3 ton. Till fjärdeårsvallen blev förlusterna ca 3,5 ton resp ca 5 ton.

Tabell 8 visar resultaten från den botaniska analysen av skördeproverna. Endast ett prov per försöksled uttogs vid varje tillfälle och det är svårt att få detta prov representativt för ledet. Analysvärdena



visar därför stor oregelbundenhet. Genomsnittligt föreligger dock en tendens till att andelen baljväxter (rödklöver) har sänkts genom körningen. Detta stämmer också med anteckningar, som gjorts angående beståndets sammansättning vid några tillfällen.

I tabell 9 redovisas torrsubstanshalten i grönmassan vid skörden. Första året är skillnaderna mellan försöksleden oregelbundna och relativt små, sannolikt helt inom felgränserna. Fr o m andra året framträder däremot en successivt ökande tendens till skillnader. Torrsubstanshalten är därvid lägst i led A och högst i led C. Troligen beror detta på att beståndet är tätast i led A och glesast i led C. Skillnaderna i botanisk sammansättning kan också spela in.

### Diskussion

Enligt resultatredovisningen har väderleken under försöksperioden genomgående varit torr. Vid samtliga körtillfällen har marken varit väl upptorkad, ibland mycket torr. Några djupa hjulspår har aldrig bildats. Ändå har körningen orsakat påfallande stora avkastningssänkningar. Med största sannolikhet hade effekterna av körningen blivit större under fuktigare förhållanden.

I de genomförda försöken har den försöksmässiga körningen påbörjats först vid den första vallskörden. I praktiken blir ett vallbestånd emellertid utsatt för tung körning redan vid skyddssädesskörden. Vad denna körning betyder är obekant, men man kan befara, att de då svaga och utvecklade vallplantorna kan vara känsligare än i senare utvecklingsstadier. I det nya försöksprojekt, som startas år 1973 (R2-P24), kommer även körningen vid skyddssädesskörden att studeras.

Gödslingen har varit lika i samtliga försöksled i de genomförda försöken. Under en så pass lång försöksperiod som den här aktuella hade det naturligtvis varit att föredra att i viss mån modifiera gödslingen enligt ersättningsprincipen eller att införa försöksled med olika gödslingsintensiteter. Härigenom hade körningens inverkan på vallens avkastningsförmåga bättre kommit fram. Det är troligt, att de nu erhållna skillnaderna mellan försöksleden i någon mån underskattar skillnaderna i avkastningsförmåga.

Det kan som ovan sagts anses klart visat, att körning med tunga maskiner vid vallskörden under de förhållanden, som råder vid Röbbäcksdalen, orsakar stora avkastningsförluster under vallens fortsatta liggtid,

även om körningen sker under gynnsamma förhållanden. I viss utsträckning ackumuleras effekten av körningen vid de olika skördetillfällena. Försöksresultaten möjliggör inte några säkra slutsatser om den relativa betydelsen av de direkta körskadorna på beståndet och av den av körningen orsakade jordpackningen. Det förefaller dock som om bägge haft betydelse. Ur praktisk synpunkt är det naturligtvis inte heller nödvändigt att kunna skilja de båda effekterna åt, även om det skulle underlätta valet av motåtgärder.

De tre försöken har legat på jordar av olika karaktär med lerhalter varierande mellan 5 och 26 procent. Jordartsvariationen inom en och samma egendom är dock begränsad och på samtliga försöksplatser dominerar mo- eller mjälafractionen. Om jordar av denna typ blir starkt packade och samtidigt fuktiga uppstår lätt syrebrist i marken. Troligen har de observerade övervintringsproblemen delvis haft denna orsak.

Utifrån försök endast på en plats kan man naturligtvis inte uppskatta körningens betydelse på andra jordar och under andra klimatförhållanden. Röbbäcksdalen valdes emellertid inte som försöksplats p g a någon misstanke, att man där skulle få särskilt stora försöksutslag. Det var helt enkelt organisatoriskt fördelaktigt att placera de orienterande försöken på denna försöksstation. Man kan därför befara, att avkastningsförlusterna genom tung körning är av samma storleksordning eller t o m större på många andra lokaler, åtminstone när körning måste ske under fuktiga förhållanden. Frågan kan således antas ha stor ekonomisk betydelse. Som nämnts startas därför år 1973 ett nytt försöksprojekt (R2-P24) med denna frågeställning.

Visar det sig i de nya försöken, att avkastningsförluster av samma storleksordning som på Röbbäcksdalen är vanliga, så finns det anledning att ompröva hela den nuvarande vallskördetekniken. Detta blir särskilt betydelsefullt vid intensiv vallodling eller där man odlar vall delvis av markstrukturskäl. Man kan befara, att en betydande del av vallens gynnsamma inverkan på markstrukturen går förlorad, när man kör intensivt vid vallskörden.

Det är naturligtvis ännu för tidigt att spekulera över, vilka förändringar av vallskördetekniken, som kan visa sig motiverade. Det kan bara påpekas, att man förmodligen kan vinna en hel del redan genom att koncentrera körningen med traktorer, uppsamlingsvagnar o d till vissa, under hela vallperioden fastliggande spår, som återkommer på regelbundna avstånd.

I de genomförda försöken har i stort sett endast vallens kvantitativa avkastning studerats. Den enda analys av skördeprodukternas kvalitet, som utförts, är bestämningen av den botaniska sammansättningen vid vissa av skördetillfällena. Därvid framkom en tendens till, att körningen sänkte klöverandelen i vallen, men denna tendens var rätt svag och osäker. I det nya projektet är det naturligtvis önskvärt, att även den skördade produktens fodervärde analyseras. Detta förefaller dock att vara meningsfullt endast om man i försöken samtidigt inför olika skördetidpunkter, eventuellt också olika kvävegödslingsnivåer. Så pass omfattande försök kan endast komma i fråga på ett fåtal av försöksplatserna.

#### Sammanfattning

Tre orienterande försök med tung körning vid skörd av slåttervall har genomförts vid Röbbäcksdalen åren 1969--1972. Försöken startades i förstaårsvall 1969 och kvarlåg hela vallperioden (ett försök i tre år, två försök i fyra år). Vid varje skördetillfälle gjordes försöksmässig körning med ett körningsekipage bestående av en lätt traktor och en måttligt lastad vagn. (Totalvikt traktor 1.800 kg, vagn inkl last 3.600 kg.) Försöksplanen, R2--7301, omfattade följande försöksled:

- A. Ingen körning
- B. Normal körmängd. (Ett kördrag per meter rutbredd med körningsekipaget.)
- C. Dubbel körmängd. (Två kördrag per meter rutbredd med körningsekipaget.)

Körmängden i försöksled B motsvarar exempelvis den som är normal vid vallskörd med slaghack och efterhängd uppsamlingsvagn.

Hela försöksperioden var ovanligt torr och samtliga körningar gjordes under gynnsamma fuktighetsförhållanden. Trots detta gav körningen stora negativa effekter på vallbeståndets slutenhet och på avkastningen. En tendens till sänkt klöverandel erhöles också. Både av körningen orsakad jordpackning och direkta körskador på beståndet tycks ha medverkat till skördesänkningen.

Körningen orsakade praktiskt taget samma avkastningssänkning i alla tre försöken, trots att försöksplatserna hade rätt olika jordarter (mjällera, lerig finmo, svagt lerig grovmo). Avkastningssänkningen tilltog successivt under försöksperioden: För försöksled B från ca 300 kg torrsbstans per ha (=4 %) i förstaårsvallen till ca

1.500 kg (= 23 %) i fjärdeårsvallen och för försöksled C från ca 600 kg torrsubstans per ha (= 10 %) i förstaårsvallen till ca 2.000 kg (= 32 %) i fjärdeårsvallen.

De erhållna avkastningsförlusterna är påfallande stora med hänsyn till de gynnsamma körförhållanden som rått. Detta har år 1973 föranlett start av ett nytt försöksprojekt (R2-P24), vilket omfattar försök över hela landet med samma frågeställning som i de orienterande försöken på Röbbäcksdalen. Visar sig avkastningsförlusterna genom körningen bli lika stora på andra platser som de varit på Röbbäcksdalen, kan en radikal omprövning av hela vallskördetekniken behöva göras.

### Summary

The effect of heavy machinery on the soil and crop when harvesting ley crops was studied in three field experiments at Röbbäcksdalen agricultural experimental station near Umeå on the northeastern coast of Sweden. Fine sand or silt is the dominating fraction in the top soil on the experimental sites (Table 2).

The experiments were started in 1969 on the first year ley and at every cutting (three per year) throughout the ley period (three years in one experiment, four years in the other two) experimental harvesting and treatments according to the experimental plan were carried out. The crop was first harvested by hand and then, as soon as possible, a tractor (weight 1 800 kg) and a loaded 2-wheel trailer (weight 3 600 kg) were driven over the plots according to the following plan.

- A. No driving.
- B. One run with the tractor and trailer per meter plot width.
- C. Two runs with the same tractor and trailer per meter plot width.

In the 1968 cover-crop the seedbed preparation, sowing and harvesting were done with normal tractors and combines under favourable moisture conditions. The weather during the summer was drier than normal in each of the years from 1968 to 1972 (Table 1, Fig 1). Therefore, on each occasion the driving could be carried out under very favourable moisture conditions (Table 3; compare also Table 2). Despite the dry conditions the driving caused a compaction of the top soil in the B and C plots (Table 4).

The crop stand was rather good at the start of the experiments and developed well during the first two years (Table 5). The winter 1970--71, however, damaged the stand to some extent with clear differences between the treatments (Fig 2). These differences became still more pronounced during the next winter.

Considering the dry weather conditions the driving caused surprisingly large yield decreases (Tables 6 and 7, Fig 3). In all the experiments the yield decreases were almost the same. The yield reduction in treatment B increased from about 300 kg dry matter per ha (= 4 %) in 1969 to about 1 500 kg (= 23 %) in 1972 and in treatment C from about 600 kg (= 10 %) in 1969 to about 2 000 kg (= 32 %) in 1972. There was a slight tendency for the driving to lower the clover content (Table 8). The dry matter content in the harvested product was highest in treatment C and lowest in treatment A (Table 9), probably mainly because of differences in the density of the stand.

The damage to the crop by the driving is believed to be caused partly by direct injury to the plants, and partly by soil compaction. The unexpectedly large yield decrease in these experiments has caused new experiments of the same kind to be started in 1973 in many other places in Sweden. If similar results appear in the new experiments, it may be necessary to make large alterations in the techniques of ley harvesting.

#### Litteratur =====

- Andersson, S & Håkansson, I., Markfysikaliska undersökningar i odlad jord. XIV. Om ett par nya metoder att bestämma markytans mikrotopografi, dess höjdförändringar och matjordens porositet. GRUNDFÖRBÄTTRING 16 (1963), s 1-26.
- Edling, P. & Fergedal, L., Modellförsök med jordpackning 1968--69. RAPPORTER FRÅN JORDBEARBETNINGSAVDELNINGEN. Nr 31. 1972.
- Fergedal, L., Jordpackning med traktor vid olika tider för vårsådd. RAPPORTER FRÅN JORDBEARBETNINGSAVDELNINGEN. Nr 26. 1971.
- Håkansson, I., Försök med olika packningsgrader i matjorden och alvens översta del. GRUNDFÖRBÄTTRING 19 (1966), s 281-332.

- Håkansson, I., Hur mycket betyder de tunga maskinernas packning av matjorden? Resultat av hittills utförda försök.  
4 VETENSKAPLIGA SYNPUNKTER PÅ JORDPACKNING. ANA maskin A3, Nyköping 1972, s 4-8.
- Håkansson, I & Fergedal, L., Försök med jordpackningens ackumulativa efterverkningar. Preliminär redogörelse. RAPPORTER FRÅN JORDBEARBETNINGSAVDELNINGEN. Nr 22. 1970.
- Olvegård, P., Bearbetningssystem, markpackning och skördeutfall. NJF-KONGRESSEN 1971. FORTRYCK AV FOREDRAG. SEKSJON I OG VIII, s 16-21.

Tabell 1. Månadsvärden för luftens medeltemperatur i °C (T) samt för nederbörden i mm (N) för Umeå meteorologiska station under den aktuella försöksperioden.

Mean air temperature in °C (T), monthly precipitation in mm (N) during the experimental period and the average 1931--60.

Månad	1968		1969		1970		1971		1972		Normalt 1931--60	
	T	N	T	N	T	N	T	N	T	N	T	N
Januari	-13,1	26	- 8,0	48	- 9,6	41	- 5,0	90	- 8,2	24	- 8,6	49
Februari	-10,3	11	-12,9	31	-14,9	19	- 7,5	50	- 6,6	24	- 7,5	30
Mars	- 2,6	63	- 5,1	33	- 3,4	69	- 7,6	43	- 3,2	23	- 4,3	26
April	3,2	46	1,6	39	- 0,3	67	0,2	31	1,1	75	1,0	34
Maj	5,3	67	6,4	31	7,6	15	7,6	22	6,3	55	7,2	29
Juni	14,5	25	15,1	14	15,8	4	13,0	26	13,7	35	12,2	49
Juli	15,2	9	15,9	29	15,7	82	15,3	41	18,7	17	16,1	63
Augusti	14,1	89	16,5	62	15,0	43	14,3	40	14,5	30	14,3	77
September	8,5	34	8,8	102	8,6	94	8,6	69	8,9	115	9,1	61
Oktober	- 0,6	67	4,6	25	3,7	100	3,4	45	4,1	54	3,3	59
November	- 6,0	57	- 3,7	81	- 3,6	85	- 5,1	66			- 0,8	67
December	- 2,0	52	- 6,1	52	- 3,1	23	- 4,1	49			- 4,7	57

Tabell 2. Några uppgifter om matjorden på försöksplatserna.

Date on the top soil at the three experimental sites.

Försök nr, Experiment nr	AC 404/69	AC 405/69	AC 406/69
Kornstorlekssammansättning, % (Particle size distribution, %)			
Ler (<0,002 mm )	26	5	8
Mjåla (0,002-0,02 mm)	32	17	24
Mo (0,02-0,2 mm )	26	62	58
Sand (0,2-2 mm )	10	12	3
Mull (Organic material)	6	4	6
Vattenhalt i vikts-% i matjordens djupare delar i det starkast packade försöksledet, om jorden är helt vattenfylld. Moisture content, when the soil is filled with water, per cent by weight	42	36	45

Tabell 3. Datum för skörd och försöksmässig körning i de enskilda försöken samt vattenhalten i vikts-% (w) på olika djup i matjorden vid körtillfällena.

Dates for harvest (skörd) and driving (körning) in the individual experiments and moisture content in the top soil (w, per cent by weight) on the driving dates.

År	Skörd nr	Försök AC 404/69			Försök AC 405/69			Försök AC 405/69		
		Datum för skörd	0-10cm	10-20cm	Datum för skörd	0-10cm	10-20cm	Datum för skörd	0-10cm	10-20cm
1969	1	07-02	21,2	27,8	07-03	11,8	14,6	07-03	14,8	15,2
	2	08-18	9,0	15,0	08-19	4,3	5,8	08-21	22,0	10,0
	3	10-13	31,7	31,5	10-13	25,7	25,5	10-13	30,5	29,9
1970	1	06-22	12,9	26,2	06-22	8,7	15,1	06-23	19,6	25,3
	2	08-12	33,2	30,1	08-13	24,0	20,0	08-12	33,3	29,1
	3	10-09	37,1	34,1	10-09	30,0	28,2	10-10	40,6	39,6
1971	1	06-21	27,3	27,6	06-22	27,2	26,0	06-22	41,9	37,5
	2	07-28	29,3	28,2	07-28	20,1	20,1	07-28	32,7	31,6
	3	10-15	38,2	35,3	10-19	30,7	28,4	10-11	---	---
1972	1	06-27	28,8	30,0	06-27	24,3	28,1	06-22	41,9	37,5
	2	08-04	29,9	29,4	08-04	22,3	21,6	07-28	32,7	31,6
	3	10-06	---	---	10-06	---	---	---	---	---



Tabell 4. Torr volymvikt i matjordens centrala del och bottenlager (ca 4-ca 19 cm) enligt mätning i juli 1970. Enskilda värden och medeltal.

Bulk density for the layer 4-19 cm measured in July 1970 according to Andersson & Håkansson (1963), method b. Individual values and mean values.

Försök nr och mätdatum Experiment nr and dates for measurements	Försöksled A Treatment A	Försöksled B Treatment B	Försöksled C Treatment C
AC 404/69	1,159	1,278	1,203
1970-07-14--15	1,185	1,216	1,222
	<u>1,214</u>	<u>1,226</u>	<u>1,241</u>
Medeltal (Mean value)	1,186	1,240	1,222
AC 405/69	1,350	1,310	1,366
1970-07-16--17	1,294	1,333	1,382
	<u>1,286</u>	<u>1,302</u>	<u>1,303</u>
Medeltal (Mean value)	1,310	1,315	1,350
AC 406/69	1,064	1,160	1,194
1970-07-17--19	1,111	1,199	1,108
	<u>1,149</u>	<u>1,236</u>	<u>1,180</u>
Medeltal (Mean value)	1,108	1,198	1,161
Totalt medeltal (Mean value for all experiments)	1,201	1,251	1,244

Tabell 5. Vallens slutenhet i procent enligt gradering strax före skörd. Per cent of the plot area covered by the crop. Estimation immediately before harvest.

År	Skörd nr	Försök AC 404/69				Försök AC 405/69				Försök AC 406/69			
		A	B	C	Sign	A	B	C	Sign	A	B	C	Sign
1969	1	93	92	87		98	98	96		100	100	100	
	2	96	92	89		99	99	99		100	100	100	
	3	100	100	100		100	100	100		100	100	100	
1970	1	100	100	100		98	100	99		100	100	95	
	2	100	100	100		98	100	99		100	100	100	
	3	100	100	100		99	99	99		100	100	100	
1971	1	98	94	91	**	92	88	86		100	97	90	***
	2	99	95	90	*	92	90	82		100	100	100	
	3	100	96	94	**	93	89	86		100	97	94	*
1972	1	93	83	73	*	93	72	59	**				
	2	90	84	76		96	87	72	***				
	3	80	73	53	**	78	54	33	***				

**Tabell 6.** Avkastning i kg torrsbstans per ha vid de enskilda skördetillfällena och totalt samt relativtals för avkastningen under varje år och totalt. Statistisk signifikans anges endast för enskilda försök och år. Yield in kg dry matter per ha and in relative values. (Totalt = totally.)

År	Skörd nr	Försök AC 404/69			Försök AC 405/69			Försök AC 406/69			Medeltal samtliga Mean, all experiments			Medeltal 404 o 405 and 406		
		A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
1969	1	1.930	1.790	1.750	2.990	3.140	2.790	4.990	5.040	5.130	3.300	3.320	3.220	2.460	2.470	2.270
	2	2.550	2.610	2.220*	2.120	1.880	1.840	2.420	2.010	1.700*	2.360	2.170	1.920	2.340	2.250	2.030
	3	520	400	420	520	440	440	360	260	180**	470	370	350	520	420	430
	Totalt	4.990	4.800	4.390	5.630	5.460	5.060	7.760	7.300	7.010*	6.130	5.850	5.490	5.310	5.130	4.730
	Rel	<u>100</u>	96	88	<u>100</u>	97	90	<u>100</u>	94	90	<u>100</u>	96	90	<u>100</u>	97	89
1970	1	4.250	3.990	4.170	4.220	3.930	4.120	4.120	4.090	3.760*	4.200	4.000	4.020	4.240	3.960	4.150
	2	2.290	1.850	1.990	2.280	1.860	1.850*	1.500	1.320	1.400*	2.020	1.680	1.750	2.290	1.860	1.920
	3	80	40	30*	40	10	20*	100	50	30***	70	30	30	60	30	30
	Totalt	6.620	5.880	6.190*	6.550	5.800	5.990*	5.720	5.450	5.190*	6.300	5.710	5.790	6.590	5.840	6.090
	Rel	<u>100</u>	89	94	<u>100</u>	89	91	<u>100</u>	95	91	<u>100</u>	91	92	<u>100</u>	89	92
1969-70	Totalt	11.610	10.680	10.580	12.180	11.260	11.050	13.480	12.750	12.200	12.420	11.560	11.280	11.900	10.970	10.820
	Rel	<u>100</u>	92	91	<u>100</u>	92	91	<u>100</u>	95	91	<u>100</u>	93	91	<u>100</u>	92	91
1971	1	2.870	2.150	1.950*	2.310	1.640	1.290*	2.710	1.730	1.440***	2.630	1.840	1.560	2.590	1.900	1.620
	2	1.710	1.560	1.390*	1.780	1.490	1.030**	1.780	1.670	1.260*	1.760	1.570	1.230	1.750	1.530	1.210
	3	1.790	1.550	1.470	890	540	420***	1.250	850	1.180*	1.310	980	1.020	1.340	1.050	950
	Totalt	6.370	5.270	4.810**	4.980	3.670	2.750***	5.740	4.250	3.870**	5.700	4.400	3.810	5.680	4.470	3.780
	Rel	<u>100</u>	83	75	<u>100</u>	74	55	<u>100</u>	74	67	<u>100</u>	77	67	<u>100</u>	79	67
1969-71	Totalt	17.980	15.950	15.390	17.160	14.930	13.800	19.220	17.000	16.070	18.120	15.960	15.090	17.570	15.440	14.600
	Rel	<u>100</u>	89	86	<u>100</u>	87	80	<u>100</u>	88	84	<u>100</u>	88	83	<u>100</u>	88	83
1972	1	3.300	2.320	2.200*	3.680	2.670	2.300*							3.490	2.500	2.250
	2	2.590	2.420	2.370	2.680	2.060	1.670**							2.640	2.240	2.020
	3	310	260	160	510	270	200***							410	270	180
	Totalt	6.200	5.000	4.730**	6.870	5.000	4.170**							6.540	5.000	4.450
	Rel	<u>100</u>	81	76	<u>100</u>	73	61							<u>100</u>	77	68
1969-72	Totalt	24.180	20.950	20.120	24.030	19.930	17.970							24.110	20.440	19.050
	Rel	<u>100</u>	87	83	<u>100</u>	83	75							<u>100</u>	85	79

Tabell 7. Genomsnittlig avkastningsförlust i kg torrsbstans per ha jämfört med försöksled A.

Mean yield loss in kg dry matter per ha compared with treatment A.

Tidsperiod Time period	Samtliga försök All experiments		Försök 404 o. 405 Exp. 404 and 405	
	B	C	B	C
1969	280	640	180	580
1970	590	510	750	500
1969-70 totalt	860	1.140	930	1.080
1971	1.300	1.890	1.210	1.900
1969-71 totalt	2.160	3.030	2.130	2.970
1972			1.540	2.090
1969-72 totalt			3.670	5.060

Tabell 8. Botanisk sammansättning av vallskörden i procent (baljväxter, gräs, övriga arter) enligt laboratorieanalys.

Per cent of legumes, mainly red clover, grasses and other species

(= baljväxter, gräs and övrigt respectively) in the harvested product.

År	Skörd nr	Fraktion	AC 404/69			AC 405/69			AC 406/69		
			A	B	C	A	B	C	A	B	C
1969	1	Baljväxter	5	7	8	16	21	14	0	0	0
		Gräs	95	93	92	84	79	86	99	99	98
		Övrigt	0	0	0	0	0	0	1	1	2
	3	Baljväxter	7	6	4	7	6	6	-	-	-
		Gräs	90	94	96	93	94	94	-	-	-
		Övrigt	3	0	0	0	0	0	-	-	-
1970	1	Baljväxter	11	10	9	8	8	8	1	0	0
		Gräs	89	90	91	92	92	92	99	100	100
		Övrigt	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	Baljväxter	13	17	17	19	17	13	3	3	2
		Gräs	87	83	83	81	83	87	97	97	98
		Övrigt	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1971	1	Baljväxter	22	23	-	17	15	6	6	1	1
		Gräs	78	76	-	83	85	94	94	99	99
		Övrigt	0	1	-	0	0	0	0	0	0
	3	Baljväxter	33	14	16	11	6	3	4	3	1
		Gräs	64	63	70	87	88	95	93	95	97
		Övrigt	3	23	14	2	6	2	3	2	2
1972	1	Baljväxter	47	26	20	26	36	22			
		Gräs	52	73	80	72	63	73			
		timotej	(25)	(25)	(14)	(34)	(33)	(48)			
		ängssvingel	(26)	(48)	(60)	(32)	(25)	(23)			
		övr gräs	(1)	(0)	(6)	(6)	(5)	(2)			
		Övrigt	1	1	0	2	1	5			

Tabell 9. Torrsubstanshalt i den skördade grönmassan, procent.

Dry matter content in the harvested product, per cent.

År	Skörd nr	Försök AC 404/69			Försök AC 405/69			Försök AC 406/69			Medeltal (ej vägt)		
		A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
1969	1	25,5	25,7	24,8	21,4	22,0	22,0	19,9	19,6	20,2	22,3	22,4	22,3
	2	27,7	27,3	27,6	26,1	27,8	25,6	28,6	28,0	28,4	27,5	27,7	27,2
	3	29,6	28,6	28,2	28,4	28,4	28,2	35,0	35,7	37,1	31,0	30,9	31,2
1970	1	21,5	21,0	21,4	19,8	19,7	22,8	19,7	20,3	19,4	20,3	20,3	21,2
	2	21,0	20,9	23,1	19,2	19,6	21,1	26,0	25,7	25,3	22,1	22,1	23,2
	3	17,0	17,1	17,4	20,6	20,5	19,7	19,1	19,6	19,1	18,9	19,1	18,7
1971	1	18,0	19,6	20,5	16,6	17,7	18,2	17,3	18,7	20,4	17,3	18,7	19,7
	2	16,3	17,4	18,4	19,0	19,7	19,4	19,0	19,3	19,1	18,1	18,8	19,1
	3	28,7	30,6	30,5	17,8	19,7	21,6	27,3	29,4	28,2	24,6	26,6	26,8
1972	1	16,3	17,6	18,5	16,8	18,4	19,6				16,6	18,0	19,1
	2	15,2	15,0	15,7	17,5	18,2	19,2				16,4	16,6	17,5
	3	28,7	28,8	29,5	27,8	30,1	30,5				28,3	29,5	30,0

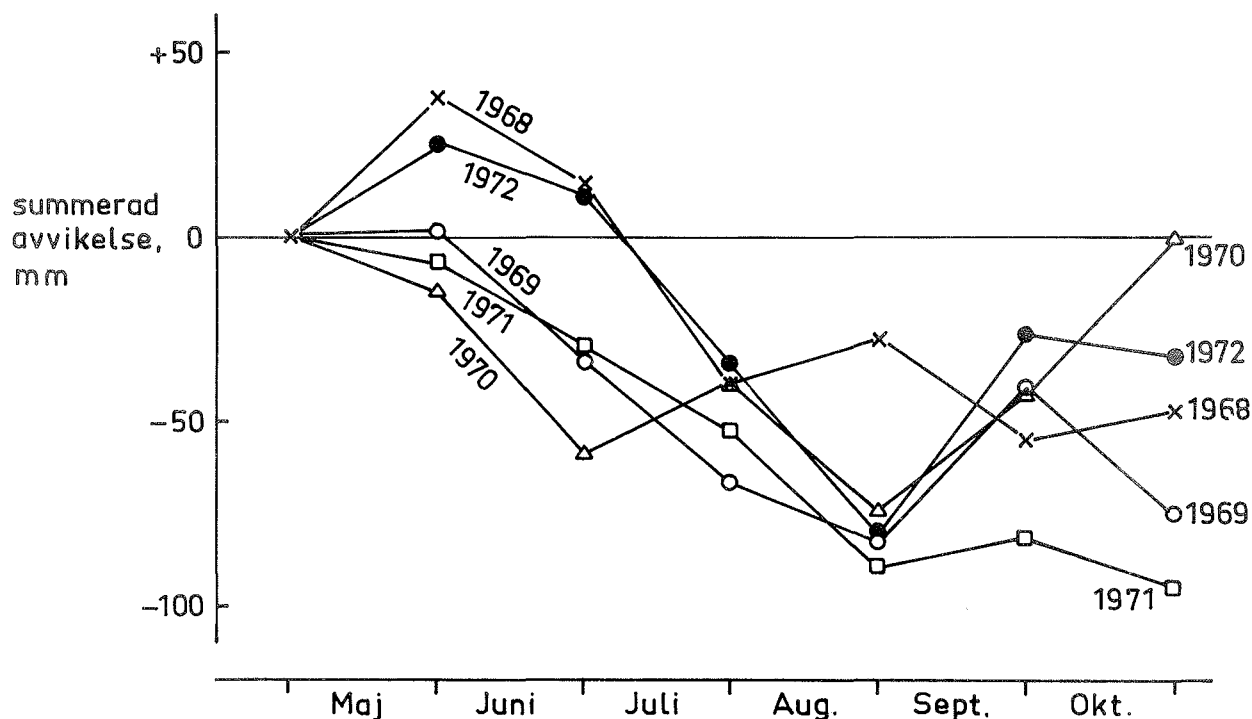


Fig 1. Summerad avvikelse från den normala nederbörden vid Umeå meteorologiska station under månaderna maj-oktober för åren 1968--1972.

Sum of the divergence from the normal precipitation, mm, at Umeå meteorological station during May-October in the years 1968--1972.



Fig 2. Försöksrutornas utseende 1971-05-27 i försök AC 406/69. Fr v försöksled A, B och C. I lägre partier av försöksrutorna (i de bägge ändarna) har stark utvintring skett i körspåren medan beståndet i försöksled A har övervintrat bra.

Some typical plots in experiment AC 406/69 1971-05-27. Treatments A, B and C respectively. In lower parts of the plots (at both ends) the crop was damaged during the winter in the driving tracks. In treatment A the crop is undamaged.

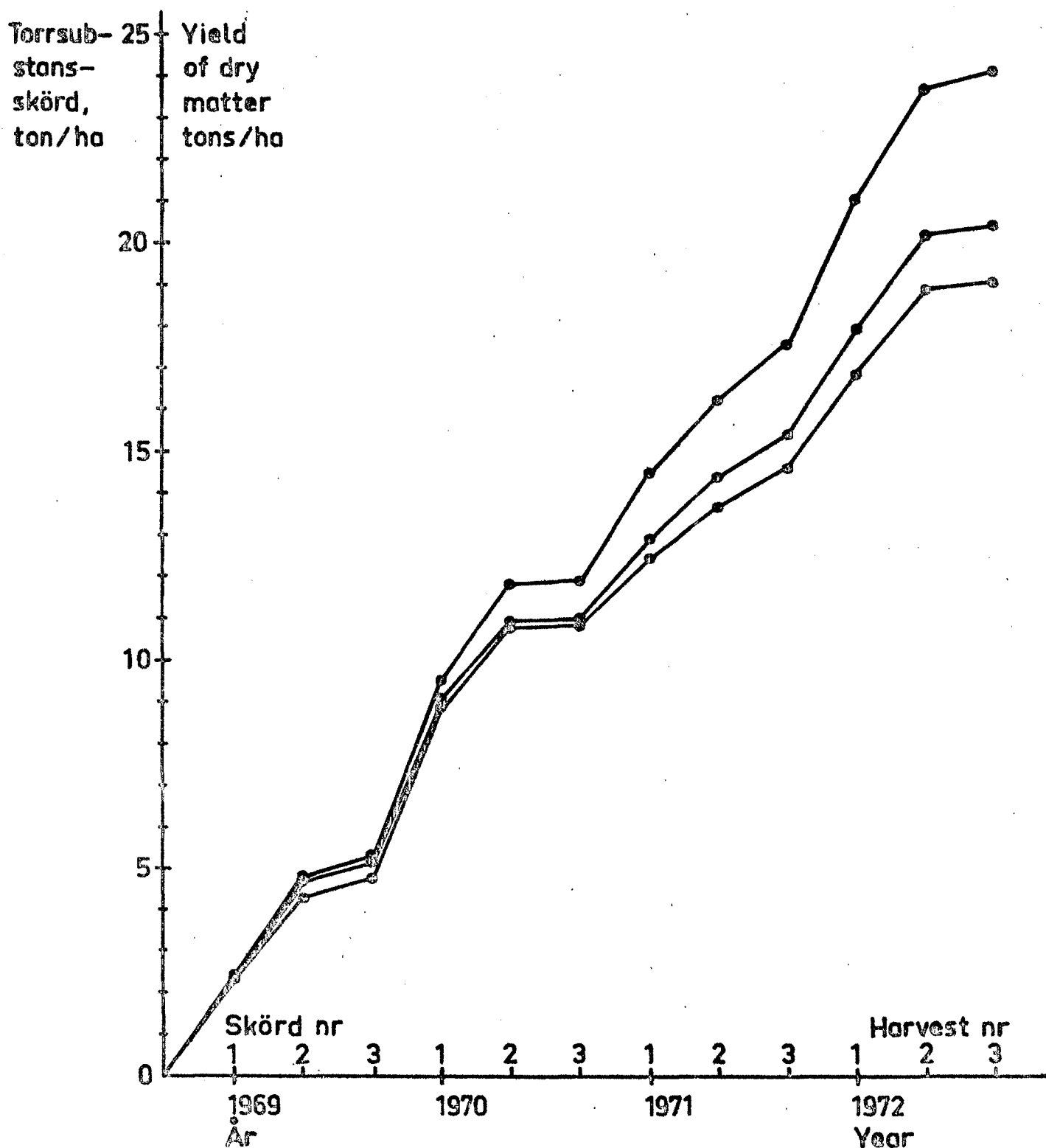


Fig 3. Successivt ackumulerad skörd i kg torrsubstans per ha. Genomsnitt för försöken AC 404/69 och AC 405/69.

Successively accumulated yield in kg dry matter per ha. Mean values for the experiments AC 404/69 and AC 405/69.