

Lantbrukshögskolan
Institutionen för
VÄXTNÄRINGSLÄRA och JORDBEARBETNING
Avd. för växtnäringsoersök

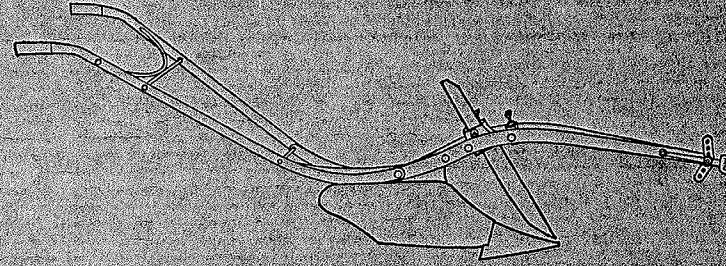
Lantbrukshögskolan
UPPSALA

LANTBRUKSHÖGSKOLAN
Inst. för markvetenskap
Biblioteket
S-750 07 Uppsala 7

RAPPORTER FRÅN JORDBEARBETNINGSAVDELNINGEN

Agricultural College of Sweden, 75007 Uppsala 7

Reports from the Division of Soil Management



NR. 4

1968

Åke Huhtapalo,
Reijo Heinonen:

INLEDANDE FÖRSÖK MED GÖDSELRAD-
MYLENING KOMBINERAT MED SÅDD
1964 - 1966.

Inledande försök med gödselradmyllning kombinerat med sådd
1964 - 66

av Åke Huhtapalo och professor Reijo Heinonen
Inst. för växtnäringlära och jordbearbetning
avd. för jordbearbetning
Lantbrukshögskolan

Innehållsförteckning

Inledning	Sid.	1
Försök 1964	"	2
Försök 1965	"	6
Försök 1966	"	8
Kombinerat bevattnings-, bearbetningsintensitets- och såmaskinsförsök	"	15
Sammanfattning	"	16
Tabeller och diagram	"	18
Bilder	"	36

Inledande försök med gödselradmyllning kombinerat med sådd
1964-66.

Av Åke Huhtapalo och professor Reijo Heinonen,
Inst. för växtnäringsslära och jordbearbetning, avd. för jord-
bearbetning, Lantbrukshögskolan, Uppsala 7

Inledning

Redogörelsen sammanfattar försöksresultat och erfarenheter från 3-årsperioden 1964-66. Jordbrukets forskningsråd har genom anslag välvilligt ställt medel till förfogande för arbetets utförande. För arbetet har som forskningsassistent agronom Bengt Olsson varit anställd 1.7.64 - 31.1.65 och därefter agronomie studeranden Åke Huhtapalo. Arbetet har utförts under ledning av professor Reijo Heinonen, Inst. för växtnäringsslära och jordbearbetning i samarbete med laborator Kjell Svensson, Inst. för arbetsmetodik och teknik.

Arbetet bygger dels på professor Reijo Heinonens och agronom Lasse Nieminens arbeten i Finland med gödselradmyllning i början på 1960-talet, dels på professor Sverker Perssons samtida försök med kombination av flera arbetsoperationer i en körning vid vårbruket.

Måttet för arbetet har varit att nedbringa antalet körningar över fältet på våren och på så sätt minska den ofta skadliga jordpackning och ältning som uppstår i traktorspåren. Dessutom med radmyllning av gödselmedlet åstadkomma en god vegetativ utveckling och erhålla en jämn gröda med god kvalitet. Detta är ofta problemet i östra Sverige med där rådande försommartorke. Vidare att genom prototypbyggande visa principiella lösningar på maskiner för kombinerad bearbetning, gödning och sådd.

Prototypbyggandet har skett i tre etapper. Eftersom arbetet framskridit har de försökstekniska kraven blivit större och

större. Detta har lett till att den sist byggda maskinen är en extrem försöksmaskin vars flexibilitet är mycket stor.

I denna redogörelse ingår alla försök med vårsäd vars ändamål varit att uppnå kärnskörd. Sålunda ingår även de tekniskt mindre lyckade försöken och försöksleden för att exemplifiera de försökstekniska svårigheter som framkommit under arbetets gång. Detta för att andra ska kunna dra nytta av erfarenheterna.

När arbetet inleddes 1964 fanns en prototypmaskin som byggts på Institutionen för arbetsmetodik och teknik under ledning av professor Persson. Enär dess billsystem och manöverbarhet icke var tillfyllest byggdes maskinen om och fick det utseende som principbild 1 visar. Den består av två sålådor, Tive-EB med fläktutmatning, monterade efter varann. På samma ram som lådorna sitter billsystemet, vilket utgörs av sjuutton individuella enheter. Varje enhet består av en gödselbill (Marsk Stigs smala kultivatorpinne med påmonterat baktilliggande rör för nedtransport av gödselmedlet i marken), en såbill (IH:s raka) och en tryckrulle. Hur dessa tre detaljer är monterade på den fjäderbelastade billarmen framgår principiellt av bild 1 och 2. Dessutom har maskinen en tvådelad pinnvält och en efterharv (detalj 2 respektive 6 på bild 1).

Försök 1964

På våren 1964 användes maskinen i fyra försök. Två av dessa återges i tabell 1. Försökstekniskt tillgick utläggningen av de fyra olika metoderna enligt följande:

Metod 1: Bredspridning av gödseln skedde efter sista harvningen med den kombinerade maskinen. Billsystemet var då upphängt och slangarna uppbundna så att dessa mynnade med jämna mellanrum ungefär 25 cm ovanför marken. Sådden företogs därefter med en vanlig såmaskin (IH S-1).

Metod 2: Detta led är i försök 1 identiskt med metod 1 i allt utom sådden som utfördes med den kombinerade såmaskinen sedan gödselbillarna bortmonterats. I försök 2 utfördes gödningen och sådden i en operation. Gödselslangarna var lossade från rören och uppbundna på gödselbillen så att gödselmedlet spreds på markytan framför respektive gödselbill. I detta försök fick alltså ledet en av gödselbillarna utförd harvning mer än metod 1.

Metod 3: Radmyllning av gödseln utfördes efter sista harvningen i parcellens längsled. Sådden utfördes därpå med vanlig såmaskin.

Metod 4: Radmyllning av gödseln och sådd utfördes i en körning. Gödselraden placerades då ungefär 4 cm vid sidan och 3 cm djupare än utsädesraden.

Av ovanstående framgår att i försök 1 medförde metoderna 3 och 4 en bearbetning mer än i 1 och 2. För försök 2 blev det samma förhållande för metoderna 2, 3 och 4 jämfört med 1.

Sådjupet var för metoderna i tur och ordning:

Försök 1: 6,3; 4,6; 7,1; och 6,3.

Försök 2: 3,3; 2,1; 4,1; och 3,8.

Sådjupet för metoderna 1 och 3 är direkt beroende av bearbetningens djup och jämnhet då den vanliga såmaskinen saknade djupregleringsorgan. Som synes är medeldjupet för led 3 störst och dessutom var spridningen på där uppmätta värden mycket stor. Orsaken härtill är den djupharvning som gjordes genom radmyllningen. Såbillen har ömsom gått i gödselbillens spår ämsom på "platån" mellan gödselraderna. För att eliminera detta borde gödningen ske vinkelrätt mot sårriktningen, vilket är mycket

svårt i försök. Ett annat sätt är att ordna djupreglering av såbillen. (Behandlas senare i redogörelsen). De uppmätta värdena på sådjupet efter den kombinerade såmaskinen visade ringa spridning kring medeltalet, speciellt från medeltalet och mot markytan räknat. Detta berodde säkert på att maskinens såbill är fjäderbelastad och dessutom medför tryckrullen en viss djupreglering.

Av ovanstående orsaker visar planträkningar i försök 1 att uppkomsten var bäst i metod 2 och sämst i metod 3. En utjämnning skedde under vegetationsperioden så att axantalet per m² var lika för metoderna 1 och 4, 8 % högre i 2 och 2 % lägre i 3. I försök 2 var plant- och axantalet nästan lika i alla led.

Det låga skärdeutbytet för metod 3 i försök 1 härrör säkert från ovanstående avvikelser. Den stora skördenivåskillnaden mellan försök 1 och 2 kan mycket väl bero på att försök 1 såddes den 28.4 och försök 2 den 19.5. Samma orsaker förklarar också den oenhetliga gödslingseffekten, enär det bearbetade ytlagret vid utläggning av försök 1 höll cirka 25 % vatten mot 15 % för försök 2.

Värdet av försöksled 3 blir av ovanstående avvikelser ringa. En jämförelse mellan metoderna 1 och 2 ger i försök 1 ingen skillnad, medan den i försök 2 är positiv för metod 2. Det senare beroende på skillnaden mellan metoderna.

Metoderna 1 och 2 är i princip likvärdiga, breddspridning av handelsgödsel före sådd. Tar man då medeltalet av dessa så utjämnas skillnaderna mellan maskinerna och metoderna. Ställes sedan medeltalet i relation till metod 4, så ger den senare 4 % högre skörd i försök 1 och 17 % i försök 2 (medeltal av de båda kvävegivorna). Se även tabell 10.

Det tredje försök^{et} där maskinen använts var ett kombinerat bevattnings-, bearbetningsintensitets- och såmaskinsförsök som behandlas senare i redogörelsen.

Ett fjärde försök utlades också sedan tillbehör för varannanradsmyllning av gödsel tillverkats. Det såddes emellertid så sent att grödan aldrig nådde mognad utan skördades som grönmassa och har därför ej medtagits i denna sammanställning.

För att utröna på vilket sätt sådjupet påverkas av gödselbill och fjäderbelastning på den kombinerade maskinen utfördes på sommaren en undersökning på träda. Mätningar gjordes dels på opackad jord, dels på av Volvojeep (spår vid spår) packad jord. Som framgår av diagram 1 inverkar gödselbillens jordsökning på sådjupet, speciellt mycket där jorden är sammanpackad. Fjäderbelastningen ökar också sådjupet. Dessa faktorer motverkas av tryckrullen. Vid undersökningen var den inställd i samma läge hela tiden. Av kärnfrekvensdiagram framgick att fjädern minskade antalet kärnor i ytlagret (mindre spridning).

På hösten såddes ett försök i råg och ett i vete med olika mängder PK15-10, både bredspritt och radnyllat. Trots att försöken lades på ULtuna egendoms jord med lägsta fosfor- och kalitillstånd, var dessa så bra (III el. IV) att inga skillnader erhöles när försöken skördades på hösten 1965. Därför är dessa försök ej medtagna här.

Ett fält om sex hektar såddes och gödslades varvid tidstudie utfördes. Resultatet visade att en man utförde den bearbetning som inbyggts i den kombinerade maskinen, gödslade med 300 kg PK15-10 och sådde 210 kg höstvetete i en körning på en tid av 1,5 tim. per hektar. (Arbetsbredd 2,125 m). Enligt SLA:s normer åtgår motsvarande tid vid sådd med en 2,5 meters såmaskin.

Försök 1965

På grund av de positiva utslag som erhöles 1964, för sådd kombinerat med gödselradmyllning byggdes 1965 maskin nummer 2. Den byggdes på ett sätt som skulle vara tänkbar för industrin att tillverka efter. Maskinen består av två enheter som kan användas separat eller kombinerade. Den utgörs av två TiveNSsämaskiner (2,76 m) sammankopplade efter varann. Den främre delens billsystem är utbytt mot tidigare nämnda Marsk Stig kultivatorpinnar för radmyllning av gödselmedel mitt emellan varje sårad. Bakre halvan utgörs av en komplett standardmaskin med släpbillar och efterharv. Maskinen har dessutom två rader pinnvältar. Utseendet framgår av principbild 3.

Enär den ej var färdigbyggd vid vårbruket fortsatte försöksverksamheten endast med den första maskinen varom mera senare. Ovan beskrivna maskin provkördes och justerades under sommaren. På hösten såddes ett skifte om 4,5 ha på Kungsängen med 220 kg råg och 400 kg NPK 13:10:9 per ha, varvid tidsstudie utfördes. Arbetsåtgången var 1,5 timmar per ha med 2,52 meters arbetsbredd. (Arbetet utfördes av en man).

På våren 1965 utlades sex försök där maskin typ 1 ingick. Dessutom användes maskinen för sådd av ett flertal ^{andra} jordbearbetningsförsök.

Som framgår av tabellerna 2,3 och 4 har fem försök legat i havre och ett i korn. Försöken utfördes i princip efter tidigare uppgjorda planer, dock utökades dessa med ett ogödslat led (metod 0) för att utvärdera platsens ^{närings-}aktuella tillstånd. En ytterligare metod studerades också, nämligen radmyllning mellan varannan sårad (metod 5, försök 11 och 12).

Utläggningen gjordes efter följande mönster:

- a) Försöksplatsen sladdharvades en gång vinkelrätt mot parcellängden.
- b) Rutorna med metod 1 bredspreddes med den kombinerade maskinen,

varvid gödselbillarna utförde en harvning.

- c) Alla rutor harvade i längsled en eller två gånger beroende på behov.
- d) Ogödslade leden såddes med kombinerad maskin med gödselbillarna harvande.
- e) Metod 2 såddes och gödslades kombinerat med en harvning med gödselbillarna.
- f) Metod 3 radnyllades något snett mot tänkt sårriktning.
- g) Led med metod 4 såddes och gödslades.
- h) Metod 1 såddes med vanlig såmaskin IH S6-1.
- i) Metod 3 såddes med vanlig såmaskin.
- j) Försöket vältades tvärs över rutorna.

Av ovanstående framgår att alla led erhöll så lika bearbetning som möjligt.

Resultaten av försöken återfinns i tabellerna 2, 3 och 4. Skillnaden mellan de, så när som på tidpunkten för gödslingen, likvärdiga metoderna 1 och 2 beror troligen på skillnader i såsätt maskinerna emellan. Metod 3 är mycket svår att få kontroll över utan djupreglerande organ till såbillen eller sådd vinkelrätt över gödselraderna.

För bedömningen av resultaten finns inga invändningar att göra vad gäller försök 6, 11 och 12. Varken planträkingar eller såddjupsmätningar har visat några avvikelser.

I försök 7 var medelsåddjupet för metoderna 0, 2 och 4 3cm, för metod 3 4cm. Detta senare såddjup gav vid det aktuella tillfället gynnsammaste gröningsbetingelser. Vid den första planträkingen tre veckor efter sådden uppvisar metod 3 60 % högre plantantal än övriga led. En månad senare, en vecka efter regn var plantantalet helt utjämnat. Dessa sent grodda kärnor gav inga fullmogna ax. Axräkning omedelbart före skörd visade att vid 30 kg

kvävenivå var axantalet 80 % i ^{högre} metod 3-leden än övriga. Motsvarande siffra för 45 kg kvävenivån var 30 %.

I försök 8 rådde samma förhållanden som i 7 vad beträffar sådjupet. Här inverkade skillnaden icke märkbart, troligen beroende på jordarten som var lerig grovmo. Planträkningarna uppvisar få avvikelser. En tydlig skillnad var ^{dock} att metod 4 hade 15 % färre plantor och utvecklade 10 % färre ax.

Mellan sådd och vältning av försök 10 blev det fyra dagar. Detta påverkade led sådda med den vanliga maskinen mest. Fast sådjupet var lika efter båda maskinerna utvecklade metod 1 och 3 30-40 % färre plantor de första 2 veckorna.

I samtliga försök och vid alla kvävenivåer utom ett (försök 10, 45 kg N) har positivt utslag erhållits för metod 4 jämfört med medeltalet av 1 och 2.

I alla försök har konstaterats en tydlig skillnad i plantornas färg och frodighet ända till omedelbart före skörd, beroende på kväveupptagningen. Radmyllade parceller har sett friskare ut. Dessa var också tröskmogna tidigast. Skörden har dock sällan vidtagits innan mognadsgraden varit utjämnad.

Mognadsförhållandena illustreras här av tabell 5, där vattenhalten i ax och kärna vid olika tidpunkter framgår. Där syns att vattenhalten ligger lägre för radmyllade än bredspridda led ända fram till skörd.

Försök 1966

För att invändningsfritt kunna utföra ett stort antal metoder för tillförsel av handelsgödsel byggdes en tredje maskin vintern 1966.

Den planerades och konstruerades till en ren försöksmaskin. Den har fått ett sådjupsreglerande organ i form av ett stort hjul. Den kan så på varierande avstånd från gödselsträngarna. Gödseln kan läggas på olika djup i rader eller bredspridas på marken. Maskinen

är byggd av två Tive HS liksom maskin typ 2. Den har dock delade sållådor av vilka de båda främre halvorna matar ut gödsel och de bakre utsäde. Billsystemet ser principiellt ut som på maskin typ 1.

Till vårbruket 1966 var det planerat att utlägga försök med både maskin 2 och 3. Då det visade sig att Slöörs Maskiner AB ställde två maskiner Tive MK Combi till förfogande för försöksändamål beslöts att maskin typ 2 i första hand skulle provas i praktisk drift. Därför placerades den på Väsby gård i Norra Uppland och användes där av gårdens ordinarie personal. Sådd av ungefär femton hektar företogs parallellt med gårdens konventionella metod och resultatet blev gott. Grödan efter den kombinerade maskinen blev jämnare och mognade tidigare än efter vanlig såmaskin. Jämförelsen gjordes på samma fält och med lika lång vegetationsperiod. Ett antal vattenhaltsprover uttogs på kärnskorpen och totalvariationen för kombinerad sådd var 3 % (22-25 %) mot 11 % (22-33 %) för konventionell sådd (bredspridning före sådd).

Ett par försök skulle också lagts ut på Väsby enligt den förenklade plan som återfinns i tabell 8 men tiden medgav inte det, ty vårbruket inträffade samtidigt i Tierp och Uppsala, vilket är ovanligt.

Ovan omtalade Tive MK Combi är i sin funktion snarlik maskin typ 2 fränsett att förhållandet mellan och utsädesrad gödselrad inte är bundet. Den ena maskinen placerades i Västergötland och den andra i Skåne. Försöksresultat från dessa platser diskuteras senare i redogörelsen.

Försök med maskin 3 1966 voro förlagda till Ultuna, Kungsängen och Säby egendomar.

Utläggningen av försöken enligt tabell 6 tillgick på följande sätt:

- a) Försöksplatserna på Ultuna och Kungsängen sladdades en gång på tjälen, vilket gav en mycket jämn upptorkning. På Säby sladdharvades platserna dagen före utläggningen.
- b) På led för metod 1 bredspredds handelsgödseln med såväl gödselbillar som såbillar upplyftade.
- c) Alla rutorna harvades en gång med krokpinnharv med pinnvälttillsats.
- d) Led för metod 0, 1 och 2 harvades ytterligare en gång med samma harv.
- e) Såddes 0- och 1-led med gödselbillarna upplyftade.
- f) Såddes och gödslades metod 2 i en körning.
- g) Radmyllades led med metod 3 något snett mot blivande sårriktning och med såbillarna upplyftade.
- h) Såddes och gödslades metod 4 i en körning.
- i) Metod 5 såddes och gödslades med alla gödselbillar harvande.
- j) Metod 6 såddes och gödslades med samtliga gödselbillar harvande men bara varannan gödslande. Andra halvan av gödselmängden bredspredds samtidigt i de sårads mellanrum som inte fick radmyllad gödsel.
- k) Sådd av metod 3 företogs med gödselbillarna upplyftade.
- l) Hela försöket vältades med Cambridgevält.

Utläggningen av de övriga försöken tillgick på liknande sätt som ovan beskrivits för respektive ingående metod.

Sådjupet har mätts för varje planta på en halv meters längd från varje rad i samtliga led ur ett block i försök 17 (Ultuna), 21 (Kungsängen) och 24 (Säby).

Följande medelsådjup för de olika metoderna erhöles:

Metod	0	1	2	3	4	5	6
Försök 17	4	4	5	4	5	5	5
Försök 21	6	4	5	5	7	5	6
Försök 24	5	5	5	7	6	6	7

Som synes är sådjupet i regel något större i led med radmyllning av gödseln till 8-10 cm djup. Detta beror på den djupare luckring jorden får av gödselbillarnas harvning. Huruvida skillnaden i sådjup inverkar på skörderesultatet är diskutabelt. Ingen skillnad mellan leden har dock kunnat iakttagas vad beträffar uppkomsten.

Plant- och axräkningar i de i tabell 6 redovisade försöken har inte heller visat några skillnader korrelerade med skörderesultatet. Visuellt har iakttagits att utvecklingen av plantorna i rutor med metoderna 3, 4, 5 och 6 varit mycket bättre och jämnare. Orsaken har varit jämn kväveupptagning under hela vegetationsperioden. Detta har speciellt hos havren märkts som mycket tydlig färgdifferens mellan metoderna 0, 1 och 2 jämfört med övriga. Grönskottsbildningen var mycket stor i leden 1 och 2, men ringa i övriga led.

Av tabell 6 framgår att radmyllning i någon form gett högre skördeutbyte än bredspridning före sådd. Metoderna 3, 4 och 5 har gett de jämnaste skördarna ur kvalitetssynpunkt (grönskott, vattenhalt och tidighet). Hygglig gröda erhöles med metod 6, men med en del grönskott. Metod 2 gav den ojämförligt ojämnaste grödan. Metod 1 gav en något bättre gröda än 2 men betydligt ojämnare än övriga.

Vattenhalten i ax var några procent högre i metod 1 och 2 jämfört med 3, 4, 5 och 6 under hela mognadsförloppet, men hann stundom utjämnas till skörden när den fördröjdes av vädret. Som exempel har medtagits vattenhalten i ax 2 dagar före skörd av försök 24 i tabell 6b som för övrigt anger vattenhalten i kärna vid skörd. Resultaten av försök 15, 16 och 17 i tabell 6a präglas av stor säkerhet. Försök 24 var utsatt av mycket hård vind dagarna innan skörd och drösning var märkbar, varom mera i kommentaren till

försök 22 och 23.

Försök 21 var mycket ogräsbenämnt. Ogräset fick dock inte fart förrän efter regn vid tiden för axgång och kunde därför inte sprutas. Beståndet av vårvete var något glest och ogräset bestod huvudsakligen av tistel som inverkade menligt på avkastningen.

Av försök jämförande metoderna 1, 2 och 4 vid tre kvävenivåer redovisas nummer 18 i tabell 7 och diagram 2 och 3.

Sådden skedde den 20.5.

Plant- och axräkningar visade ringa skillnader mellan metoderna.

Vid inspektion den 15.6 var plantorna i metod 4-leden kraftigare och längre (4-5cm) än i övriga led.

Åtta dagar före skörd den 22.8 var axen helt nedvikta i metod 4-leden och högsta kvävegivan, något nedvikta för mellangivan kväve och samma metod liksom metod 2 och högsta kväveintensiteten. Av tabell 7 och diagram 2 framgår att skördeutbytet av metoderna 1 och 4 stiger jämnt med ökad kvävetillförsel medan metod 2 gett ojämn kväveeffekt.

Skördeutbytet är störst från metod 4 och metoden har dessutom gett den jämnaste grödan oavsett gödslingsintensitet, vilket framgår av diagram 3 över vattenhalten i kärna vid skörden.

De två försök (19 och 20) som återges i tabell 8 blev något stympade på grund av igensatta sårör som medförde mistor. Därför har samtliga led med den lägsta kvävegivan (30 kg N/ha) utgått och likaså alla rutor med metod 2 i försök 20.

Försöken såddes under gynnsamma betingelser den 25:e och 28:e maj. Uppkomsten var god och jämn. Plant- och axräkningarna visade inga påtagliga skillnader mellan leden.

Försök 19 låg på samma del av fältet som tidigare beskrivna försök 21 och var också ogräsrikt vilket troligen inverkat på resultatet. Vattenhalten i ax och kärna har inte visat några skill-

nader metoderna emellan.

Skörden företogs den 27.9 vid en vattenhalt av cirka 19 % i samtliga led.

Bestämning av falltal gjordes på prov från samtliga led men talen var så höga överlag att inga säkra skillnader erhöles metoderna emellan.

Näringstillståndet på försöksplatserna var så gott att effekten av gödsling genom bredspridning före sådd varit ytterst ringa.

Radmyllningen har ökat gödslingseffekten med cirka 8 procentenheter.

Försök betecknade 22 och 23 (tabell 9a) utlades den 1.6. och blev tekniskt helt tillfredställande. Uppkomsten var mycket god och synnerligen jämn i alla led.

Mycket snart framträdde metod 4-leden som gröna band i det i övrigt gulgröna försöket. Orsak är den jämna kväveupptagning under hela vegetationsperioden som radmyllningen medger såvida tillräcklig mängd tillförts.

Plantorna i 1- och 2-leden såg inte gröna och friska ut förrän efter regn den 6 och 7 juli. Vid inspektion den 19.7 visade metod 4-ledet med lägsta kvävegivan tecken på kvävebrist (gulnade). Tydligen var den tillförda näringen då förbrukad. Det försprång i utveckling som 4-leden fått i början av vegetationsperioden behöll de ända till skörd. Det var en tidigare kärmsättning och mognad i dessa led. I tabell 9b belyses detta av vattenhalten i ax (8/9 och 20/9) och kärna vid skörd den 22.9.

Sista tiden av vegetationsperioden präglades av mycket hård vind. Slutmognaden gick mycket fort och en omfattande drösning ägde rum. Ett antal mätningar på omfattningen visade något större drösning för 4 (60 kg N/ha) än 1 (60) och mycket större för

4 (90) än 1 (90).

På grund av osäkerheten i resultaten beroende på ovanstående har ej försök 22 och 23 medtagits i sammanställningen tabell 12. Sent på våren 1966 disponerades som tidigare nämnts 2 stycken av den finsk-svenska kombinerade såmaskinen/Tive MK-Combi (Labor-Slöörs). Med den ena såddes ett försök på Västra försöksdistriktets försöksgård Lanna i Västergötland och två av Södra försöksdistriktet, ett på försöksstationen i Ugerup och ett på Kristianstads läns hushållningssällskaps gård i Skepparslöv.

Resultatet av dessa försök återfinns i tabell 10. Lannaförsöket utvisar inte några skillnader mellan bredspridning och radmyllning, vilket torde vara signifikant med hänsyn till det klimat som råder där. Någon plant- eller stråräkning finns ej redovisad därifrån.

Försöket på Ugerup uppvisar ungefär samma förhållanden mellan bredspridning och radmyllning i kombination med sådd. Då svår liggsäd hade bildats (först på högsta radmyllade kvävegivan) som vid skörden var så gott som total är bedömningen av resultatet svår att göra. Plant- och stråräkning visar att bredspridda led hade cirka 10 % högre plant- respektive stråantal per meter räknat. Vattenhaltsmätningar i ax och kärna (vid skörden) utvisar inga påtagliga skillnader mellan leden.

Det andra försöket i Skåne gav mycket större skörd med radmyllad gödsling än med bredspridd. Utslaget ökade med ökad kvävegiva. Orsaken är svår att hitta enär uppgifter om bl.a. markförhållanden saknas. Jordarten på försöksplatsen var ungefär densamma som i Ugerup. Det är dock cirka 40 % lägre skördenivå jämfört med Ugerupförsökets.

Vid inspektion i slutet av juli konstaterades att grödan var mycket ojämn, troligen beroende på att förfrukten var sockerbeter
(f.d.)
(blaststrängar och-högar).

Plant- respektive axräkningar visar inga skillnader alls mellan bredspridning och radmyllning ej heller mellan de tre kvävegi-vorna. Ogödslet led hade dock 20 % lägre plant- och axantal än övriga led.

Vattenhalten i ax var den 16.8 2 % lägre i radmyllade led än i bredspridda, den 22.8 5 % lägre och vid skörden den 30.8 var vattenhalten i kärnorna 1 % lägre.

kombinerat bevatt-
nings-, bearbetnings-
intensitets- och så-
maskinsförsök

För att konstatera vattenfaktorns och bearbetningsintensitetens betydelse för bredspridning respektive radmyllning av gödsel-medel startades ett försök 1964 som pågick oavbrutet sedan dess. I det försöket jämföres bredspridning av gödsel före sådd med vanlig såmaskin (IH S6-1) och radmyllning i kombination med sådd utförd med den först byggda kombinerade såmaskinen. Fyra bearbetningsintensiteter ingår nämligen 1, 2, 4 och 8 harvningar. 1964 skiljer sig på så sätt att 1, 3, 5 och 7 harvningar tillämpades. Dessutom såddes tilläggsrutor direkt på den sladdade tultan. Varje år har samtliga ovan beskrivna led jämförts dels obevattnade dels bevattnade.

Denna form av försök är mycket svåra att bemästra rent tekniskt. Vid utläggningen har de upprepade harvningarna utförts med mycket kort tidsintervall, mycket kortare än vad som är vanligt i praktiken. Bredspridda led som såtts med vanlig såmaskin är vältade men inte radmyllade sådda med kombinerad maskin. Detta medförde ojämna uppkomst i de senare leden både 1965 och -66. Bevattningen är svår att utföra utan skorpbildning. Orsaken är svårigheter att tillföra vattnet under tillräckligt lång tid så att marken hinner ta upp mängden. 1965 och -66 gick detta bra.

1966 skedde sådden alldeles för sent, därför blev de obevattnade leden helt misslyckade.

Resultatet av tre års försök har åskådliggjorts i diagram 4 och 5. Dessa försök har dock samtliga år gett besked om att riklig vattentillgång i marken under hela vegetationsperioden utjämnar skördeskillnaderna mellan radmyllad och bredspridd gödsling.

Som framgått av redogörelsen för varje enskilt försök har radmyllningen gett ett antal växentliga fördelar gentemot bredspridningen av gödselmedel. En av dessa är att vattenhalten i ax är jämnare och lägre i slutet på vegetationsperioden. Detta innebär helt enkelt att mognaden sker tidigare. Skörden kan alltså utföras tidigare vid radmyllad gödsling än vid bredspridd.

Näringsupptagningen tenderar vara effektivare efter radmyllning av kvävegödselmedel än efter bredspridning. Vid analys av totalkvävehalten i kärnskoroden efter respektive metod har denna visat cirka 5 % högre värden vid radmyllning. Förhållandet är det samma för kalksalpeter, kalkammonsalpeter och urea (se tabell 11).

Sammanfattning

Tabell 12, som utgör en sammanställning av alla hittills utförda försök, ger klart besked om radmyllningens skördestegrande effekt i områden med utpräglad försommartorka. 11 observationer i korn har i medeltal gett 9 % högre utbyte; lika många i havre, 10 % och 5 i vårvete 5 %. Oavsett gröda är medeltalet för tre år 8 % positivt till radmyllningens fördel.

Klimatets utjämnande av skillnaden mellan myllningsmetoderna framgår av tabellerna 13 och 14. Visserligen är det bara tre observationer i Västergötland (tabell 13) och sex i Skåne (tabell 14) men åtminstone tabell 13 återger troligen det rätta förhållandet. Tabell 14:s siffror är däremot osäkra beroende på tidigare nämnda ojämnheter på försöksplatserna.

Hittills har inga klara belägg framkommit som pekar på att en bestämd bundenhet ska råda mellan gödselrad och utsädesrad. För att få upplysning därom måste många försök göras med olika placering

av gödseln i förhållande till utsädet.

I hittills utförda försök har gödselplacering i kombination med sådd (3 - 5 cm djupare och 4 cm vid sidan om varje utsädesrad), gödselplacering mellan varannan sårad och separat gödselradmyllning snett eller vinkelrätt mot sårriktningen gett betydligt högre skörd än bredspridning före sådd. Grödans kvalitet har varit mycket jämnare efter radmyllningen än efter bredspridning.

Lantbrukshögskolan, Ultuna den 13 mars 1967

Reijo Heinonen

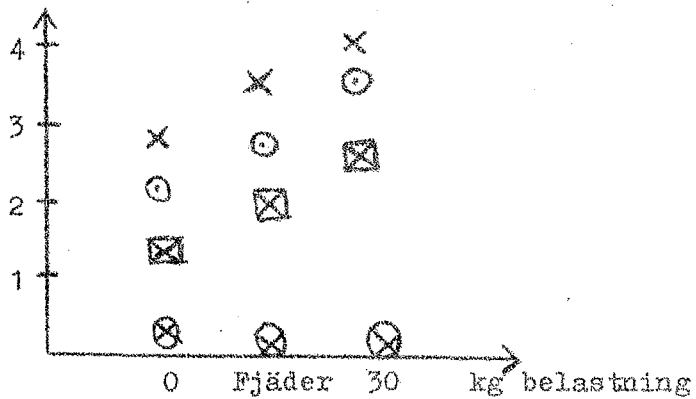
Tabell 1. Skörd i kg/ha (15 % vattenhalt) jämte relativtal för två försök i Ingridkorn på Ultuna 1964. Jordart: Styv lera. Gödsling: 200 resp. 300 kg kalkammonsalpeter per ha. Samtliga led gödslades med den kombinerade maskinen. Metod 1 och 3 såddes med vanlig såmaskin (IHS6-1) medan 2 och 4 såddes med kombinerad. Försök 2 hade endast två samrutor.

Försöksbeteckning		1		2	
Metod		Skörd	Rel.tal	Skörd	Rel.tal
1	Bredspritt före sådd 50 kg N/ha	4920	100	3250	100
2	Bredspritt i komb. med sådd 50 kg N/ha	4830	98 ¹⁾	3740	115 ¹⁾
3	Radmyllat före sådd 50 kg N/ha	4550	92	3350	103
4	Radmyllat i komb. med sådd 50 kg N/ha	4960	101	4010	123
1	Bredspritt före sådd 75 kg N/ha	5050	103	3110	96
2	Bredspritt i komb. med sådd 75 kg N/ha	5050	103	3190	98
3	Radmyllat före sådd 75 kg N/ha	4830	98	3940	121
4	Radmyllat i komb. med sådd 75 kg N/ha	5370	109	3740	115
Gödslingseffekt	50 kg N/ha	4820	100	3590	100
"	75 " "	5080	105	3500	97
Såmaskinseffekt	vanl. såmaskin	4840	100	3410	100
"	komb. "	5050	104	3670	108
Spridningseffekt	bredspritt	4950	100	3250	100
"	radmyllat	4930	100	3680	113
Metodeffekt	1	4960	100	3110	100
"	2	4940	100	3390	109
"	3	4690	95	3560	114
"	4	5170	104	3740	122

1/

Se text sidan 3.

Diagram 1. Medelsådjup i cm som anger olika belastningars och gödselbills inverkan på detta för den först byggda kombinerade såmaskinen. Undersökningen utförd på Ultuna (mellanlera) i augusti 1964.



⊗ = med gödselbill, ej packat

⊙ = " " , packat

⊠ = utan " , ej packat

⊗ = utan " , packat

Tabell 2. Skörd i kg/ha vid 15 % vattenhalt jämte relativtal för två försök i havre (Sol II), 6 och 7, samt ett i korn (Ingrid), 10, 1965. I försöken har jämförelse gjorts mellan bredspridd och radmyllad gödsling, mellan vanlig och kombinerad såmaskin, vid två kvävenivåer (120 resp. 180 kg NP25-20 per hektar). Försöken har legat på Ultuna egendom (mellanlera - styv lera). Utläggningemetodik, se texten på sidorna 6 och 7.

Försöksbeteckning		6		7		10	
Metod		Skörd	Rel. tal	Skörd	Rel. tal	Skörd	Rel. tal
0	Ogödslat 0 Kg N/ha	3290	82	4800	97	2220	57
1	Bredspridd före sådd 30 "	3780	94	-	-	3140	81
2	Bredspridd i komb. m. sådd 30 "	3880	97	5010	101	3350	86
3	Radmyllat före sådd 30 "	3970	99	5950	120	3300	85
4	Radmyllat i komb. m. sådd 30 "	4200	104	5260	106	3380	87
1	Bredspridd före sådd 45 "	4020	100	-	-	3880	100
2	Bredspridd i komb. m. sådd 45 "	4250	106	4950	100	4140	107
3	Radmyllat före sådd 45 "	4140	103	6070	123	3640	94
4	Radmyllat i komb. m. sådd 45 "	4480	111	5480	111	3850	99
Gödslingseffekt 0 Kg N/ha		3290	100	4800	100	2220	100
"	30 "	3960	120	5410	113	3290	148
"	45 "	4220	128	5500	115	3880	175
Maskineffekt	vanl. såmaskin	3980	100	6010	100	3490	100
"	komb. "	4200	106	5180	86	3680	105
Spridningseffekt	bredspridd	3990	100	4980	100	3630	100
"	radmyllat	4200	105	5690	114	3540	98
Metodeffekt	1	3900	100	-	-	3510	100
"	2	4070	104	4980	100	3750	107
"	3	4060	104	6010	121	3510	100
"	4	4340	111	5370	108	3620	103

Tabell 3. Skörd (uttryckt i kg/ha vid 15 % vattenhalt) jämte relativtal för ett försök i havre (Sol II) på en lerig grovmo (Ultuna) 1965. I försöket har bredspridd och radmyllad gödsling, vanlig och kombinerad sådd jämförts. Gödselmedel: 300 kg kalkammonsalpeter per hektar. Utläggningsteknik se sidorna 6 och 7.

Försöksbeteckning		8	
Metod		Skörd	Rel.tal
0	Ogödslat 0 kg N/ha	3720	79
1	Bredspritt före sådd 75 "	4680	100
2	Bredspritt i komb. m. sådd 75 "	4510	96
3	Radmyllat före sådd 75 "	4320	92
4	Radmyllat i komb. m. sådd 75 "	4910	105
Gödslingeffekt 0 kg N/ha		3720	100
" 75 "		4610	124
Maskineffekt	Vanl. såmaskin	4500	100
"	Komb. "	4710	105
Spridningseffekt	Bredspritt	4600	100
"	Radmyllat	4620	100

Tabell 4. Skördesiffror i kg/ha (15 % vattenhalt) jämte relativtal för två försök 1965 på Ultuna (styv lera) där bredspridd, varjerads- och varannanradsmyllad gödsling i kombination med sådd jämförts vid två kvävenivåer. Gödslingen utförd med NP 25-20. Samtliga led sådda med kombinerad såmaskin (typ 1). Grödan var i båda fallen havre (Sol II).

Försöksbeteckning		11		12	
Metod		Skörd	Rel. tal	Skörd	Rel. tal
0	Ogödslat 0 kg N/ha	4380	99	1990	65
2	Bredspritt i komb. med sådd 30 "	4470	101	2690	88
4	Radmyllat mellan varje rad i komb. med sådd 30 "	5070	114	2850	93
5	Radmyllat mellan varannan rad i komb. med sådd 30 "	5000	113	2630	86
2	Bredspritt i komb. med sådd 45 "	4430	100	3050	100
4	Radmyllat mellan varje rad i komb. med sådd 45 "	5300	120	3360	110
5	Radmyllat mellan varannan rad i komb. med sådd 45 "	5250	119	3400	111
Gödslingseffekt 0 kg N/ha		4380	100	1990	100
	" 30 "	4850	111	2720	137
	" 45 "	4990	114	3270	164
Metodeffekt	Bredspritt	4450	100	2870	100
"	Varjeradsmyllat	5190	117	3110	108
"	Varannanradsmyllat	5130	115	3020	105

Tabell 5. Vattenhalten (% av färskvikten) i ax (24/8 och 20/9) och kärna vid skörden (9/10 och 7/10) för de två försök som redovisas i tabell 4.

Försöksbeteckning		11		12		
		24/8	9/10	24/8	20/9	7/9
Datum						
Metod						
0	Ogödslat 0 kg N/ha	52,7	19,4	50,5	40,1	23,9
2	Bredspritt 30 kg N/ha	51,7	22,2	48,5	42,1	24,0
4	Radmyllat, varje rad 30 kg N/ha	49,4	20,2	44,5	34,8	23,2
5	Radmyllat, var- annan rad 30 kg N/ha	50,9	20,0	47,3	34,0	23,6
2	Bredspritt 45 kg N/ha	50,9	22,0	48,7	37,2	23,7
4	Radmyllat, varje rad 45 kg N/ha	50,1	20,6	46,9	33,2	23,8
5	Radmyllat, var- annan rad 45 kg N/ha	50,4	20,7	46,7	34,0	24,4

Tabell 6a. Sammanställning av skörd (kg/ha, 15 % vattenhalt) jämte relativt tal för fem försök 1966 med gödselradmyllning kombinerad med sådd. Havre och korn har fått 60 och vårvete 90 kg N/ha (korn och havre 130 kg urea eller 240 kg NP25-20 och vårvete 196 kg urea per ha). Samtliga metoder utlagda i sin helhet med försöksmaskin typ 3. 15, 16 och 17 har legat på Ultuna, 21 på Kungsängen och 24 på Säby.

Försöksbeteckning	15	16	17	24	21
Sådeslag	Korn	Korn	Havre	Havre	Vårvete
Gödselmedel	Urea	Urea	Urea	NP25-20	Urea
Metod	Skörd Rel.tal	Skörd Rel.tal	Skörd Rel.tal	Skörd Rel.tal	Skörd Rel.tal
0 Ogödslat	2450 79	2540 90	2050 74	1520 48	2460 94
1 Bredspritt före sådd	3090 100	2830 100	2770 100	3170 100	2620 100
2 Radmyllat i ytan i komb. med sådd	3250 105	3170 112	2940 106	3340 105	2540 97
3 Radmyllat före sådd	3460 112	3110 110	2980 108	3260 103	2620 100
4 Radmyllat mellan varje sårad i komb. med sådd	3660 118	3060 108	3000 108	3380 107	2620 100
5 Radmyllat mellan varannan sårad i komb. med sådd.	3440 111	3070 108	3150 114	3430 108	-
6 Radmyllat 1:1 i komb. med Bredspritt	-	3000 106	2970 107	3430 108	2710 103

Det var planerat att metoden skulle vara spridning på ytan (motsvarande den spridning moderna kombinerade såmaskiner gör t.ex. Five, Saxonia m.fl.) men maskinens ofullständighet medförde att det blev en ren radmyllning i ytskiktet.

Tabell 6 b. Vattenhalten (% av färskvikten) i kärna vid skörden för försöken som finns redovisade i tabell 6 a, jämte vattenhalten i ax för försök nummer 24 bestämd två dagar före skörd.

Metod	0	1	2	3	4	5	6
Försök 15	22,6	22,8	22,2	20,9	21,0	21,1	19,8
" 16	21,1	23,1	22,0	20,0	20,1	21,0	20,8
" 17	28,2	30,1	32,3	24,0	25,9	25,6	25,8
" 24	16,7	18,2	17,8	17,9	17,7	17,7	17,5
" 21	19,4	20,2	20,7	19,6	20,5	21,2	19,5
" 24 två dagar före skörd	17,6	22,5	22,5	18,2	18,4	18,0	20,0

Tabell 7. Skörd (kg/ha omräknat till 15 % vattenhalt) jämte relativtal för ett försök i korn 1966 på Kungsängen (mellanlera). Metoderna 1, 2 och 4 har jämförts vid tre kvävenivåer. Utläggningsförfarandet återfinns på sidan 10.
Skörden skedde den 30 augusti.

Försöksbeteckning		18	
Sädeslag		Korn, Ingrid	
Gödselmedel		NP25-20	
METOD		Skörd	Rel. tal
0 Ogödslat	0 kg N/ha	3380	92
1 Bredspritt före sådd	30 "	3500	96
2 Radmyllät i ytan i komb. m. sådd	30 "	3880	106
4 Radmyllät (8-10cm) i komb. m. sådd	30 "	3800	104
1 Bredspritt före sådd	60 "	3660	100
2 Radmyllät i ytan i komb. m. sådd	60 "	3810	104
4 Radmyllät (8-10 cm) i komb. m. sådd	60 "	4040	110
1 Bredspritt före sådd	90 "	3920	107
2 Radmyllät i ytan i komb. m. sådd	90 "	4090	112
4 Radmyllät (8-10 cm) i komb. m. sådd	90 "	4260	116

Se även tabell 7.

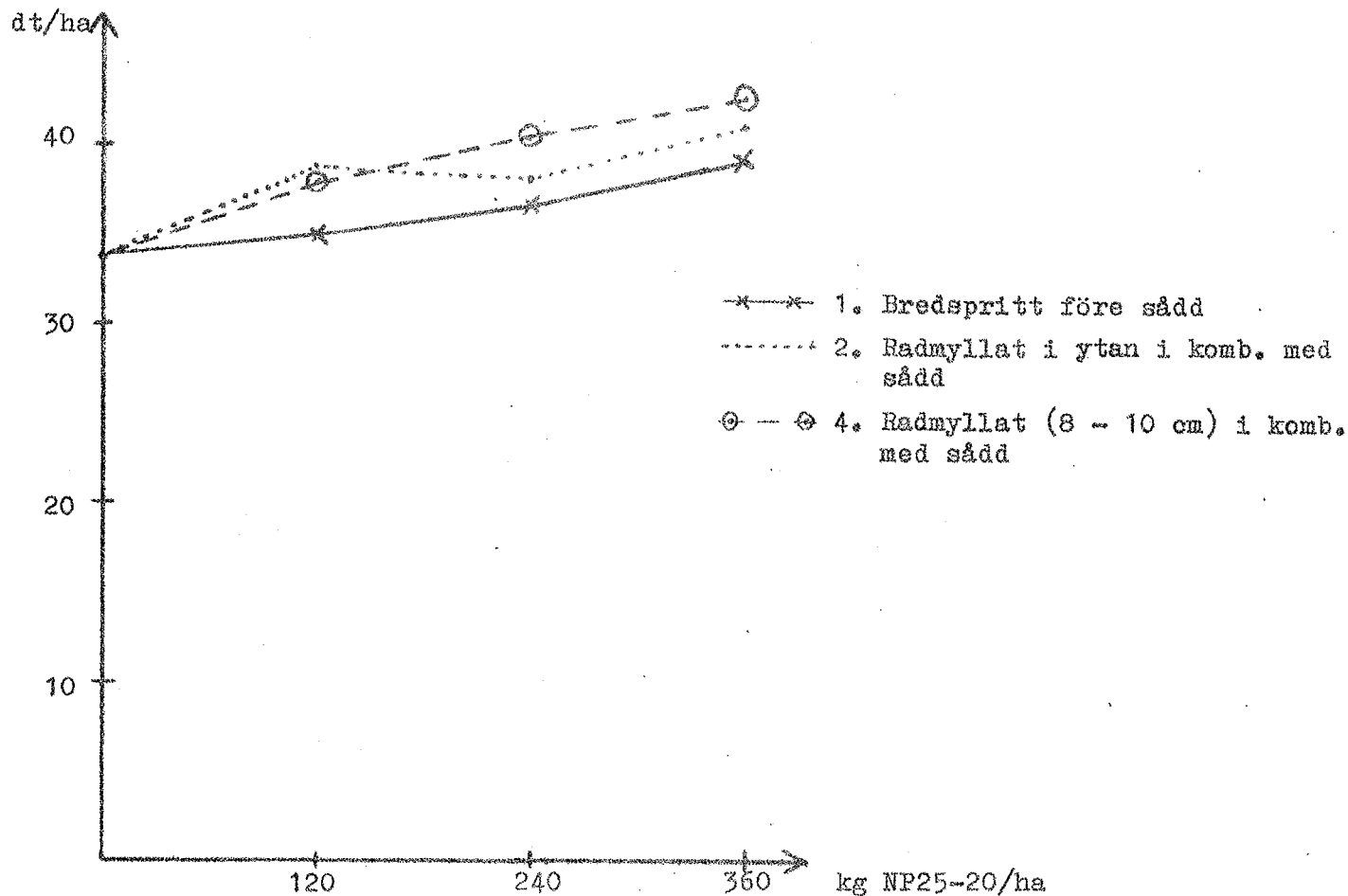
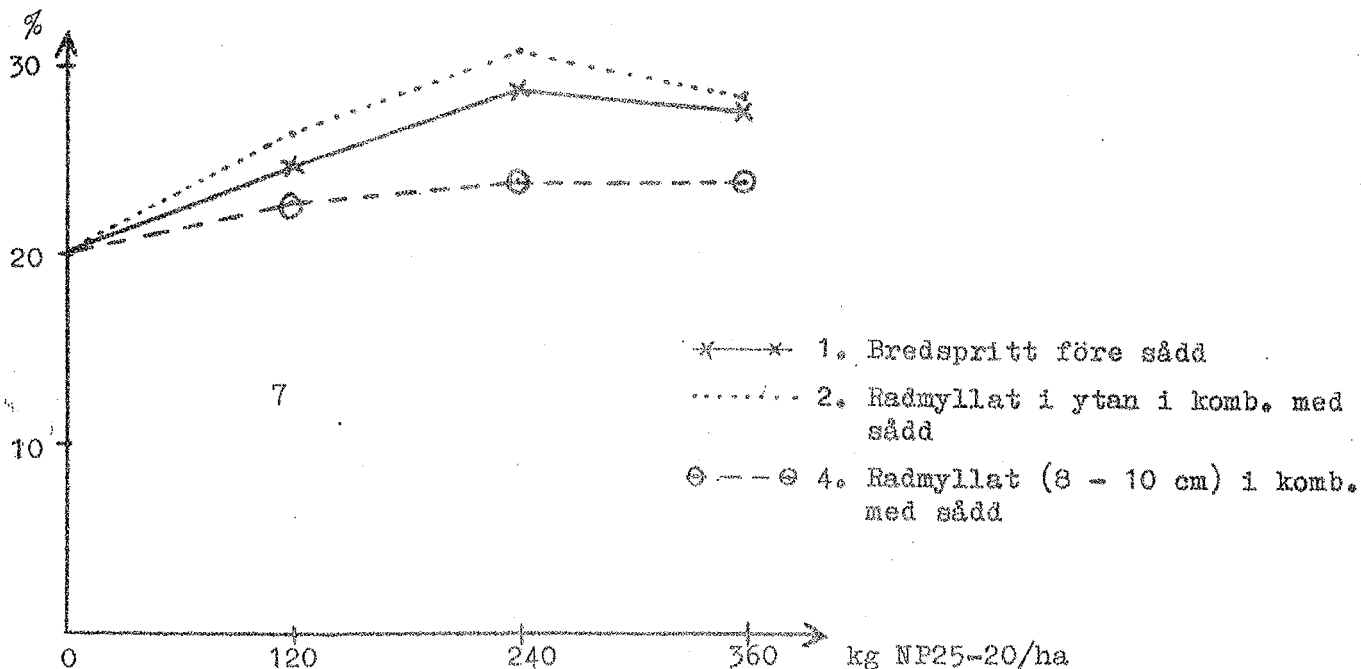


Diagram 3. Vattenhalt (% av färskvikt) i kärnskörden för försök 18.

Se tabell 7 och diagram 2.



Tabell 8. Skörden uttryckt i kg/ha, omräknat till 15 % vattenhalt jämte relativtal för två försök med vårvede 1966. Jämförelsen mellan metoderna 1, 2 och 4 har gjorts vid två kvävenivåer. Försöket har legat på Kungsängen (melanlera - styv lera). Utläggningmetodik återfinns på sidan 10.

Försöksbeteckning	19	20		
Sädeslag	Vårvede	Vårvede		
Gödselmedel	Urea	Urea		
METOD	Skörd	Rel. tal	Skörd	Rel. tal
0 Ogödslat 0 kg N/ha	2500	99	2480	96
1 Bredspritt före sådd 60 " "	2520	100	2580	100
2 Radmyllat i ytan i komb. m. sådd 60 " "	2530	100	-	-
4 Radmyllat (8 - 10 cm) i komb. m. sådd 60 " "	2620	104	2800	104
1 Bredspritt före sådd 90 " "	2740	109	2580	100
2 Radmyllat i ytan i komb. m. sådd 90 " "	2630	104	-	-
4 Radmyllat (8 - 10 cm) i komb. m. sådd 90 " "	2720	108	2870	111

Tabell 9a. Skördeutbytet uttryckt i kg/ha, omräknat till 15 % vattenhalt, jämte relativtal för två försök med havre på Säby (lerig mo) 1966. Jämförelsen mellan metoderna 1, 2 och 4 har gjorts vid tre kvävenivåer. Utläggningen framgår av texten på sidan 10. Resultaten föröryckta genom drösning (se text sidan 13).

Försöksbeteckning		22		23	
Sädeslag		Havre		Havre	
Gödselmedel		NP25-20		NP25-20	
METOD		Skörd	Rel.tal	Skörd	Rel.tal
0	Ogödslat 0 kg N/ha	1580	52	1740	52
1	Bredspjritt före sådd 30 "	2560	84	2450	73
2	Radmyllat i ytan i komb. m. sådd 30 "	2600	85	2750	82
4	Radmyllat (8 - 10 cm) i komb. m. sådd 30 "	2560	84	2540	76
1	Bredspjritt före sådd 60 "	3060	100	3340	100
2	Radmyllat i ytan i komb. m. sådd 60 "	3340	109	3280	98
4	Radmyllat (8 - 10 cm) i komb. m. sådd 60 "	3060	100	2950	88
1	Bredspjritt före sådd 90 "	3430	112	3850	115
2	Radmyllat i ytan i komb. m. sådd 90 "	3380	110	3480	104
4	Radmyllat (8 - 10 cm) i komb. m. sådd 90 "	3590	117	3640	109

Tabell 9b. Vattenhalten i ax (8/9 och 20/9) och kärnskörden (22/9) uttryckt i procent av färskvikten för försök 22 och 23 (medeltal) vilka redovisats i tabell 9a.

Metod		Datum		
		8/9	20/9	22/9
0	0 kg N/ha	28,6	14,8	15,2
1	30 "	32,4	17,3	15,8
2	30 "	29,7	19,0	16,1
4	30 "	30,6	15,4	16,0
1	60 "	33,2	18,1	16,5
2	60 "	32,3	20,7	16,6
4	60 "	30,7	16,7	16,2
1	90 "	36,2	19,8	16,5
2	90 "	39,3	20,9	16,3
4	90 "	31,7	16,3	16,5

Tabell 10. Resultat av tre försök med gödselradmyllning i kombination med sädd och bearbetning utförda 1966 med Tive MK-Combi, skörd (kg/ha vid 15 % vattenhalt) och relativtal. Försöket på Lanna var tekniskt vällyckat, på Ugerup blev det liggisad (först på högsta givan radmyllat) som vid skörden var så gott som total. På Skepparslöv var försöksplatsen mycket ojämn med avseende på tillgänglig näring på grund av ett förfrukten var sockerbeter.

Försöksplats	Lanna V-götland		Ugerup-Skåne		Skepparslöv Skåne	
	Korn	Urea	Korn	NPK-14-14-14	Korn	Urea
Sädeslag						
Gödselmedel						
Försöksled	Skörd	Rel. tal	Skörd	Rel. tal	Skörd	Rel. tal
Ogödslat	2760	67	3340	59	1730	59
Bredspritt före sädd	0 kg N/ha					
	30 "	90	4680	82	2890	98
Radmyllat i komb. med sädd	30 "	93	4450	78	2860	97
Bredspritt före sädd	60 "	100	5690	100	2940	100
Radmyllat i komb. med sädd	60 "	100	5480	96	3270	111
Bredspritt före sädd	90 "	113	5040	89	3280	112
Radmyllat i komb. med sädd	90 "	110	4970	87	4270	145

Diagram 4. Skörd (dt/ha vid 15 % vattenhalt) för ett kombinerat be-^{22.}vattnings-, bearbetningsintensitets- och såmaskinsförsök dels 1964, dels 1965. Kombinerad såmaskin typ 1 är jämförd med vanlig (IH S6-1). Försöken har båda åren legat på Ultuna, styv mellanlera. Alla led har gödslats med kombinerade maskinen. Siffrorna från sådd direkt på den före tjällossningen sladdade tiltan 1964 (0 harvningar) är mycket osäkra ty de har erhållits från endast en skörderuta.

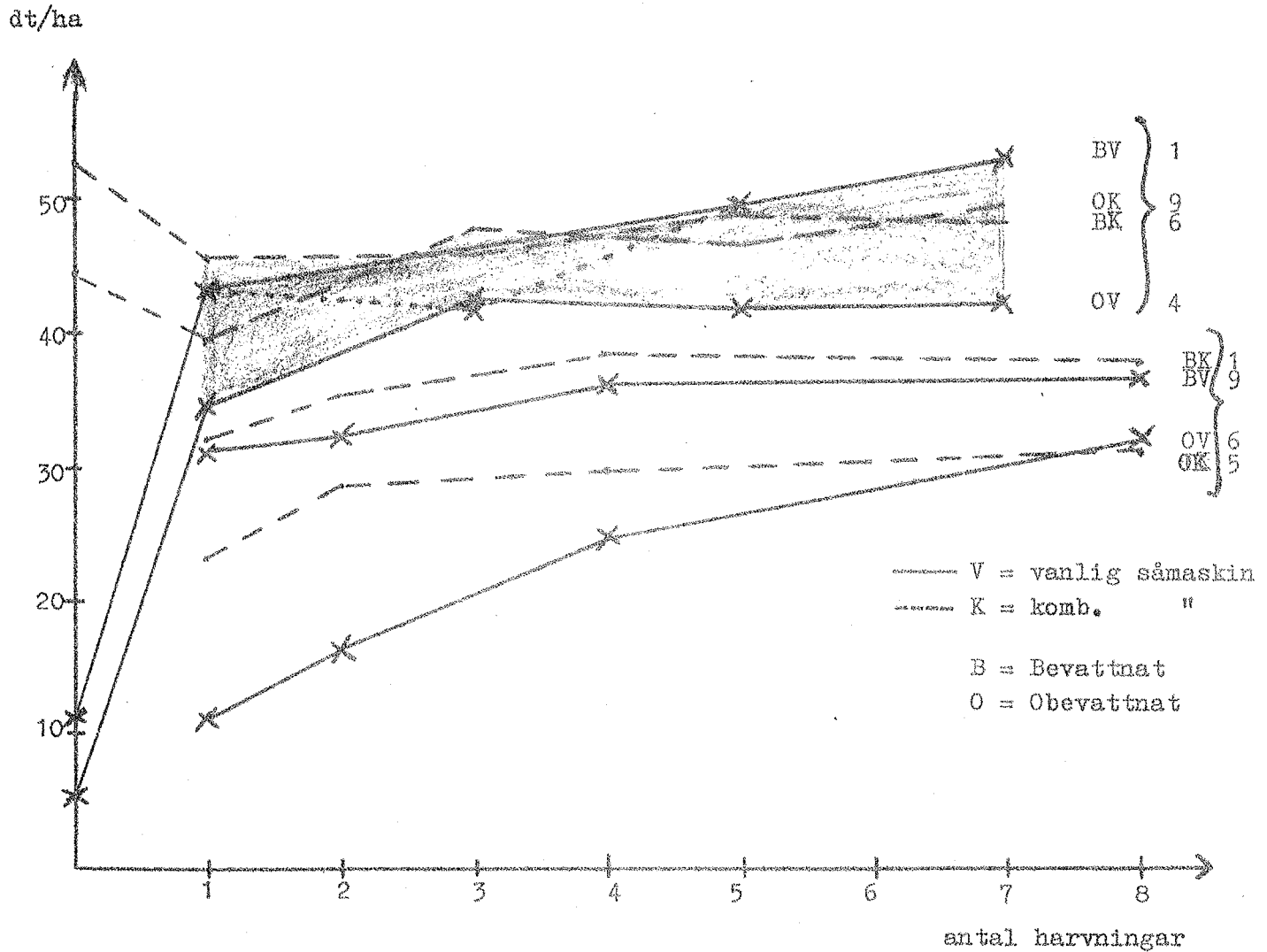
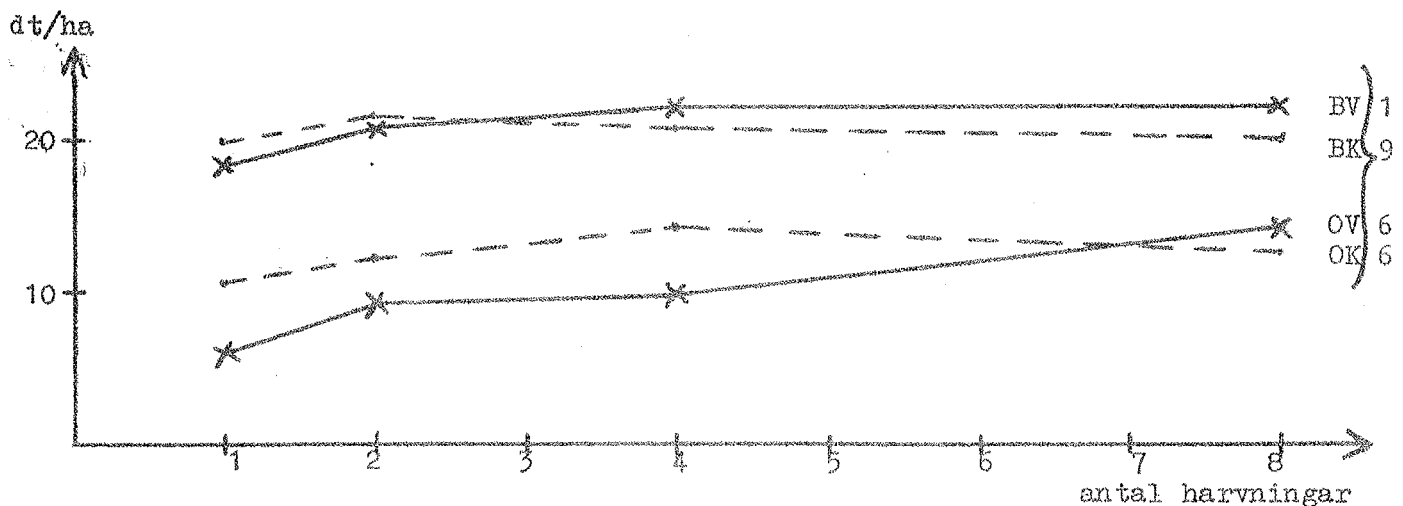


Diagram 5. Resultat erhållet 1966 av samma försök som redovisats i diagram 4. Plats: Ultuna, styv lera.



Tabell 11. Siffrorna uttrycker totalkvävehalten i kärnskörden (% av torrsubstansen) från ett försök där bredspridd och radmyllad kalksalpeter (Ks) jämfördes vid tre kvävenivåer samt ett liknande försök där jämförelsen omfattade två gödselmedel, kalkammonsalpeter (Kas) och urea. Försöken var utlagda på Ultuna (styv lera) 1964. Gödslingen, såväl bredspridning som radmyllning utfördes med den kombinerade maskinen typ 1. Bredspridda rutor såddes med vanlig maskin efter gödslingen, radmyllade med kombinerad såmaskin samtidigt med gödslingen.

Metod		Ks	Kas	Urea
Ogödslat	0 kg N/ha	1,371	1,588	1,588
Bredspritt	25 "	1,341	1,408	1,468
Radmyllat	25 "	1,393	1,595	1,595
Bredspritt	50 "	1,423	1,693	1,708
Radmyllat	50 "	1,401	1,730	1,813
Bredspritt	75 "	1,408	1,580	1,633
Radmyllat	75 "	1,610	1,723	1,730
Gödslingseffekt	0 kg N/ha	1,371	1,588	1,588
"	25 "	1,367	1,502	1,532
"	50 "	1,412	1,712	1,761
"	75 "	1,509	1,652	1,682
Metodeffekt	Ogödslat	1,371	1,588	1,588
"	Bredspritt	1,391	1,560	1,603
"	Radmyllat	1,468	1,683	1,713

Tabell 12. Sammanställning av försök med gödselradmyllning kombinerat med sådd. 1 - 17 har legat på Ultuna, 18 - 21 på Kungsängen och 24 på Säby. 1 och 2 1964, 6 - 12 1965 och 15 - 24 1966.

Bredspritt före sådd: Gödseln nedharvad 1 - 3 gånger.

Radmyllat: Gödselraden cirka 4 cm vid sidan och 3 - 5 cm djupare än utsädesraden.

Försök nr	Gröda	Kvävegiva kg N/ha	Bredspritt före sådd kg/ha	Radmyllat kombinerat Rel. tal
1	Korn, Ingrid	50	4880	102
1	" "	75	5050	106
2	" "	50	3500	115
2	" "	75	3150	119
6	Havre, Sol II	30	3830	110
6	" "	45	4140	108
7	" "	30	5010	105
7	" "	45	4950	111
8	" "	75	4600	107
10	Korn, Ingrid	30	3250	104
10	" "	45	4010	96
11	Havre, Sol II	30	4470	113
11	" "	45	4430	120
12	" "	30	2690	106
12	" "	45	3050	110
15	Korn, Ingrid	60	3090	118
16	" "	60	2830	108
17	Havre, Sol II	60	2770	108
18	Korn, Ingrid	30	3500	109
18	" "	60	3660	110
18	" "	90	3920	109
19	Vårvete, Ring	60	2520	104
19	" "	90	2740	99
20	" "	60	2580	109
20	" "	90	2580	111
21	" "	90	2620	100
24	Havre, Sol II	60	3170	107
Medeltal korn 11 observationer			3710	109
" havre 11 "			3920	110
" vårvete 5 "			2610	105
" oavsett gröda 27 obs.			3590	108

Tabell 13. Liknande sammanställning som i tabell 12 men för försöket på Lanna i Västergötland 1966. Se sidan 14 samt tabell 10.

Försök nr	Gröda	Kvävegiva kg N/ha	Bredspritt före sådd kg/ha	Radmyllat kombinerat Rel.tal
109-66	Korn	30	3710	104
109-60	"	60	4120	100
109-60	"	90	4660	98
Medeltal	3 observationer		4160	101

Tabell 14. Liknande sammanställning som i tabell 12 men för försöken på Ugerup och Skepparslöv i Skåne 1966. Se sidorna 14 och 15 samt tabell 10.

Försök nr	Gröda	Kvävegiva kg N/ha	Bredspritt före sådd kg/ha	Radmyllat kombinerat Rel.tal
200-66	Korn	30	4680	95
200-66	"	60	5690	96
200-66	"	90	5040	99
201-66	"	30	2890	99
201-66	"	60	2940	111
201-66	"	90	3280	130
Medeltal	6 observationer		4090	105

Bild 1. Principbild av den först byggda kombinerade såmaskinen
(i texten även kallad typ 1).

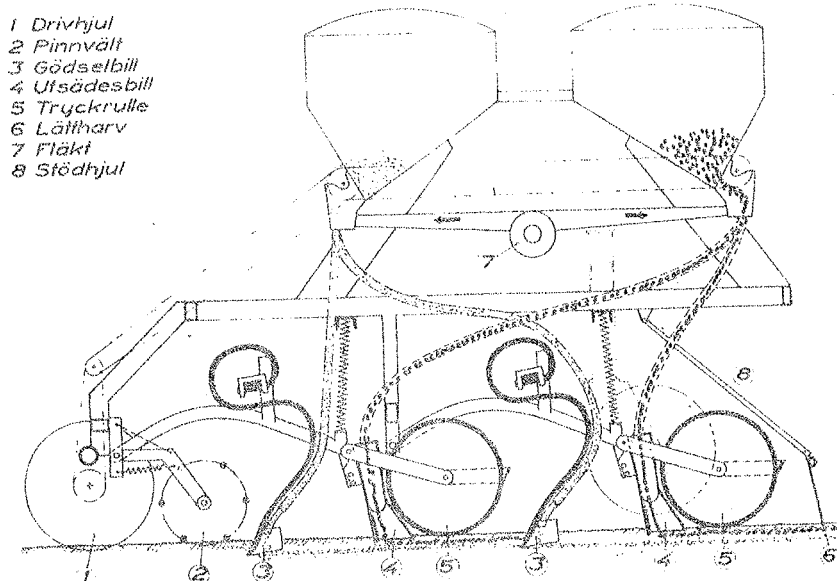
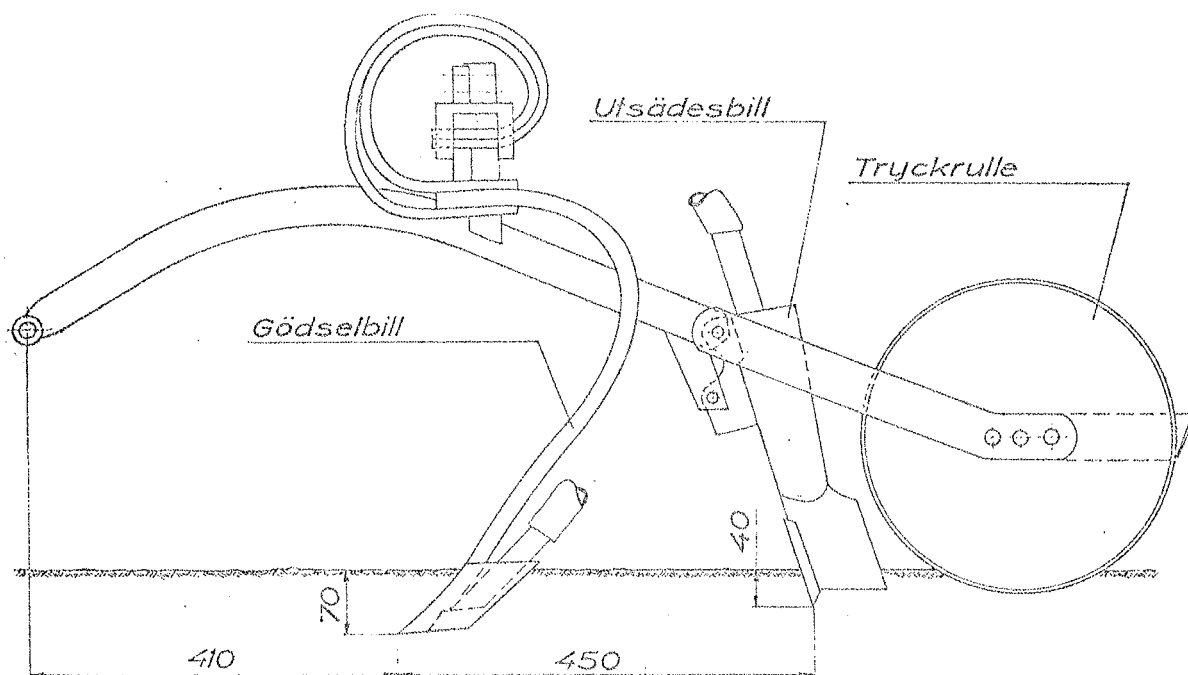


Bild 2. Principbild av billenheten till kombinerad såmaskin typ 1.
(Se även bild 1).



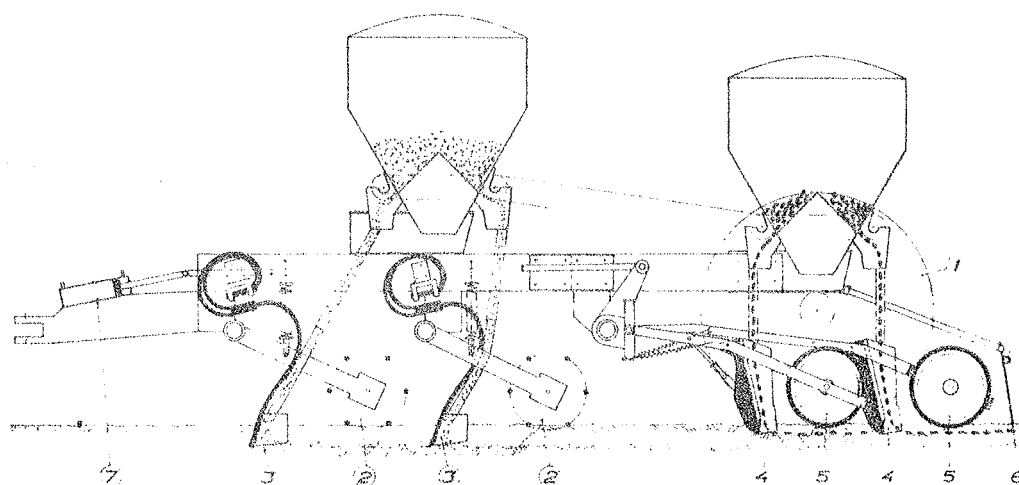


Bild 3. Principbild av kombinerad såmaskin typ 2, byggd 1965.

1. Drivhjul
2. Pinnvält
3. Gödselbill
4. Såbill
5. Tryckrulle
6. Efterharv
7. Hydraulkolv