

ÅTTONDE NORDISKA FORSKARUTBILDNINGS- OCH FORTBILDNINGSKURSEN
I VÄXTODLING

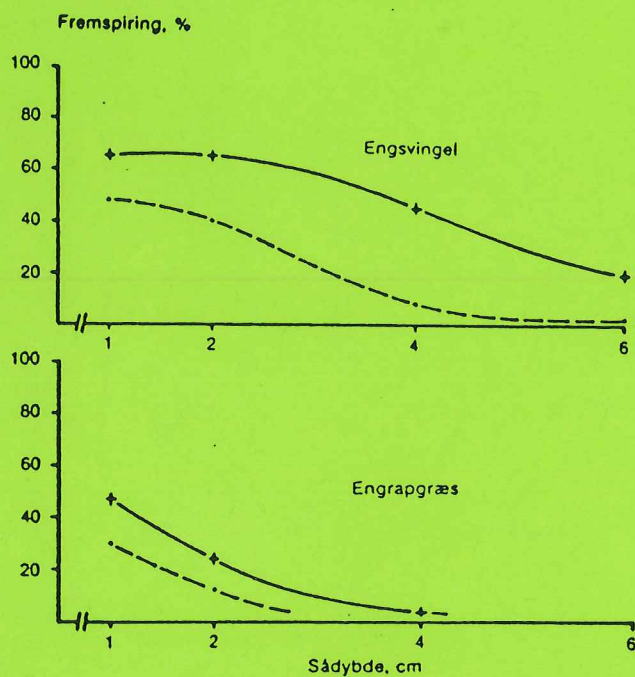
Vallodlingens fysiologiska och ekologiska grunder

Lammi biologiska station, Lammi 2-6 mars 1987

VALLANLÄGGNING UNDER NORDISKA
FÖRHÅLLANDEN

Summary: Ley establishment in the Scandinavian countries.

Stina Olofsson
Institutionen för växtodling
Sveriges Lantbruksuniversitet
S-750 07 UPPSALA



INNEHÅLL

	Sid
INLEDNING	1
VALLVÄXTER I NORDEN	2
KRAV PÅ SÅBÄDDEN	2
Sådjup	3
Ljus och temperatur	4
Markfuktighet	4
SÅDD MED ELLER UTAN INSÅNINGSGRÖDA	5
Val av insåningsgröda	6
Vallanläggning utan insåningsgröda	6
SÅTIDPUNKT	7
SÅMETOD	8
UTSÄDESMÄNGD OCH RADAVSTÅND - VALLVÄXTER	8
Utsädesmängd	8
Radavstånd	10
KONKURRENS FRÅN INSÅNINGSGRÖDAN	10
Utsädesmängd	11
Radavstånd	12
Kvävegödsling	12
Skördetid	14
Stubbhöjd och halmbehandling	14
DISKUSSION	15
SUMMARY	16
LITTERATUR	17
BILAGOR	19

INLEDNING

Med vall menas enligt Ebbersten (1973) "en med fleråriga baljväxt- och gräsarter besädd åkerjord". Denna definition används i uppsatsen. Det är ett flertal faktorer som styr valet av anläggningsmetod:

VALLENS ANVÄNDNING

Vallskördens vanligaste användning är utfodring till djur på samma gård där den odlas. Vallen är då ofta gårdens viktigaste gröda, eftersom det i första hand är djurens grovfoderbehov som skall täckas av produktion på den egna gården. Foderspannmål och kraftfoder är lättare att köpa in till gården. Lyckosam etablering av vallen är ofta avgörande för att djuren får tillräckligt med foder av god kvalitet. Att lyckas med etableringen är då det viktigaste medan avkastningen av insåningsgrödan kommer i andra hand.

På andra gårdar används vallen till avsalu och ses främst som ett sätt att sanera för växtföljdssjukdomar och att förbättra markstrukturen. Vallens avkastning är i detta fall inte det primära, utan anläggningstekniken anpassas till den övriga växtföljden och grödvalet.

MILJÖFÖRHÅLLANDEN

Stora krav ställs på markfukt i såbädden vid sådd av vallfrö p g a att vallfrö ofta är mycket småfröigt. Därför är det främst i försommartorra områden som vallanläggningen är osäker. Skillnader mellan olika delar av Norden beträffande klimatförhållanden och jordart, sätter gränser för vilka vallväxtarter som kan odlas. Skillnader i bl a nederbörd och jordart påverkan konkurrensen mellan insådd och insåningsgröda och därmed såtidpunkt m m.

VALLVÄXTARTERNAS SKILDA KRAV

Olika vallväxtarter har skilda krav på anläggningsmetoden. Det sammanhänger med olikheter i gröningsvillighet, tidig tillväxthastighet, konkurrensförmåga i blandbestånd, övervintringsegenskaper etc.

VALLENS VARAKTIGHET

Valet av vallens varaktighet sammanhänger till stor del med hur osäker anläggningen av ny vall är på odlingsplatsen. En misslyckad etablering kan innebära att ett års vallskörd uteblir vilket äventyrar fodertillgången. Särskilt i starkt kuperad terräng under svåra klimatbetingelser, blir vallarna därför ofta mångåriga, 10-15 år, medan 2-3 år är vanligt i slättbygderna. I kuperad terräng försöker man ibland för yngre vallen genom att utnyttja direktsåtekniken. Därmed undviks ett osäkert etableringsår.

TIDPUNKT FÖR VALLINSÄDD

Vanligen anläggs vallen i vårsäd på våren. Av olika skäl, t ex möjlighet till mekanisk ogräsbekämpning genom trädesbruk kan sådd vid andra tidpunkter vara önskvärt. Växtföljden och grovfoderbehovet kan ställa krav på anläggning i andra grödor än vårsäd, t ex i höstsäd och ettåriga gräs. Ändras såtidpunkten från vår till sommar till höst påverkas dessutom artvalet. Alla arter klarar inte att etableras tillräckligt inför vinterns påfrestningar, vid sen sådd.

I denna uppsats behandlas vallanläggningens problem under nordiska förhållanden. Eftersom anläggning av vall så intimt sammanhänger med klimatiska och edafiska förhållanden, berörs främst nordiska forsknings- och försöksresultat.

VALLVÄXTER I NORDEN

I Sverige och övriga Norden utgörs de baljväxtarter som odlas i någon större omfattning av; rödklöver *Trifolium pratense*, vitklöver *Trifolium repens*, alsikeklöver *Trifolium hybridum* och lusern *Medicago sativa*. Av vallgräsen är timotej *Phleum pratense* det mest odlade gräset följt av ängssvingel *Festuca pratensis*. Andra vanligt förekommande vallgräs är: engelskt rajgräs *Lolium perenne*, italienskt rajgräs *Lolium multiflorum*, westervoldiskt rajgräs *Lolium multiflorum*, v a r. *Westervoldicum*, hundäxing *Dactylis glomerata*, ängsgröe *Poa pratensis*, foderlosta *Bromus inermis* och rödsvingel *Festuca rubra*. Arter som kan vara av intresse under speciella odlingsbetingelser är bl a rörflen *Phalaris arundinacea*, sengröe *Poa palustris* och rödven *Agrostis tenuis* (Håkansson et.al., 1979)

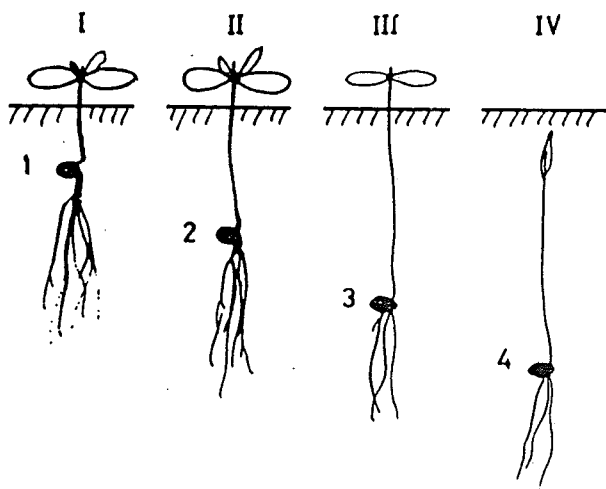
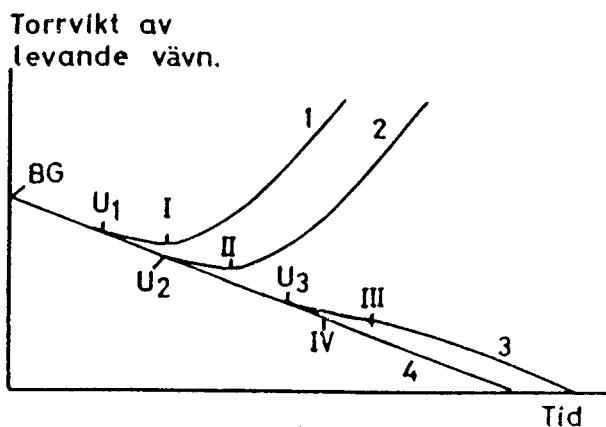
Valet av vallväxtart påverkar vilken anläggningsmetod som tillämpas. Vallväxtarterna reagerar olika för konkurrens från insåningsgrödor bl a beträffande känslighet för beskuggning. Arter med långsam tillväxtstart som t ex lusern kan behöva sås i renbestånd för att inte utsättas för för hård konkurrens från insåningsgröda och andra vallväxtarter. När vallen anläggs utan insåningsgröda är det vanligt att såtiden senareläggs. Vallväxtarterna har olika förmåga att klara övervintringen efter en sen etablering.

KRAV PÅ SÅBÄDDEN

När ett frö gror och under plantans tidiga tillväxt förbrukas organisk substans. Därmed minskar den sammanlagda vikten av frö, rot- och skottdelar. Först när fotosyntesen nått en sådan omfattning att den kompenserar för förlusterna kan torrvikten åter öka. Den sk kompensationspunkten har då passerats och plantan kan betraktas som etablerad. Hur stor bladytan då är, beror främst på ljusstillgång och temperatur. Vid stora fluktationer i ljus- och temperaturförhållandena kan kompensationspunkten först passeras för att därefter åter underskridas (Håkansson, 1979).

SÅDJUP

Sådjupet har stor betydelse för hur mycket organisk substans som har förbrukats då kompensationspunkten uppnås. Från ett visst djup räcker resurserna till för uppkomst, men inte för att kompensationspunkten ska uppnås. Ökas sådjupet ytterligare förbrukas så mycket av den organiska substansen, att plantan dör innan uppkomsten skett (figur 1).



Figur 1. Utveckling och torrsubstansmängd i levande vävnader efter groningen av frön från olika sådjup (1,2,3,4).

BG: Begynnande groningen

U_1, U_2, U_3 : Uppkomst från djup 1,2 resp. 3.

I: Djup 1. Kompensationspunkt.

II: Djup 2. Kompensationspunkt.

III: Djup 3. Förrådsnäring slut, kompensationspunkt ej nådd, begynnande snabb vävnadsdöd.

IV: Djup 4. Förrådsnäring slut före uppkomst, begynnande snabb vävnadsdöd.

Figure 1. Development of, and dry matter in living tissue after emergence of seeds from different sowing depth (1,2,3,4).

BG: Start of germination

U_1, U_2, U_3 : Emergence from depth 1,2 and 3.

I: Depth 1. Compensationpoint.

II: Depth 2. Compensationpoint.

III: Depth 3. Storage nutrition finished, compensationpoint is not reached. Fast death of tissue begins.

IV: Depth 4. Storage nutrition finished before the emergence. Fast death of tissue begins.

Efter Håkansson, 1979 / After Håkansson, 1979.

Relativt sett fler plantor dör från djupt sådda frön än bland plantor som utvecklats från grundare sådda frön även i de fall kompensationspunkten passerats (Håkansson, 1979). Alltför grund sådd kan dock vara negativ, ofta försvåras groningen och tillväxt av torra i markens ytskikt. Även andra störningar, såsom svårighet för rötterna att få fäste i jorden samt ökade angrepp av skadeinsekter vid alltför grund sådd förekommer (Håkansson, 1979)

Under fältförhållanden är det svårt att bestämma optimalt sådjup för olika växtarter och fröstorlekar. Torka försvårar ofta groningen i markens översta del och skorpbildning kan hindra uppkomsten.

I Danmark utfördes sådjupsförsök med vallväxter dels under laboratorieförhållanden och dels i fält (Nordestgaard, 1980 och 1983). Under fältförhållanden var uppkomstprocenten väsentligt lägre än i kärlförsöken. Särskilt tydligt var detta beträffande småfröiga gräsarter. Vid optimalt sådjup uppgick uppkomsten för dessa gräsarter i fält endast till 1/3 av uppkomsten i kärlförsöken.

Uppkomsttiden i fält skilde ca 2 dagar mellan sådjupen 1 cm och 4 cm för klöverarter och storfröiga gräsarter. För de småfröiga arterna timotej och ängsgröe var uppkomsten från sådjupet 4 cm i stort sett obefintlig. Från sådjupet 2 cm kom rajgräsen upp 1-3 dagar snabbare än ängsvingel och hundäxing (Nordestgaard, 1983). Dessa skillnader i uppkomsttid kan spela en stor roll när det gäller den senare konkurrenssituationen i ett blandbestånd.

I ovan refererade försök såddes vallfrö tillsammans med korn på 6 cm djup. Tanken var att se om vallfröet kan få hjälp av insåningsgrödan att komma upp från större sådjup. Ingen förbättring av vallfröets uppkomst kunde dock märkas.

De slutsatser som dras av försöken är att småfröiga arter som timotej och ängsgröe inte bör sås djupare än 1 cm och ängssvingel, rödsvingel och hundäxing inte djupare än 2 cm. De storfröiga arterna engelskt rajgräs och italienskt rajgräs bör inte sås djupare än 3 cm. Vitklöver ska inte sås djupare än 1 cm och rödklöver och lusern inte djupare än 2 cm (Nordestgaard, 1980 och 1983). I bilaga 1 visas resultaten från sådjupsförsöken grafiskt för respektive art.

LJUS OCH TEMPERATUR

Låg ljusintensitet innebär en ökad risk för att kompensationspunkten inte ska uppnås, eller att energireserverna är alltför små, trots att kompensationspunkten uppnåtts. Plantorna skadas då lättare av bl a parasitangrepp.

Uppkomsten sker snabbare vid ökad temperatur upp till en optimumtemperatur. Över denna temperatur är det svårare för plantorna att uppnå kompensationspunkten. Detta förstärks ytterligare vid låg ljusintensitet (Håkansson, 1979). Att så in vallfrö i en insåningsgröda efter det att insåningsgrödans bestånd slutit sig, kan ge en dålig ljustillgång och risk för höga temperaturer därför antas vara riskabelt.

MARKFUKTIGHET

När vattenhalten i marken sjunker, minskar grönings- och uppkomsthastigheten från optimal nivå ner till den s k viss-

ningsgränsen. Denna gräns är något olika för olika fröslag och jordarter. Ett litet frö har en stor yta i förhållande till volymen, och kan därför snabbt ta upp vatten i tillräcklig mängd för groningen. Likaså går vattenupptagningen snabbt för frön med tunna höljen som lätt släpper igenom vatten utan att det binds i höljet. Frön av liten storlek behöver absolut sett en mindre mängd vatten för att gro jämfört med större frön med likartade egenskaper (Håkansson, 1979). När groningen sker vid låg vattenhalt finns det dock risk att individen dör, om inte vattenhalten ökar snabbt med ökande markdjup, så att rötterna kan nå ner till tillräckligt fuktig jord (Hallgren, 1974b; Håkansson, 1979).

För att groningen och etableringen ska bli effektiv fordras att utsädet får god kontakt med jorden. Därför måste det finnas tillräckligt med finfördelat material runt fröet. Hur många harvningar som krävs beror på fuktighetsförhållandena efter sådden och på jordarten. På lerjordar i försommartorra områden som t ex i östra Sverige är risken för att man får en alltför fin såbädd liten, medan i mer nederbördsrika områden (t ex i västra Skåne), 1-2 harvningar är tillräckligt (Ebbersten, 1981a).

Vallinsådd sker i Sverige normalt omedelbart efter sådd av insåningsgrödan. Är insåningsgrödan stråsäd, sker sådden på lerjordar på 4-5 centimeters djup. Harvningsdjupet är därför minst 4-5 cm, dvs ofta alltför djupt för vallfröet. Grundare harvning är dessutom svårt att utföra med de harvar som används i praktiskt jordbruk. Vältning före sådd av vallfröet är därför nödvändigt för att en fast såbädd ska kunna åstadkommas för vallfröet (Ebbersten, 1981a).

Alltför tidigt vårbruk kan på lerjordar vara riskabelt vid vallinsådd. Fuktig jord kan harvas upp till markytan där den torkar i klumpar och materialet kring det frö som sedan sås blir inte tillräckligt fint (Ebbersten, 1981a).

SÅDD MED ELLER UTAN INSÅNINGSGRÖDA

Den vanligaste metoden vid anläggning av vall är insådd i en snabbväxande ettårig gröda, ofta stråsäd. De fleråriga vallväxterna har en relativt långsam utveckling efter sådden, varför full skörd inte uppnås under anläggningsåret. Det främsta skälet till att använda en insåningsgröda är att få så högt ekonomiskt utbyte av jorden som möjligt. Anläggning av vall utan insåningsgröda har i många försök visat sig ge högre skörd i vall I. Redan i andra årets vall är dock i allmänhet skördeskillnaderna obetydliga mellan sådd med eller utan insåningsgröda (Ebbersten, 1973 resp Andersson, 1984 och där citerad litteratur).

Insåningsgrödan konkurrerar med vallinsådden om bl a tillgången på markvatten och växtnäring. Enligt Kornher (1967) tycks insåningsgrödans beskuggande effekt vara den faktor som har störst hämmande effekt på insådden. Vid val av insåningsgröda är det därför viktigt att välja sorter och arter

som har liten beskuggande effekt, tidig mognad och god stråstyrka. Vid liggsädesbildning blir beskuggningen mycket stor. Genom att skörda insåningsgrödan till grönfoder eller ensilage kan skörden ske tidigare än om den skördas mogen. Upprepad slätter eller bete av insåningsgrödan är ett annat sätt att undvika beskuggning.

VAL AV INSÅNINGSGRÖDA

I de områden där stråsäd kan tas till mogen skörd ger stråsäd som insåningsgröda ofta det bästa ekonomiska utbytet (Andersson, 1984 och där citerad litteratur). I trakter där kornet inte mognar med säkerhet är ofta en grönfodergröda lämplig som insåningsgröda. Tidigt mognande arter är vanligen de lämpligaste (Skjelvåg, 1970). På gårdar där behovet av grovfoder är stort, kan insådd i grönfoder eller ettåriga gräs vara motiverat.

Exempel på grönfoderväxter som används som insåningsgrödor är baljväxtgrönfoder (vanligen havre+ärt+vicker), grönfoder-raps, oljerättika, vitsenap och vårraps. För att inte dessa grödor ska bli alltför kraftiga fordras ofta en tidig skörd, vilket medför att grönfodergrödans produktionskapacitet utnyttjas dåligt (Andersson, 1984).

Westervoldiskt rajgräs är snabbväxande och kan ge hög skörd. Det är dock aggressivt gentemot insådden och måste sås med liten utsädesmängd och skördas ofta. Italienskt rajgräs är ändå mer aggressivt och är därför olämpligt som insåningsgröda. Rajgräset bör kvävegödslas rikligt, vilket har visat sig minska klöverhalten i första årets vall (Andersson, 1968; Steen, 1970; Olsen, 1976).

I tyska försök kunde första skörd av grovfoder tas 4 veckor tidigare när gräsvall såddes in i grönfoderhavre eller rajgräs, jämfört med anläggning utan insåningsgröda. Den snabba tillväxten av insåningsgrödorna innebar dessutom att ogräsförekomsten blev betydligt lägre (Ernst, 1985).

VALLANLÄGGNING UTAN INSÅNINGSGRÖDA

Vallanläggning utan insåningsgröda kan vara fördelaktigt i områden med kort vegetationsperiod eller hög nederbörd (Andersson, 1984). Efter vårsådd blir etableringen ofta bra, men vill man senarelägga sådden för att t ex hinna med mekanisk ogräsbekämpning, minskar ofta skörden i första årets vall. Timotej tål att sås senare än andra vallväxter, medan klöver är känslig för sen sådd (Olsen, 1976; Frankow-Lindberg och Kornher, 1982).

Lusern har en långsam utveckling efter sådden och hämmas därför i betydande grad av en insåningsgröda. Eftersom en lusernvall ofta har en varaktighet på 4 år eller mer kan det vara befogat att anlägga den utan insåningsgröda (Ebbertsen, 1973).

SÅTIDPUNKT

Ovan har markfukten, sådjupet och uppkomsttidens betydelse för vallväxternas etablering och konkurrensförmåga beskrivits. Den vanligaste såtiden för vallfrö är samtidigt med sådden av insåningsgrödan på våren. Vid den tidpunkten är oftast markfukten tillräcklig för groning och vallväxternas och insåningsgrödans uppkomst sker samtidigt. Då inte vallfröet sås förrän efter insåningsgrödans uppkomst, får insåningsgrödan ett försprång i konkurrensen. Vid vallsådd utan insåningsgröda utförs sådden ofta senare under sommaren efter ett trädesbruk.

Förr såddes vallen ofta in i höstsäd i Sverige. Det var då vanligt att timotej såddes samtidigt med höstsåden på hösten medan klöver såddes tidigt på våren (Eggersten, 1973). Vid insådd i höstsäd på våren finns det dock risk för dålig groning, eftersom någon regelrätt såbäddsberedning inte kan utföras.

I en försöksserie utförd i södra och mellersta Sverige, såddes vallinsådden på våren i insåningsgrödan havre, samt utan insåningsgröda efter träda vid 4 såtidpunkter; mitten av juli, augusti, september och oktober. Vallfröblandningen utgjordes av rödklöver, timotej och ängssvingel. Högst skörd erhöles i första skörd vall I vid insådd i havre på våren. Ju senare sådden skedde i leden utan insåningsgröda, desto lägre var avkastningen. Skillnaderna mellan leden utjämnades i viss mån i andra skörden, vall I, och i vall II var skillnaderna mycket små. Klöverhalten var högst i det tidigt sådda ledet och minskade med senare sådd. Även ängssvingelandelen minskade med senarelagd sådd, medan timotejhalten ökade (Frankow-Lindberg och Kornher, 1982). Motsvarande minskning av vallskörd och av klöverhalt samt ökning av timotejhalten vid senarelagd skörd har konstaterats i många andra försök bl a av Aase (1970) och Andersson (1984). Aase (1970) fann dessutom att även hundäxing och foderlösa var känsliga för sen sådd, medan ängssvingel, engelskt rajgräs och ängsgröe utgjorde ett mellanting och timotej var mest tålig.

I en försöksserie som utfördes under danska förhållanden, anlades gräsvall (engelskt rajgräs) och klöver-gräsvall (engelskt rajgräs + rödklöver) i vårkorn och i höstkorn vid olika tidpunkter. Insådden utfördes samtidigt med sådden av vårkorn på våren, i höstkorn på våren och efter skörden av de två kornformerna. Försöken utfördes dels på bevattnad sandjord och dels på obevattnad lerjord. Engelskt rajgräs klarade samtliga såtider bra. Vid sådd samtidigt med höstkornet på hösten reducerades dock kornskörden på en stark konkurrens från rajgräset. Vid sådd efter kornskördarna blev ogräsförekomsten stor och risken för angrepp av fritflugor ökade. Sådd av klöver-gräs efter skörden av kornet och samtidigt med sådden av höstkornet visade sig vara olämpligt, då klövern inte hann utvecklas tillräckligt inför vinterns påfrestningar (Hostrup och Hejlesen, 1983a, 1983b).

SÅMETOD

De vanligaste såmetoderna för vallfrö är antingen radsådd eller bredsådd, då en frölåda är monterad på såmaskinen. Radsådden kan ske separat för vallfröet eller med vallfröet och insåningsgrödans utsäde samtidigt i sålådan. Vid bredsådd myllas vallfröet av såmaskinens billar och/eller genom vältning och harvning. Vid radsådd fördelas vallfröet relativt jämnt i djupled. Vid bredsådd blir fördelningen i djupled ofta ojämn medan fördelningen över ytan blir jämnare än då radsådd tillämpas. Många försök har utförts där radsådd och bredsådd av vallfrö har jämförts. Ofta har skillnaderna mellan metoderna varit små. Under försommartorra förhållanden tycks dock radsådd vara att föredraga, när vallfröet och insåningsgrödan sås var för sig och vältning utförts både före och efter vallsådden. Vid vältning endast efter vallsådden, finns det risk för att vallfröet myllas för djupt (Lundblad, 1953; Vik, 1955; Simonssen, 1968; Frankow-Lindberg och Kornher, 1982).

I områden som inte lämpar sig för stråsädesodling eller för grödor i öppet bruk över huvud taget, försöker man ibland föryngra vallen utan plöjning och såbäddsberedning. I kuperad höglänt terräng i Norge, utfördes försök där gräsfrö bredsåddes och myllades genom harvning i befintlig vall efter det att ogräsen bekämpats med MCPA. Den ytliga sådden hade ingen skördehöjande effekt. MCPA-behandlingen hade god effekt mot ogräset, men ledde till skördesänkning i vallen (Olsen, 1985). I bl a Storbritannien försöker man förbättra klöverhalten i permanenta betesvallar genom att direktså vitklöver. Före sådden avdödas den befintliga vallen i band med en herbicid. Metoden är ännu på försöksstadiet (Williams et.al., 1985). I tyska försök med direktsådd av vallfrö i äldre vall, erhöles lägre ogräshalt efter direktsådd än efter andra såmetoder (Bartels & Wasshausen, 1984).

UTSÄDESMÄNGD OCH RADA VSTÄND - VALLVÄXTER

Det som eftersträvas vid etableringen av en slåttervall, är att markytan ska vara täckt av vallväxter vid tiden för första skörd i vall I. Med ett slutet bestånd utnyttjas tillväxtbetingelserna för vallväxterna optimalt, samtidigt som ogräsens utveckling hindras. Beståndet vid tiden för första skörd är ett resultat av olika samspelande faktorer, främst antalet etablerade plantor under insåningsåret och antalet övervintrande plantor på våren i första årets vall. För att uppnå ett tillräckligt antal övervintringsdugliga plantor, krävs en större planttäthet hos vallväxtbeståndet när det sätts tillsammans med en konkurrerande insåningsgröda, än i ett ogräsfritt vallbestånd utan insåningsgröda (Håkansson, et.al., 1979).

UTSÄDESMÄNGD

Många försök visar att vallens avkastning inte påverkas i någon större grad när vallväxternas utsädesmängd varierar i måttlig omfattning (Vik, 1955; Bengtsson, 1964a; Steen, 1966; Frankow-Lindberg och Kornher, 1982).

Bengtsson (1964a) fann i försök med klöver och timotej insådda i vårstråsäd, att den högre planttätheten efter hög utsädesmängd resulterade i mindre och svagare klöverplantor. Reduktionen i plantantal gick dessutom snabbare i led med hög utsädesmängd. En orsak till detta angavs vara högre angreppsgrad av klöverröta i de täta, fuktiga bestånd som den högre utsädesmängden resulterade i.

Andra faktorer än vallväxternas utsädesmängd betyder ofta mer för vilken planttäthet som uppnås i vall I. Förekomst av liggsäd i insåningsgrödan eller besvärligt väder vid skörden av insåningsgrödan, kan t ex reducera antalet övervintningsdugliga plantor betydligt. Likaså kan angrepp av parasitsvampar och förekomst av isbränna innebära utvintringsskador av sådan omfattning att plantantalet i vall I blir alltför litet (Håkansson, et.al., 1979).

Ett vallbestånd byggs ofta upp av en artblandning. Såteknikens samt årsmånens inverkan gör att utvecklingsmöjligheterna för de enskilda arter som ingår i en fröblandning blir mycket varierande år från år. Småfröiga respektive storfröiga arters skilda krav på markfuktighet och sådjup kan t ex innebära stora skillnader i uppkomsttid, vilket ger den ena arten ett försprång i konkurrensen om tillväxtfaktorerna. Detta medför att artsammansättningen i vall I kan variera betydligt, även då samma utsädesmängder användes vid olika såtillfällen (Ebbersten, 1981b).

Enligt Arens (1973) är det inte olika arters utsädesmängd som är avgörande för vilka arter som dominerar i en blandning, utan arternas inbördes konkurrensförmåga. Arter med god konkurrensförmåga slår ut svagare arter i stort sett oberoende av hur stor utsädesmängden är av de svagare arterna. Vill man undvika att arter med svagare konkurrensförmåga konkurreras ut, får däremot inte utsädesmängden för arter med god konkurrensförmåga överstiga en viss gräns, den s k "kritiska utsädesmängden". Den kritiska utsädesmängden för dessa arter i blandning är betydligt lägre än optimal utsädesmängd när arten sås i renbestånd. För de konkurrensstarka arterna engelskt rajgräs och hundäxing, anger Arens gränsen till 3 kg per hektar. Följande relativa konkurrensförmåga anges för ett antal vallväxter: engelskt rajgräs = hundäxing > ängssvingel > timotej > vitklöver > ängsgröe.

Förmågan hos klöver, timotej och ängssvingel att konkurrera med ogräs vid olika utsädesmängder undersöktes i ett försök. Rödklöver hämmade ogräset, svinmålla *Chenopodium album*, mer än vad gräsen gjorde. En ökning av vallväxternas utsädesmängder innebar att hämningen av ogräsen ökade. Timotejens konkurrensförmåga ökade relativt sett mer än klöverns och ängssvingelns konkurrensförmåga, vid ökande utsädesmängd (Hallgren, 1974a).

Rekommenderad utsädesmängd vid sådd av slåttervall uppgår till 20-24 kg per hektar (Lantbruksstyrelsen, 1985). Mängderna av det relativt dyra vallutsädet skulle i de flesta fall kunna sänkas, men på grund av osäkerheten vid vallanläggningen

krävs en säkerhetsmarginal. Alla såmaskinskonstruktioner medger inte heller jämn sådd av små frön (Eggersten, 1981b). Antalet sådda frön per viktsenhet varierar betydligt mellan vallväxtarterna, beroende på den stora skillnaden i fröstorlek. Av bilaga 2 framgår olika arters tusenkornvikt.

RADAVSTÅND

Bengtsson (1964b) fann i försök med rödklöver- och timotejvall insädd i vårstråsäd att högre skörd i vall I erhöles där sådden utförts med litet radavstånd, 11 cm, jämfört med radavstånden 16,5 cm och 22 cm. I andra årets vall var skillnaderna i skörd beroende av radavstånd små. Klöver och timotej reagerade tydligen på ett likartat sätt för förändringar av radavståndet, då varken vallen botaniska sammansättning eller råproteinhalt påverkades när radavståndet ökades. Effekten av skilda radavstånd påverkades obetydligt när utsädesmängden dessutom varierades i försöken.

I ett annat försök påverkade varken utsädesmängden (normal och halv mängd) eller radavståndet (normalt och dubbelt) avkastningen i första och andra årets vall. Vallfröblandningen bestod i detta försök av klöver, timotej och ängssvingel med insåningsgrödan, vårkorn. Inte heller i detta försök påverkades den botaniska sammansättningen av ändringar av radavstånd och utsädesmängd (Frankow-Lindberg och Kornher, 1982).

Hallgren (1974a) fann att vallens avkastning var störst vid konstant utsädesmängd per rad vid små radavstånd (mindre än 25 cm), medan avkastningen vid stora radavstånd (större än 25 cm) var störst vid konstant utsädesmängd per ytenhet.

KONKURRENS FRÅN INSÅNINGSGRÖDAN

Konkurrensen från en insåningsgröda medför minskad planttillväxt hos vallväxterna. Dessutom kan konkurrensen medföra större dödlighet bland uppkomna plantor, vilken kan orsakas av försämrad tillgång på t ex vatten och ljus. Eftersom olika vallväxtarter i en artblandning har olika tolerans mot att tillgången på ljus, vatten och växtnäring begränsas av konkurrensen från insåningsgrödan, varierar dödligheten mellan arterna. Skillnaderna i tolerans kan bl a vara orsakad av skillnad i fröstorlek mellan arterna, olikheter i höjdtillväxt eller skillnader i vävnadernas egenskaper i sig (Håkansson, 1979). T ex tyder flera undersökningar på att klöver är känsligare för konkurrens från en kraftig insåningsgröda än vad gräsarterna är (Kornher, 1967; Steen, 1970). Troligen beror det på klöverns större känslighet för beskuggning (Kornher, 1967).

En fläckvis utglesning av vallväxtplantorna är allvarligare än en jämnt fördelad utglesning. Vid förekomst av små luckor kan produktionen av de plantor som växer i kanten av en lucka öka i sådan grad att bortfallet av plantor kompenseras. Lika så konkurrerar de kraftigare kantplantorna bättre med ogräs.

Vid förekomst av större luckor är inte denna "kantverkan" tillräcklig (Håkansson, 1979). Stora luckor i vallbeståndet uppträder ofta efter fläckvis liggsäd i insåningsgrödan, eller under halmhögar som kvarlämnats vid skörden av insåningsgrödan.

En försening med 3 dagar av uppkomsten av vallväxtplantor kan minska tillväxten för dessa med upp till 50-60 procent när de utsätts för konkurrens av ett uppväxande stråsådesbestånd (en insåningsgröda). I renbestånd innebär motsvarande förskjutning mellan uppkomsttiden av olika vallväxtindivider obetydlig inverkan på tillväxthastigheten (Håkansson, 1979). Detta visar att vallsådden bör ske i samband med sådden av insåningsgrödan. Konkurrensen från insåningsgrödan kan i viss mån styras av olika odlingsåtgärder bl a vid valet av utsädesmängd, radavstånd, kvävegödsling och skördetid för insåningsgrödan.

UTSÄDESMÄNGD

I praktisk rådgivning förordas att utsädesmängden för stråsåd med vallinsådd sänks med ca 30 kg eller 15 procent jämfört med odling av enbart stråsåd. Flera försöksresultat visar att avkastningen i vall I minskar med ökande utsädesmängd av stråsåd som insåningsgröda, men inverkan är inte särskilt stor. Exempelvis minskade första skörden i första årets vall med 100 kg torrsubstans per hektar, då utsädesmängden av insåningsgrödan vårkorn ökade från 3 till 4 miljoner grobara kärnor per hektar, i försök utförda i norra Sverige. Hektarskörden av korn ökade med 100 kg p g a den ökade utsädesmängden (Andersson, 1984). I en annan försöksserie utförd i södra och mellersta Sverige, medförde en minskning av utsädesmängden för insåningsgrödan korn från normal mängd till $3/4$ av normal mängd, att första skörden i vall I ökade med 90 kg torrsubstans per hektar. När kornets utsädesmängd sänktes till $1/2$ av normal mängd ökade vallens hektaravkastning med 240 kg torrsubstans. I vall II var skillnaden i avkastning mellan försöksleden mycket små. Vallens botaniska sammansättning påverkades inte av förändringar i kornets utsädesmängd. Kornskörden minskade med 150 kg per hektar då utsädesmängden minskades med $1/3$ och med 490 kg per hektar vid $1/2$ av normal mängd (Frankow-Lindberg och Kornher, 1982).

I norska försök medförde inte en sänkning av utsädesmängden av sexradskorn som insåningsgröda från 180 kg per hektar till 120 kg per hektar någon statistiskt säker skördeökning i första årets vall. Inte heller medförde motsvarande sänkning av utsädesmängden av insåningsgrödan havre till grönfoder någon inverkan på vallavkastningen (Valberg, 1968).

När det gäller westervoldiskt rajgräs som insåningsgröda visar flera norska försök på en skördesänkning i den efterföljande vallen, vid ökad utsädesmängd av rajgräset (Skjelvåg, 1970 och där citerad litteratur). Liknande resultat har framkommit i svenska försök (Andersson, 1968; Steen, 1970).

Flera författare (bl a Anttinen, 1960) framhåller att hög utsädesmängd av insåningsgrödan under vissa år medför ökad risk för liggbildning och därmed äventyrad valletablering. Sänkt utsädesmängd är då en försiktighetsåtgärd för att undvika liggsäd eftersom stråstyrkan är bättre i ett glesare bestånd.

Alltför låg utsädesmängd kan dock medföra uppkomst av grönskott och försenad mognad, något som är speciellt negativt i norr (Laine, 1967 cit. Hakkola, 1983).

RADAVSTÅND

Ökat radavstånd i insåningsgrödan kan förmodas gynna vallinsådden, eftersom konkurrensen om tillväxtfaktorerna minskar, samtidigt kan dock ogräsen gynnas av den minskande konkurrensen från insåningsgrödan (Eggersten, 1973). Variationer av radavståndet för insåningsgrödan har i försök inte heller haft någon avgörande betydelse för vallskördars storlek, något som har visats av bl a Frankow-Lindberg och Kornher, (1982).

KVÄVEGÖDSLING

Med ökad kvävegödsling blir insåningsgrödans bestånd kraftigare och genomsläppligheten för ljus minskar (figur 2). Effekten av detta för insåddens utveckling undersöktes av Kornher (1967). Gräsen ängsvingel och timotej som utsattes för beskuggning och konkurrens från insåningsgrödan havre gav sämre skörd i första årets vall, jämfört med anläggning utan insåningsgröda. När kvävegödslingen ökades, ökade dock även gräsens skott- och rottillväxt. Höjden på gräsbeståndet blev därmed högre i kvävegödslande led både i absoluta tal och i relation till höjden på havren. Rödklöver som såddes tillsammans med gräs i havre, reagerade med minskad skott och rottillväxt, samt nådde en lägre beståndshöjd vid ökad kvävegödsling under anläggningsåret (tabell 1).

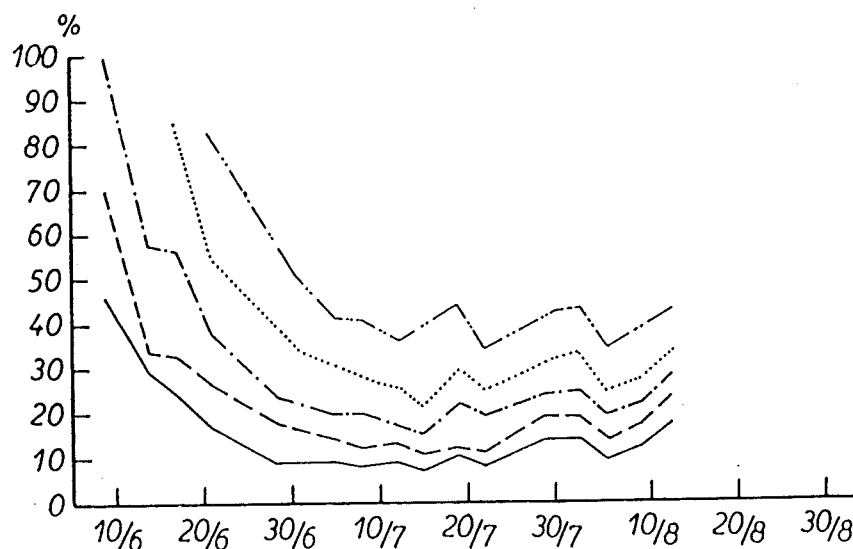
Klöverns större känslighet för beskuggning, liksom dess förmåga att klara sin kväveförsörjning utan gödselkväve, gjorde att den förlorade i konkurrenskraft. Klöverhalten i vall I minskade därför när kvävegödslingen till insåningsgrödan ökades (Kornher, 1967). Även Vik (1955) fann att ökad kvävegödsling till insåningsgrödan gav lägre skörd och klöverhalt i vall I.

I andra försök påverkade inte ökad kvävegödsling till insåningsgrödan skörden i vall I (Mattsson och Jónsson, 1974; Kornher, 1977). Stråstyrkan hos insåningsgrödorna korn och havre försämrades dock och vattenhalten vid skörd var högre i led med hög kvävegödsling (Mattsson och Jónsson, 1974). I de fall där ökad kvävegödsling medför liggsäd hos insåningsgrödan, inverkar det negativt på vallinsådden.

Relativ globalstrålning / Relative global radiation



Relativ globalstrålning / Relative global radiation



Figur 2. Förändringen av den relativa globalstrålningen under vegetationsperioden i insåningsgrödorna . 1960.

————— 5 cm över marken - - - - - 15 cm över marken
 - 25 cm -" - 35 cm -" -
 - - - - - 45 cm -" -

a) Havrebestånd, icke gödlat med kväve
 b) -" - , gödlat med 100 kg N / ha

FIGURE 2. Changes in the relative global radiation during the growing season of the companion crop. 1960.

————— 5 cm above soil - - - - - 15 cm above soil
 - 25 cm -" - 35 cm -" -
 - - - - - 45 cm -" -

a) Companion crop, Not fertilized with nitrogen
 b) -" - , Fertilized with 100 kg N / ha

TABELL Resultat från konkurrensförsök 1966. Medeltal från sista provtagningen.
 TABLE 1. Results from competition trials in 1966. Mean of last samplings. (Kornher, 1967)

	Ängssvingel i konkur- rens med havre <i>Meadow fescue in com- petition with oats</i>		Rödklöver i konkurrens med havre <i>Red clover in competition with oats</i>		
	0	125	Kvävegödsling, kg/ha N <i>Nitrogen fertilizing, kg/ha N</i>		
			0	65	125
Antal skott resp. plantor/m ² <i>Number of shoots resp. plants/ m²</i>	1.040	1.080	790	800	820
Skottens torrsvikt, kg/10 m ² <i>Dry weight of shoots, kg/10m²</i>	3,44	5,00	18,30	6,27	3,63
Rötternas torrsvikt, kg/10 m ² <i>Dry weight of roots, kg/10 m²</i>	3,62	3,91	10,45	4,46	2,57
Relativtal <i>Relative numbers</i>					
Antal skott <i>Number of shoots</i>	100	104	100	101	104
Skottsvikt <i>Shoot weight</i>	100	145	100	34	20
Rotsvikt <i>Root weight</i>	100	108	100	43	25

SKÖRDETID

Ju tidigare insåningsgrödan skördas, desto längre tid får vallen att utvecklas under hösten och den torde därmed klara vinterns påfrestningar bättre. Särskilt gynnas klöverhalten av tidig skörd (Anttinen, 1960). Andersson (1984) fann i försök utförda i norra Sverige att senare kornskörd under insåningsåret medförde sämre skörd i vall I. Skillnaden blev dock liten vid 10 dagars försenad kornskörd. Vik (1955) fann att det främst är storleken av insåningsgrödans skörd som påverkar skörden i vall I och att faktorer som mognad och liggsäd är mindre viktiga. I områden där klimatet inte medger skörd av stråsäd till mogen skörd, är ofta tidigt skördade grönfoderväxter de lämpligaste insåningsgrödorna (Skjelvåg, 1970).

STUBBHÖJD OCH HALMBEHANDLING

Lång stubb (15-20 cm) av insåningsgrödan korn var betydligt bättre för skörden i vall I än kort stubb (5 cm) (Andersson, 1984). Andersson förklarar detta med att halmstubben skyddar vallväxtplantorna mot vind och uttorkning samt att den binder snön så att ett skydd mot kyla uppnås. Dessutom försämras vallväxternas förmåga att ansamla upplagsnäring inför vintern vid låg stubbhöjd, eftersom mer av vallväxternas bladmassa förs bort med skörden av insåningsgrödan.

Kvarlämnad halm från insåningsgrödan, medför skador i första årets vall. I försök utförda i norra Sverige gav halmmängder på 4000 kg per hektar och mer som kvarlämnades på fältet skördesänkning i vall I. Mängden på 2000 kg per hektar kunde accepteras då halmen var hackad. Skördesänkningar i vall I uppstod även då halmen endast fick ligga kvar på fältet en begränsad tid innan den avlägsnades (tabell 2) (Andersson, 1984).

Tabell 2. R8-48. Kvarliggande halm på vallinsådden. Vall I. Torrsubstans, kg per ha. Medeltal av 24 försök (andra skörd 23 försök). Samtliga försöksplatser. (Andersson, 1984)

Table 2. R8-48. Remaining straw on the undersown ley. Ley I. Dry matter yield, kg per ha. Average of 24 experiments (second cut 23 experiments). All sites.

	1:a skörd		2:a skörd		Total skörd	
	1st cut	rel	2nd cut	rel	Total yield	rel
	kg/ha		kg/ha		kg/ha	
A All halm bort	4 240	100	1 560	100	5 730	100
B 4 000 kg, 3-4 veckor	4 010	95*	1 670	107*	5 610	98**
C "- , 6-7 "	3 880	92***	1 660	106*	5 470	95***
D "- , till våren	3 740	88	1 710	110	5 380	94
E 2 000 kg, hackad, kvar	4 230	100**	1 660	106**	5 820	101
F 4 000 "-	3 970	94***	1 710	110**	5 610	98**
G 8 000 "-	3 490	82	1 870	120	5 280	92
H 2 000 kg, hel, kvar	4 050	96***	1 700	109***	5 670	99***
I 4 000 "-	3 590	85***	1 820	117***	5 330	93***
J 8 000 "-	2 740	65	2 090	134	4 740	83

A: All straw taken away, B: 3-4 weeks, C: 6-7 weeks, D: until spring, E: Chopped, spread, = F, G, H: Whole straw spread, = I, J.

Under förhållanden då marken är blöt, kan i praktiken körning med tunga maskiner för ihopräfsning och bortkörning av halmen medföra att vallinsådden skadas. Under sådana förhållanden kan det, vid små halmmängder, vara bättre att lämna kvar halmen hackad och väl utspridd på fältet (Andersson, 1984).

DISKUSSION

De problem som sammanhänger med valletableringen är främst svårigheter att kontrollera konkurrensförhållandena mellan insådd och insåningsgröda samt mellan olika arter i vallblandningen. Sätidpunkt för insåningsgröda och vallinsådd är en viktig detalj i sammanhanget liksom hur kraftig insåningsgrödan är. Insåningsgrödans bestånd kan delvis styras genom val av utsädesmängd, gödsling, avbetning m m.

Behandlingen av insåningsgrödans skörderester, samt tidpunkt för skörd inverkar på hur länge vallväxterna beskuggas och hur väl de hinner utvecklas inför vintern. Utvecklingen i jordbruket mot allt ensidigare odling på lantbruksföretagen, medför att andelen grovfodergrödor i växtföljden ökar på många gårdar. I framtiden är det troligt att vallanläggningen oftare sker utan insåningsgröda, genom direktsådd i äldre vall eller med grovfoderväxter som insåningsgröda.

Möjligheten att öka flexibiliteten när det gäller val av insåningstidpunkt tycks vara små. Vallväxternas känslighet för beskuggning, deras stora krav på markfukt i såbädden, deras relativt långsamma tillväxtstart, samt behov av att nå en viss utvecklingsgrad inför vinterns inträde, sätter gränsen för när sådden kan utföras. Möjligen kan nya arter av bl a baljväxter eller förädling av nuvarande arter öka möjligheterna till bl a senare sådd. Detta är även önskemål vid ökad odling av s k mellangrödor. Mellangrödorna utgörs ofta av de traditionella vallväxtarterna.

SUMMARY

Ley is often the most important crop on farms with ruminant production. A successful establishment of the ley is very important for that the animals get enough coarse feed of good quality.

Common ley plants in the Scandinavian countries are leguminous plants as clover *Trifolium spp.* and lucern *Medicago sativa*. Among the grasses are timothy *Phleum pratense*, meadow festuce *Festuca pratensis* and rye grass *Lolium spp.* often used. Mixtures containing both leguminous plants and grasses are commonly used, but also mixtures of only grass species and pure stands of grasses.

Several ley species have small seeds. These should not be sown too deep and they demand a high soil moisture content for germination and establishment. Therefore, establishing leys is a problem especially in regions where the spring are dry and on soils with low capillary capacity.

The seed rate and the row space can be varied considerably without affecting the stand of the ley. For species with a strong ability of competition there is a critical seed rate which should not be exceeded, otherwise other species in a mixture could be depressed. The most common way to establish a ley is to undersow the ley plants in a nurse crop in the spring. Using a nurse crop gives a better economical result during the establishing year.

However, the ley plants are exposed to competition from the nurse crop. Especially the shading effect from the nurse crop may retard the development of the ley plants.

The farmer is able to vary some factors that have an influence of the stand of the nurse crop, e.g. the choice of species and variety of the nurse crop, the time of sowing, the row spacing, the seed rate, the time of harvest and the straw treatment.

The most commonly used nurse crops in the Scandinavian countries are spring sown cereal crops. In some regions establishing a ley without using a nurse crop may occur. Without a nurse crop the time of sowing can be varied, but all ley species are not equally tolerant against late sowing. Both drilling and broadcast sowing are used for seeding ley plants in the Scandinavian countries. In regions that are dry during springtime, drilling is superior to broadcast sowing.

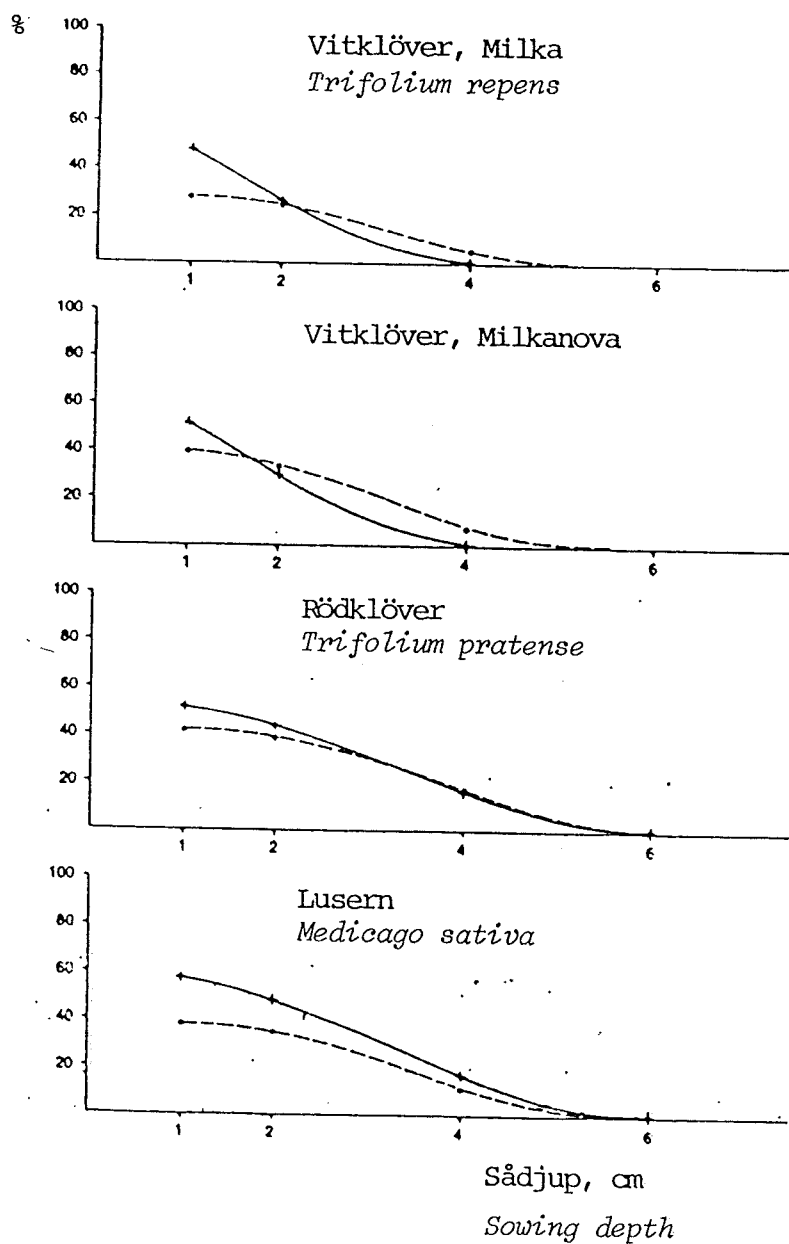
LITTERATUR

- Aase, K. 1970. Såning av attlegg til ulik tid på ettersumaren. Forskning og forsøk i landbruket 21:4
- Andersson, S. 1968. Rajgräs i norra Sverige. Aktuellt från lantbrukshögskolan. Mark-växter, nr 18. Uppsala.
- Andersson, S. 1984. Vallanläggning i norra Sverige. Rörbäcksdalen meddelar. Växtodling, nr 1984:5. Umeå.
- Anttinen, O. 1960. Nurmen suojakasvitutkimuksia Pohjois-Suomen oloissa. Maatal. ja Koetoim. 14. Engelsk sammanfattning.
- Arens, R. 1973. Grundsätze der Mischungsberednung für Dauer saaten. Das wirtschaftseigene Futter, nr 19.
- Bartels, R. & Wasshausen, W. 1984. Grünlandneuansaat auf Niederungsböden. Zeitschrift "Das wirtschaftseigene Futter", Band 30:1.
- Bengtsson, A. 1964a. Utsädesmängdförsök med rödklöver i slåttervallar. Lantbrukshögskolans meddelanden. Serie A, nr 15. Uppsala.
- Bengtsson, A. 1964b. Radavståndsförsök med rödklöver i slåttervall. Lantbrukshögskolans meddelanden. Serie A, nr 13. Uppsala.
- Ebbersten, S. 1973. Vallanläggning - en litteraturöversikt. Rapporter och avhandlingar 4. Institutionen för växtodling. Lantbrukshögskolan. Uppsala.
- Ebbersten, S. 1981a. Vallanläggning II. När starta vårbruket? Artikel i tidskriften Husdjur, nr 1.
- Ebbersten, S. 1981b. Vallanläggning III. Sådjupet är avgörande för konkurrensen i blandbestånd. Artikel i tidskriften Husdjur, nr 3.
- Ernst, P. 1985. Grünlandneuansaat im Frühjahr unter Deckfrucht. Zeitschrift "Das wirtschaftseigene Futter", Band 31:2.
- Frankow-Lindberg, B. och Kornher, A. 1982. Vallanläggning. Rapport 102. Institutionen för växtodling, Sveriges Lantbruksuniversitet. Uppsala.
- Hakkola, H. 1983. Odlingstekniska problem vid vallodling på nordkalotten - anläggning och skörd. Grovfoder nr 1. Konsulentavdelningen, Sveriges Lantbruksuniversitet.
- Hallgren, E. 1974a. Utvedning och konkurrens i vallbestånd med ogräs. Rapporter och avhandlingar, nr 9. Institutionen för växtodling, Lantbrukshögskolan. Uppsala.

- Hallgren, E. 1974b. Groning och plantetablering hos vallväxter vid olika såddjup och vid olika markfuktighet. Rapporter och avhandlingar nr 18 Institutionen för växtodling, Lantbruks-högskolan, Uppsala.
- Hostrup, S. B. och Hejlesen, E. 1983a. Udlæg af graes og kløvergraes i vinterbyg og vårbyg 1978-1981. I. Vandet sandjord. Statens Planteavlfsforsøg. Meddelelse nr 1740, 85 årgang.
- Hostrup, S.B. och Hejlesen, E. 1983b. Udlæg af graes og kløvergraes i vinterbyg og vårbyg 1979-1982. II. Uvandet lerjord. Statens Planteavlfsforsøg. Meddelelse nr 1741, 85 årgang.
- Håkansson, S. 1979. Grundläggande växtodlingsfrågor II. Rapport 72. Institutionen för växtodling, Sveriges Lantbrukuniversitet.
- Håkansson, S., Wallgren, B. & Knutsson, P.G. 1979. Forskning rörande grovfoderväxtodlingen - särskilt vallodlingen. Rapport 75. Institutionen för växtodling, Sveriges Lantbruksuniversitet.
- Kornher, A. 1967. Inverkan av insåningsgröda och kvävegödsling vid vallanläggning. Lantbrukshögskolans meddelande. Serie A, nr 72.
- Laine, T. 1967. Suojaviljuna olevan kauran kylvömäärät savi-maalla. Koetoim. ja Käyt. 24:3.
- Lantbruksstyrelsen. 1985. Riksfröblandningar. Lundblad, K. 1953. Vallanläggningsförsök. Statens Jordbruks försök. Meddelande nr 46.
- Mattsson, L. och Jönsson, L. 1974. Försök med stigande mängder kväve till skyddssäd och efterföljande gräsvall i Mellan-Sverige. Lantbrukshögskolans meddelanden. Serie A, Nr 213. Uppsala.
- Nordestgaard, A. 1980. Sådybdens indflydelse på fremspiringen af hvidkløver, rødkløver og lucerne. Statens Plante-avlforsøg. Meddelelse nr 1540, 82 årgang.
- Nordestgaard, A. 1983. Sådybder ved udlæg af graes. Statens Planteavlfsforsøg. Meddelelse nr 1752, 85 årgang.
- Olsen, E. 1976. Attleggsmåter og såtider ved anlegg av eng i fjellbygdene og i fjellet. Forskning og forsøk i landbruket 27:5.
- Olsen, E. 1985. Forbedning av gammel eng i høgereliggende området på Østlandet. Forskning og forsøk i landbruket, nr 36.
- Simonsen, Ö. 1968. Ulike samåter for engfrö. Bondevennen nr 17, årgang 71.
- Skjelvåg, A. 1970. Attlegg til eng. Utsyn over norske forsøksresultat. Forskning og forsøk i landbruket, nr 21:5. Oslo.
- Steen, E. 1966. Utsädesmängdförsök med diploid och tetraploid rödklöver. Lantbrukshögskolans meddelanden. Serie A, nr 55. Uppsala.
- Steen, E. 1970. Anläggning av vall i ettåriga rajgräs. Lantbrukshögskolans meddelanden. Serie A, nr 138. Uppsala.
- Valberg, E. 1968. Forsøk med genlegg til eng i Nordland fylke. Forskning og forsøk i landbruket, nr 19.
- Vik, K. 1955. Forsøk med engvekster og engdyrkning II. Forskning og forsøk i landbruket.
- Williams, E.D., Hayes, M.J. & Haggar, R. J., 1985. Slot seed-ing investigations. 4. Grass and Forage Science. Vol. 40.

BILAGOR

Uppkomst/ Emergence



Uppkomst vid olika sådjup.

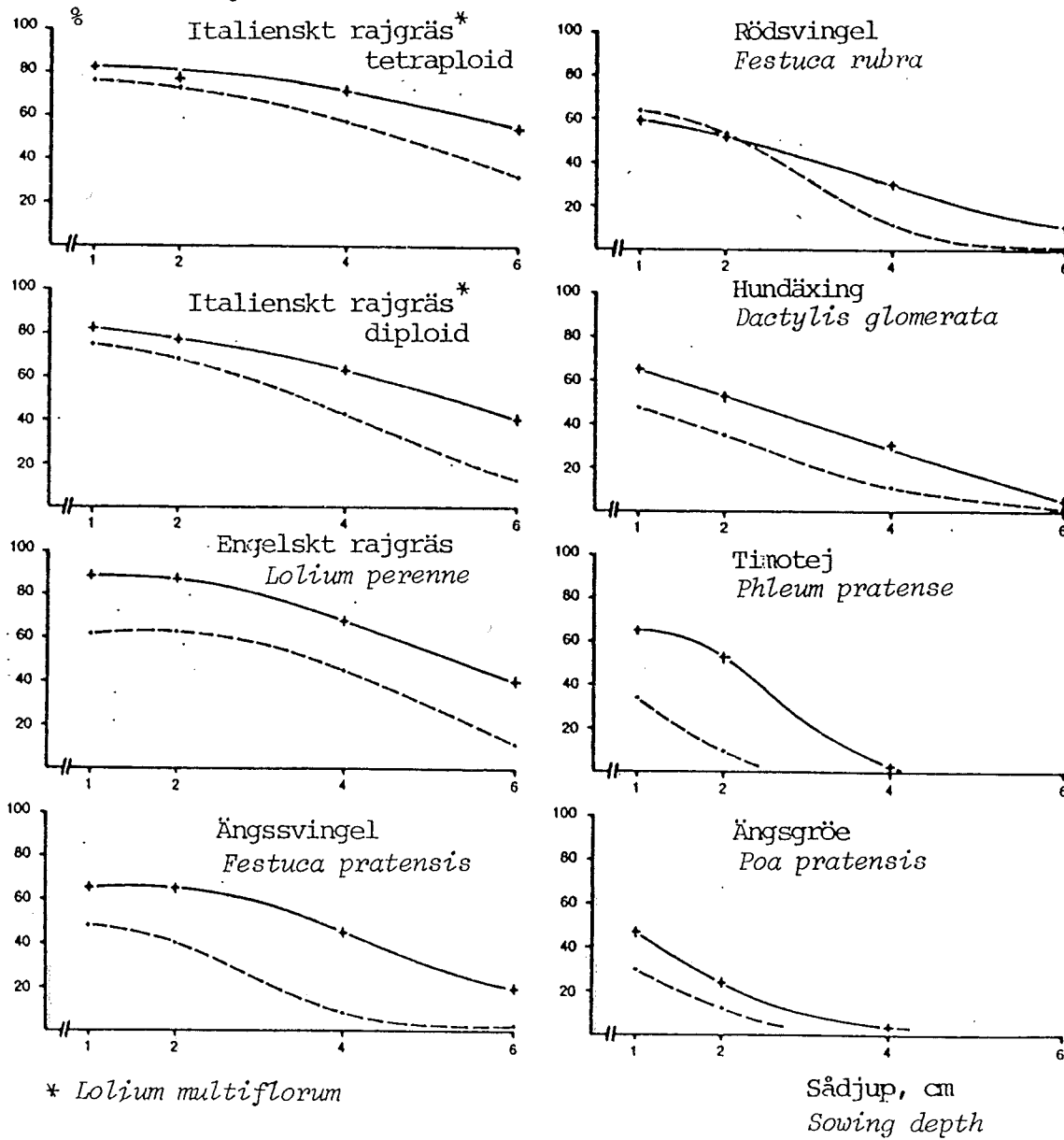
Emergence from different sowing depth.

+ ——— + Kärlförsök/ Pot trials

• ——— • Fältförsök/ Field trials

Efter Nordestgaard, 1980/ After Nordestgaard, 1980.

Uppkomst/ Emergence



Uppkomst vid olika sådjup.

Emergence from different sowing depth.

+ ——— + Kärlförsök/ Pot trials

· ——— · Fältförsök/ Field trials

Efter Nordestgaard, 1983/ After Nordestgaard, 1983.

Tusenkovnvikt för några vallväxter och stråsådesslag. Efter Ebbersten, 1981.
 Thousand kernel weight for some ley plants and cereal crops. After
 Ebbersten, 1981.

Art /Species	Tusenkovnvikt, g Thousand kernel weight	Antal frön /kg Number of seeds
Rödkläver / <i>Trifolium pratense</i>	1,5 - 2,5	0,5 miljoner
Vitkläver / <i>Trifolium repens</i>	0,6 - 0,8	1,4 "
Alsikekläver/ <i>Trifolium hybridum</i>	0,6 - 0,8	1,4 "
Lusern / <i>Medicago sativa</i>	1,8 - 2,0	0,5 "
Timotej / <i>Phleum pratense</i>	0,4 - 0,5	2,2 "
Ängssvingel / <i>Festuca Pratensis</i>	ca 2	0,5 "
Engelskt rajgräs / <i>Lolium perenne</i>	1,5 - 2,0	0,6 "
Italienskt rajgräs/ <i>Lolium multiflorum</i>	1,8 - 2,2	0,5 "
Hundäxing / <i>Dactylis glomerata</i>	0,8 - 1,0	1,0 "
Foderlost / <i>Bromus inermis</i>	3,5 - 4,5	0,3 "
Ängsgröe / <i>Poa pratensis</i>	ca 0,2	5,0 "
Rödsvingel / <i>Festuca rubra</i>	0,8 - 1,0	1,0 "
Havre / <i>Avena sativa</i>	ca 30	30000
Korn, 2r / <i>Hordeum vulgare</i>	ca 40	25000
Vårvete / <i>Triticum aestivum</i>	ca 35	29000