

Slutrapport för projekt 25-11040/07

Val av utsädesmängd vid sådd med olika radavstånd i ekologisk odling av spannmål och åkerböna

Lars Eric Anderson¹, Ullalena Boström² och Ann-Charlotte Wallenhammar¹

¹HS Konsult AB, Box 271, 701 45 Örebro

²Inst f växtproduktionsekologi, SLU, Box 7043, 750 07 Uppsala



Val av utsädesmängd vid sådd med olika radavstånd i ekologisk odling av spannmål och åkerböna

Lars Eric Anderson¹, Ullalena Boström² och Ann-Charlotte Wallenhammar¹

¹HS Konsult AB, Box 271, 701 45 Örebro

²Inst f växtproduktionsekologi, SLU, Box 7043, 750 07 Uppsala

Sammanfattning

Syftet med projektet är att ge lantbrukare och rådgivare ett bra underlag för att bedöma kostnaden och möjliga fördelar med sådd på radavstånd större än 12 cm

I fältförsök jämfördes normal utsädesmängd vid 12 cm radavstånd med normal, 1,5x normal samt 2x normal utsädesmängd vid större radavstånd. Utsädesmängden avser förhållandet i raden och innebär översatt till per ytenhet reduktion vid de större radavstånden. Vid 12 cm ogräsharvades medan övriga radavstånd radhackades. För varje radavstånd ingick ett eller flera referensled utan ogräsreglering. Under åren 2006-2008 utfördes sammanlagt sexton försök, fyra vardera i höstvetete, vårvete, havre och åkerböna.

I stråsäd gav hackning tydliga ogräseffekter vid samtliga radavstånd. En genomgående bild är att ogräsmängden i radhackade led minskade med ökad utsädesmängd vid de större radavstånden. Ogräsmängderna ökade med ökat radavstånd, men sett till utsädesmängd per ytenhet var effekterna fullt jämförbara. Kraftig omväxning av ogräs efter sista hackning kunde noteras i några försök vid god markfukt eller i samband med stor förekomst av molke. Harvning gav lägre ogräseffekter än hackning, ett tydligt uttryck för grödans konkurrerande förmåga

Högst skörd har erhållits vid normalt radavstånd. Med ökande radavstånd minskade skördenivåerna generellt. Minskningen var störst i havre. Ogräsharvning har ökat skörden i veteförsöken men däremot inte i havre. Radhackning har jämfört med obehandlat ökat skörden kraftigt vid samtliga radavstånd i höstveteförsöken. I vårvetet var skillnaderna mindre, medan havren reagerade något negativt. Resultaten speglar ett högre ogrässtryck, inte minst av baldersbrå i höstveteförsöken.

Ökad utsädesmängd i raden till 150% gav överlag tydliga skördeökningar vid samtliga radavstånd medan en ytterligare höjning gav mindre effekter. I vårvete innebar höjning till 200% snarare en skördesänkning. En konstaterad förbättrad ogräseffekt överskuggas troligen av en negativ egenkonkurrens i den tätare raden.

I vete, framförallt höstvetete har proteinhalten påverkats markant. De lägsta utsädesmängderna har gett de högsta halterna. Harvning respektive hackning har ökat proteinhalten även då skörden ökat. Det tyder på att ogräsen lagt beslag på en betydande del kväve. Även mineraliseringen kan ha påverkats positivt av jordbearbetning. Kväveskördarna var i allmänhet klart högre i harvade/hackade led än i motsvarande led utan ogräsreglering.

I åkerböna liksom i stråsäd har 12 cm radavstånd gett högst skörd. Skördenivåerna minskade med ökat radavstånd men kompenenserades till stor del med ökad utsädesmängd i raden.

Ogräsharvning gav tydliga ogräseffekter men varierande effekter på skörden. Hackning gav bra resultat i tre av fyra försök, men något sämre i ett försök med betydligt högre ogrästryck. Redan ogräsmängderna i och intill såradena var stora och kraftigt skördenedsättande. De låga utsädesmängderna drabbades hårdast.

I stråsäden har hackning hävdats sig bäst på minsta radavståndet i försöken, d.v.s. 24 cm. Resultaten visar vidare att utsädesmängder i raden utöver 150% av normal, inte kan motiveras i höst- och vårvete, vilket tyder på att utsädesmängden/ytenhet (kg ha^{-1}) kan minskas vid ökat radavstånd. För havre förefaller något högre utsädesmängd vara att föredra. Är proteinhalten betalningsgrundande kan hackning och reducerad utsädesmängd vara en lämplig odlingsteknik.

Resultaten för åkerböna tyder på att endast måttlig reduktion av utsädesmängden per/ytenhet är aktuell med ökat radavstånd. Det innebär samtidigt att antal plantor i raden ökar två kanske upp till tre gånger. Här skiljer sig resultaten klart från stråsädesförsöken. Stora radavstånd är vidare mer konkurrenskraftiga i åkerböna jämfört med stråsäd.

Radhackning kan för ett enskilt år framstå som en relativt dyr odlingsmetod, men sett över en växtföljd kan effekterna vara värdefulla. Ny maskinteknik, med bättre radnära ogräskontroll och möjlighet att hacka i senare stadium, kan ytterligare förbättra förutsättningarna.

Bakgrund och syfte

Radhackning- teknik i tiden

Odling med radavstånd som möjliggör hackning är en intressant teknik för ekologisk odling av flera skäl. Hackningen ger möjlighet till ogräsreglering också av rotogräs som blivit mycket besvärande på många ekologiska spannmålgårdar i slättbygderna. Samtidigt förbättras förutsättningarna för grödan genom skorpobrytning och luckring. Kväveförsörjningen kan också bli effektivare genom stimulerad kväveminalisering i den övre delen av jordprofilen.

Tyska undersökningar visar att kvalitetsegenskaper som protein- och gluteninnehåll förbättras (Mejtneren, 2005). Radhackning ger större flexibilitet i ogräsregleringen. Under fuktiga vårar som innevarande år, när förutsättningarna för ogräsreglering genom harvning uteblir, har vissa örtogräs som åkersenap ökat i sådan omfattning att radhackning är en teknik som måste övervägas (muntl. Maria Henriksson).

Beståndsuppbyggnaden är en nyckelparameter för bästa odlingsresultat vad gäller såväl kvantitet som kvalitet. I Håkansson (2003) beskrivs samband mellan utsädesmängd och radavstånd i relation till avkastning och ogräsförekomst. En vanlig uppfattning är att utsädesmängden skall reduceras vid sådd med ökat radavstånd. För närvarande saknas underlag för rådgivning dels om effekterna av att odla på olika radavstånd dels om vilket plantantal i raden som är det optimala. Behovet är stort av jämförande studier i flertalet grödor med marknadsaktuellt sortmaterial och i synnerhet för Mellansvenska förhållanden.

Olika utsädesmängder gör skillnad

Vid normalt radavstånd har det gjorts ett flertal studier av utsädesmängdens effekt på grödors avkastning och konkurrensförmåga mot ogräs. Att öka utsädesmängden i höstvete visade sig vara mer effektivt för att konkurrera med ogräs än val av sort (Korres & Froud-Williams 2002). Vete kan kompensera för låga planttätheter genom ökad produktion och överlevnad av sidskott och till viss del även genom ökat antal kärnor per ax (Gooding 2002). Det motsatta händer när radavståndet ökar med bibehållen utsädesmängd eftersom konkurrensen inom raden ökar. Hur detta påverkar grödans kvalitet, avkastning och konkurrensförmåga varierar mellan olika grödor och odlingsförhållanden. Andersson (1983) visade bl. a. att ökat radavstånd gav större skördesänkningar vid höga skördenivåer och Rasmussen (2004) fann att ökat radavstånd ledde till en skördesänkning vid lågt ogrästryck. En litteraturgenomgång av studier där radavståndet ökas

med bibehållen utsädesmängd, visade varierande resultat alltifrån skördesänkningar till skördeökningar (Melander m.fl. 2005). Få av dessa studier hade genomförts under ekologiska odlingsförhållanden.

Studier med radavstånd och utsädesmängder har utförts i traditionellt radhackade grödor som oljeväxter (Biärsjö, 2004 *a*, Biärsjö 2004 *b* och Nilsson, 2005). För stråsäd finns i Sverige endast ett fåtal undersökningar i modern tid. Erfarenheter från sortjämförelser i vete på Alnarp (muntl. Hans Larsson) antyder att utsädesmängden kan reduceras proportionellt mot ökat radavstånd, med endast en mindre skördesänkning och med högre proteinhalt som följd. I en dansk försöksserie konstaterades omvänt tydliga skördesänkningar vid radavstånd över 30 cm, och framförallt i kombination med låg utsädesmängd. En tysk undersökning (Mejtneren, 2005) visar såväl skördeökningar- som minskningar vilket pekar mot ett icke obetydligt årsmånsberoende.

I ett projekt som genomfördes 2002-2004 inom SLU:s Ekoforsk program (Wallenhammar och Anderson, 2005) jämfördes olika harvningsintensiteter med radhackning i vårvete och höstvete. Nettoresultatet har blivit 8-20 % lägre skörd och något högre proteinhalt i radhackat odlingsystem. En erfarenhetsmässigt reducerad utsädesmängd, samma antal kärnor i raden, användes. Vid sammanställningen blev det uppenbart att utsädesmängden är en faktor i sig och att en feloptimering försvårar relevanta jämförelser med gängse odlingsteknik. I en försöksserie 2003 och 2004 där olika radhackningsintensiteter mot åkertistel testades, odlades havre på 24 cm radavstånd. Utsädesmängden reducerades till 70 % jämfört med normalt radavstånd. Skördenivån var oförändrad eller något högre jämfört med 12 cm (muntligen Per Ståhl). Erfarenheter från åkerböna och lupin (Boström, 2005 *a*, *b*) inom SLU:s Ekoforsk, där utsädesmängden i radhackade led med 24 cm radavstånd reducerades till 75 % i förhållande till ogräsharvade led med 12 radavstånd, visar att effekt på avkastning och ogräs varierar på olika platser.

De utsädesmängder som tidigare rekommenderades i Sverige för t.ex. ärt och åkerböna var högre än rekommendationer i Danmark och Tyskland. Höga utsädespriser, nya storfröiga sorter och försöksresultat från främst södra Sverige och Danmark har lett till att man nu även i Sverige rekommenderar lägre planttätheter (muntl. Tina Henriksson). Det saknas information om vad detta får för konsekvenser när radavståndet ökas.

Ett jämnt distribuerat bestånd av plantor kan antas vara produktionsmässigt optimalt under gynnsamma förhållanden (Häkansson 2003, Olsen m. fl. 2005). Vid radsådd ökar konkurrensen mellan enskilda plantor i raden vilket får konsekvenser för beståndsutvecklingen. Antal axbärande skott, axstorlek, stråstyrka, sjukdomsangrepp m fl parametrar påverkas av planttätheten i raden. Teoretiskt optimala strukturer för olika radavstånd måste översättas till praktiken i fält.

Rågivningsunderlag saknas

Syftet med projektet är att ge lantbrukare och rådgivare ett bra underlag för att bedöma kostnaden och möjliga fördelar med sådd på radavstånd större än 12 cm. Radhackning är en teknik med potential att ge bra effekt både på ettåriga ogräs och på många rotogräs; inte minst åkertistel. Tekniken håller på att förfinas och nu behövs det ett bättre underlag för bedömning av vilket radavstånd som är optimalt i olika situationer. I en växtföljd kan man bedöma om ett ökat radavstånd i en viss gröda kan ge en högre bekämpningseffekt på tistel. Vet man då samtidigt vilken skördesänkning som kan förväntas kan en korrekt avvägning av kostnad och nytta göras. Kan radhackning t ex ge 25 % bättre effekt på tistel om åkerböna sås med 48 cm radavstånd och hur mycket minskar eller ökar skörden? Många lantbrukare och rådgivare frågar idag efter möjligheten att lägga in en eller flera radhackade grödor i växtföljden, vilka radavstånd som då är lämpligast och ifall man kan och bör minska utsädesmängden. Dessa frågor har nu blivit aktuella också för grödor som vanligtvis inte radhackas.

Med detta projekt avser vi att ta fram nödvändiga grunddata för att ge lantbrukare och rådgivare ett bra underlag för att bedöma kostnaden och möjliga fördelar med sådd på radavstånd >12 cm.

Följande frågeställningar undersöks; (i) vilket radavstånd är optimalt i olika grödor (ii) kan utsädesmängden sänkas när radavståndet ökar (iii) påverkar radavståndet hackningens effekt på ogräset (iv) påverkas proteinhalten i spannmål vid radhackning, och är det skillnad mellan olika radavstånd.

Material och metoder

Fältförsök har utförts i havre, höstvetete, vårvete och åkerböna; i varje gröda fyra försök (två per år i två år) under perioden 2006-08. Försöksplatserna presenteras i tabell 1. Ett starkt önskemål var lokalisering till fält fria från rotogräs vilket visade sig svårt att förutse i några fall. Ett försök i höstvetete drabbades av utvintring 2008.

Tabell 1. Försöksplatser; lokalisering och jordart

	Gröda	Gård	Ort, län	Jordart	Anm
2006	havre	Skea	Hässleholm (L)	mr lMo	
”	havre	Vittvången	Örebro (T)	mmh ML	
”	åkerböna	Björkhaga	Vinslöv (L)	mh lMo	
”	åkerböna	Ekhaga	Uppsala (C)	mr SL	
2007	höstvetete	Björkhaga	Vinslöv (L)	mh lMo	
”	höstvetete	Åkerby	Örebro (T)	mh ML	
”	havre	Skea	Hässleholm (L)	mr lMo	ojämnt, redov ej
”	havre	Stjärnsund	Askersund (T)		
”	åkerböna	Vanås	Knislinge (L)	mmh moLL	
”	åkerböna	Ekhaga	Uppsala (C)	mr SL	
”	vårvete	Vittvången	Örebro (T)	mmh ML	
”	vårvete	Logården	Grästorp (R)		låg skörd, redov delvis
2008	höstvetete	Björkhaga	Vinslöv (L)	mh lMo	
”	höstvetete	Åkerby	Örebro (T)	mh mjLL	utvintrat
”	vårvete	Vittvången	Örebro (T)	mmh ML	
”	vårvete	Rynninge	Fellingsbro (T)	mr SL	låg skörd

Försöksupplägg

Försöksplanerna, tabell 2-3, jämför normal utsädesmängd vid 12 cm radavstånd med normal, 1,5x normal samt 2x normal utsädesmängd vid större radavstånd. Utsädesmängden avser förhållandet i raden och innebär översatt till per ytenhet reducering vid de större radavstånden. Vid 12 cm ogräsharvas medan övriga avstånd radhackas. För varje radavstånd finns ett eller flera referensled utan ogräsreglering. Utifrån första årets resultat modifierades planen för åkerböna 2007, tabell 3, med tillämpning i ett försök. Försöken utfördes som randomiserade blockförsök med fyra upprepningar i höstvetete respektive tre upprepningar i övriga grödor.

Normal utsädesmängd fastställdes till 525, 400, 600 och 70 grobara kärnor per hektar för respektive havre, höstvetete, vårvete och åkerböna. Sorterna var Sang, Stava, Dacke och Colombo. Varje år hämtades utsäde ur samma parti till båda försöken av respektive art.

Ogräsharvning och hackning utfördes två gånger; i stråsäd stadium DC21 och DC22-30, i åkerböna vid ”två örtblad” och ”fyra örtblad” (hackning fyra till sex örtblad).

Datinsamling

Beståndet karaktäriserades genom skott- och axräkning i stråsäd samt planträkning i åkerböna. Ogräs räknades och vägdes artvis ca fem veckor efter sista harvning/hackning från fyra delprovrutor om 0,25 m² per försöksruta. Vid skörd togs rutvisa prov av kärna/frö för analys av

vattenhalt renhet, tusenkornvikt, rymdvikt och kväveinnehåll. Analyserna utfördes med NIT-teknik vid AgriLab AB, Uppsala

Statistisk bearbetning

Resultaten bearbetades med SAS- General Linear Model/ LSD-test.

Tabell 2. Försöksplan höstvetete (R5-1306), vårvete och havre (R5-1406)

Försöksled	Radavstånd, cm	% av normal utsädesmängd per radmeter	% av normal utsädesmängd per hektar	Ogräsreglering
A	12	100	100	utan
B	12	100	100	ogräscharvning
C	24	100	50	radhackning
D	24	150	75	radhackning
E	24	200	100	radhackning
F	24	150	75	utan
G	36	100	33	radhackning
H	36	150	50	radhackning
I	36	200	67	radhackning
J	36	150	50	utan
K	48	100	25	radhackning
L	48	150	38	radhackning
M	48	200	50	radhackning
N	48	150	38	utan

Tabell 3. Försöksplan åkerböna I (R5-1720),(tre försök 2006-2007)

Försöksled	Radavstånd, cm	% av normal utsädesmängd per radmeter	% av normal utsädesmängd per hektar	Ogräsreglering
A	12	100	100	utan
B	12	100	100	ogräscharvning
C	36	100	33	radhackning
D	36	150	50	radhackning
E	36	200	67	radhackning
G	36	100	33	utan
H	36	200	67	utan
I	48	100	25	radhackning
J	48	150	38	radhackning
K	48	200	50	radhackning
M	48	100	25	utan
N	48	200	50	utan

Tabell 4. Försöksplan åkerböna II (R5-1720), (ett försök 2007)

Försöksled	Radavstånd, cm	% av normal utsädesmängd per radmeter	% av normal utsädesmängd per hektar	Ogräsreglering
A	12	100	100	utan
B	12	100	100	ogräsharvning
C	36	150	50	radhackning
D	36	200	67	radhackning
E	36	250	83	radhackning
G	36	300	50	radhackning
H	36	200	67	utan
I	48	150	38	radhackning
J	48	200	50	radhackning
K	48	250	63	radhackning
M	48	300	75	radhackning
N	48	200	50	utan

Resultat och diskussion

Stråsäd

Skördeparametrar och ogräsförekomster för nio enskilda försök redovisas i tabellbilagan i slutet av rapporten. Några försök är mindre representativa beroende på ojämna bestånd och/eller låga skördenivåer. Endast ogräsarter med förekomster som skiljer sig signifikant mellan led har tagits med i sammanställningen (med något undantag).

Hackning gav tydliga ogräseffekter vid samtliga radavstånd. Figur 1-3 ger exempel från tre enskilda försök 2007 för årliga ogräs totalt. I höstveteförsöket (figur 1) gav hackning 40-60% reduktion av ogräsförekomsten. I de vårsådda grödorna var motsvarande effekt 50-70%, men samtidigt utifrån lägre nivåer. En tydlig och genomgående bild är att ogräsmängden i radhackade led minskade med ökad utsädesmängd vid de större radavstånden. Effekterna syns även vid 24 cm radavstånd, men inte lika entydigt. Ogräsmängderna ökade med ökat radavstånd, men sett till utsädesmängd per ytenhet var effekterna fullt jämförbara. Hackning har även haft för ögat tydliga effekter mot åkerven, som förekom i höstvetete 2008 (Björkhaga, tabell 7b). Kraftig omväxning av ogräs efter sista hackning kunde noteras i några försök vid god markfukt eller i samband med stor förekomst av molke (Rynninge 2008, tabell 10b)

Harvning gav lägre ogräseffekter än hackning, ett tydligt uttryck för grödans konkurrerande förmåga. I vårsäd vid låga förekomster påverkades vikterna obetydligt av harvning..

Har ogräseffekterna påverkat skördeutfallet? Figur 4-6 visar skörd och proteinhalt i medeltal för jämnhets- och skördenivåmässigt godkända försök, vilket innebär två försök med varje grödslag. Sammanställningarna är inte statistiskt analyserade, endast de enskilda försöken.

Högst skörd har erhållits vid normalt radavstånd. Med ökande radavstånd minskade skördenivåerna generellt. Minskningen var störst i havre. Detta kan troligen delvis förklaras av rödsotvirusangrepp som växte i styrka med ökat radavstånd (Vittvången 2007, tabell 13).

Ogräsharvning har ökat skörden i veteförsöken men däremot inte i havre. Radhackning har jämfört med obehandlat ökat skörden kraftigt vid samtliga radavstånd i höstveteförsöken. I

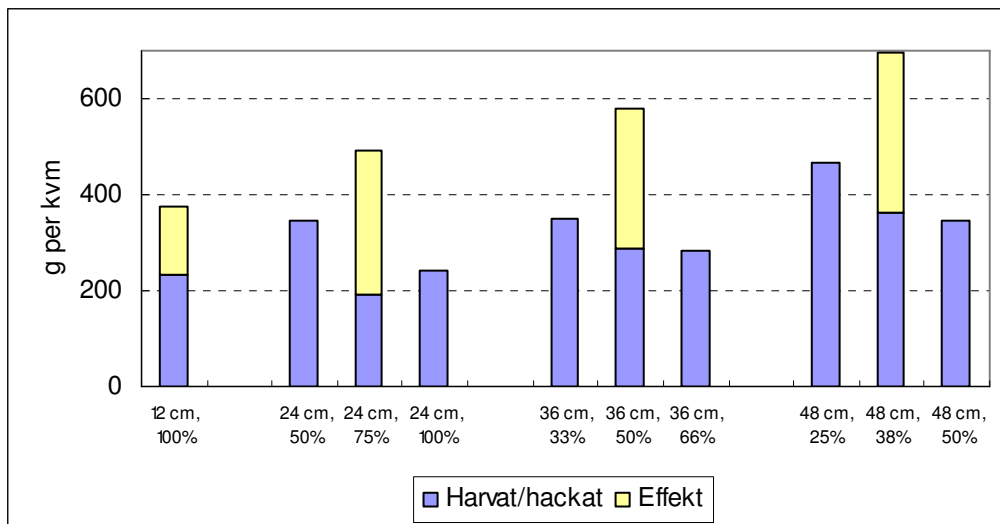
vårvetet var skillnaderna mindre, medan havren reagerade något negativt. Resultaten speglar ett högre ogrästryck, inte minst av baldersbrå (Björkhaga 2008, tabell 7b), i höstveteförsöken. Mängden ogräs i havreförsöken var på en mycket låg nivå.

Ökad utsädesmängd i raden till 150% gav överlag tydliga skördeökningar vid samtliga radavstånd medan en ytterligare höjning gav mindre effekter. I vårvete innebar höjning till 200% snarare en skördesänkning. En konstaterad förbättrad ogräseffekt överskuggas troligen av en negativ egenkonkurrens i den tätare raden.

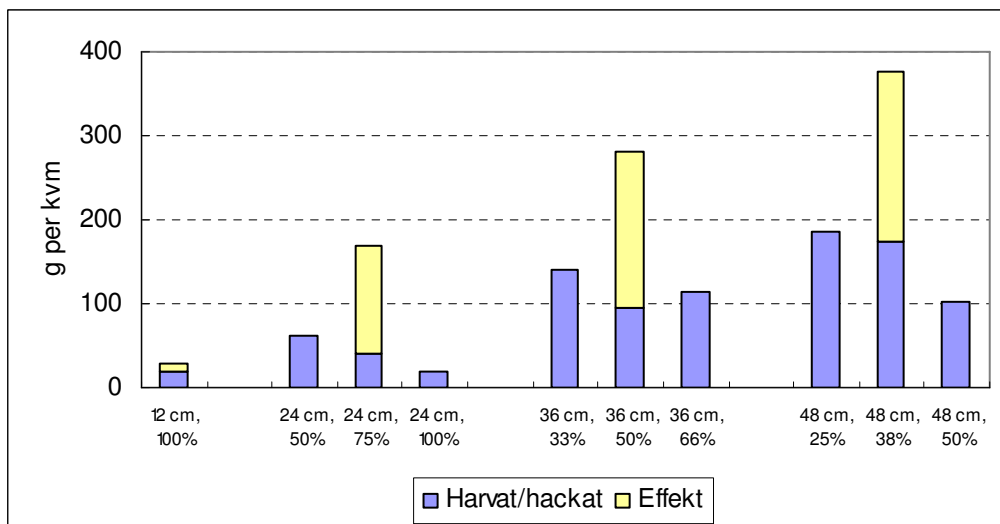
I vete, framförallt höstvete har proteinhalterna påverkats markant. De lägsta utsädesmängder har gett de högsta halterna. Detta förhållande kunde anas redan i växande gröda, eftersom axen var tydligt kraftigare med en mörkare grön färg. Harvning respektive hackning har ökat proteinhalten även då skörden ökat. Det tyder på att ogräsen lagt beslag på en betydande del kväve. Även mineraliseringen kan ha påverkats positivt av jordbearbetning, kanske mest påtagligt i höstvetet Åkerby 2007 (tabell 5a) där övergödslad Biofer kan antas ha fått en bättre verkan. Kväve-skördarna (se tabeller enskilda försök) var i allmänhet klart högre i harvade/hackade led än i motsvarande led utan ogräsreglering.

För att ytterligare konkretisera jämförelsen mellan de olika försöksleden har en nettoförändring uttryckt i kronor per hektar räknats fram. Figurerna 7-9 baseras på försöksmedeltalen för skördar i figurerna 4-6. Nettoförändringen är summan av skördevärde och utsädeskostnad jämfört med led A, sått med 12 cm radavstånd och normal utsädesmängd samt ej ogräsreglerat. Använd prisnivå speglar avräkning 2008 års skörd, respektive utsäde för odling 2009. Priserna är i kronor per kg för höstvete; 2:50/5:00, för vårvete; 3:00/5:90 samt för havre; 2:00/5:10. Ingen hänsyn har tagits till proteinhalter. Kostnader för ogräsharvning och hackning tillkommer, vilket med maskinstationstaxa motsvarar ca 100 respektive 2x 250 kronor per hektar. I detta ljus framstår hackning som en dyr åtgärd jämfört med sådd vid normalt radavstånd, harvat eller obehandlat.

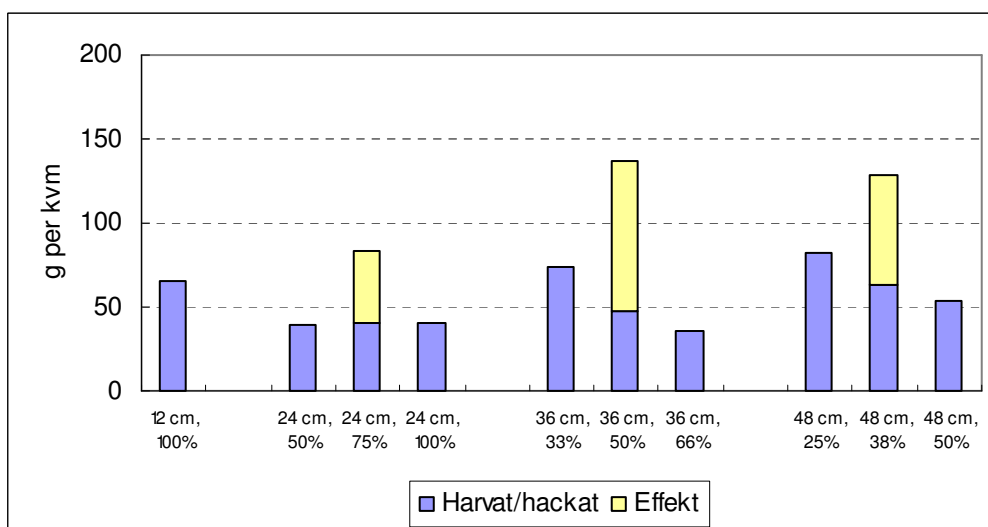
Att betrakta en enskild gröda ett enskilt år ger dock ingen rättvis bild. Sett över en växtföljd kan hackningens effekter vara värdefulla. Pågående maskinutveckling lovar bättre radnära ogräskontroll och möjlighet att hacka i senare stadium, viktigt inte minst i kampen mot perenna ogräs. Klart är att hackning hävdar sig bäst på minsta radavståndet i försöken, dvs 24 cm. Resultaten visar vidare att utsädesmängder i raden utöver 150% av normal, inte kan motiveras i höst- och vårvete, vilket tyder på att utsädesmängden/ytenhet (kg ha^{-1}) kan minskas vid ökat radavstånd. För havre förefaller något högre utsädesmängd vara att föredra. Är proteinhalten betalningsgrundande kan hackning och reducerad utsädesmängd vara en lämplig odlingsteknik. En annan intressant faktor är Ergosterol som bestämts i ett av höstveteförsöken (figur 10). Ogräsbemängda, obehandlade led låg signifikant högre än hackade led, tangerande rekommenderat gränsvärde.



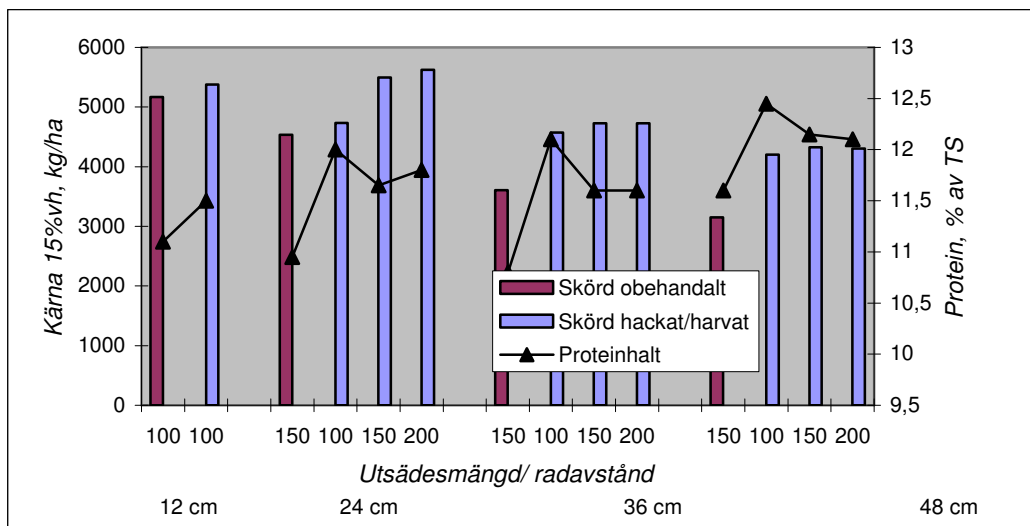
Figur 1. Höstvetete Björkhaga 2007. Ogräsvikt samtliga annueller. (Vikt obehandlat led – vikt harvat/hackat led = effekt). Utsädesmängd som % av normal/ ytenhet.



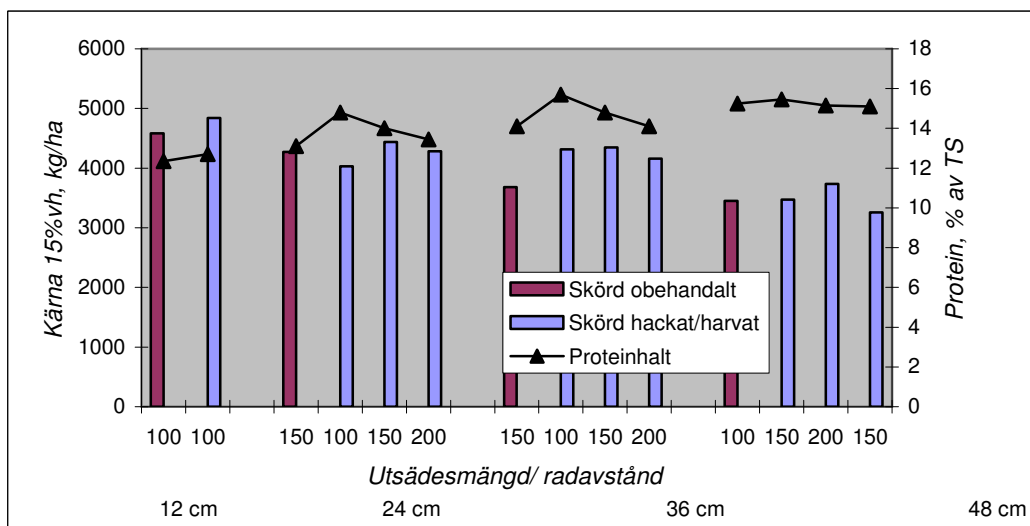
Figur 2. Havre Stjärnsund 2007. Ogräsvikt samtliga annueller (förklaring se fig 1).



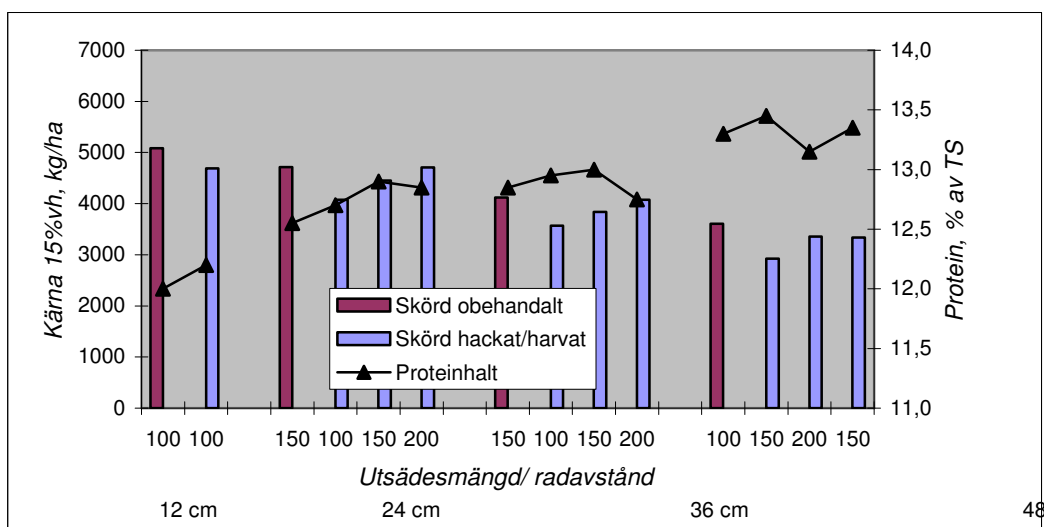
Figur 3. Vårvete, Logården 2007. Ogräsvikt samtliga annueller (förklaring se fig 1).



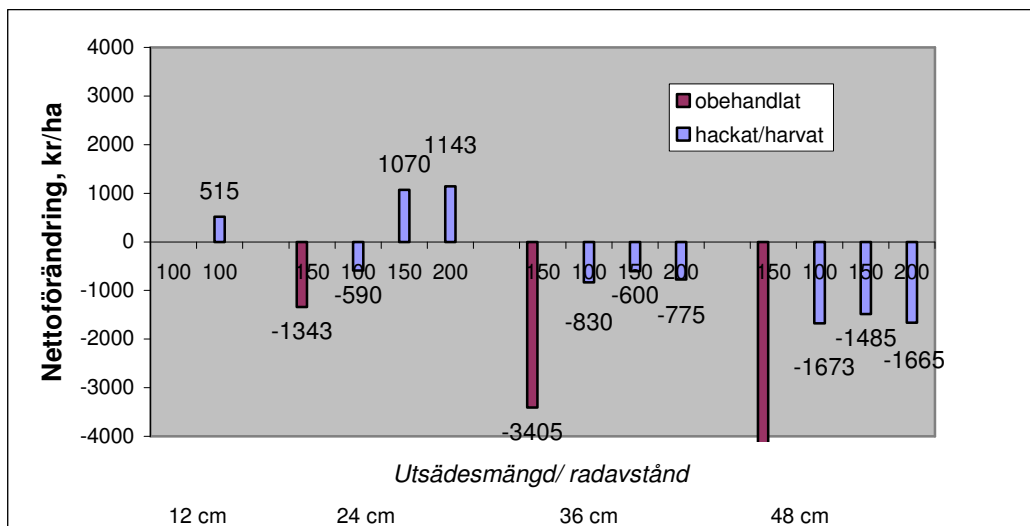
Figur 4. R5-1306, Utsädesmängd och radavstånd i ekologisk odling av höstvet. Medeltal av två försök 2007-08 (Åkerby och Björkhaga). Skörd och proteinhalt.



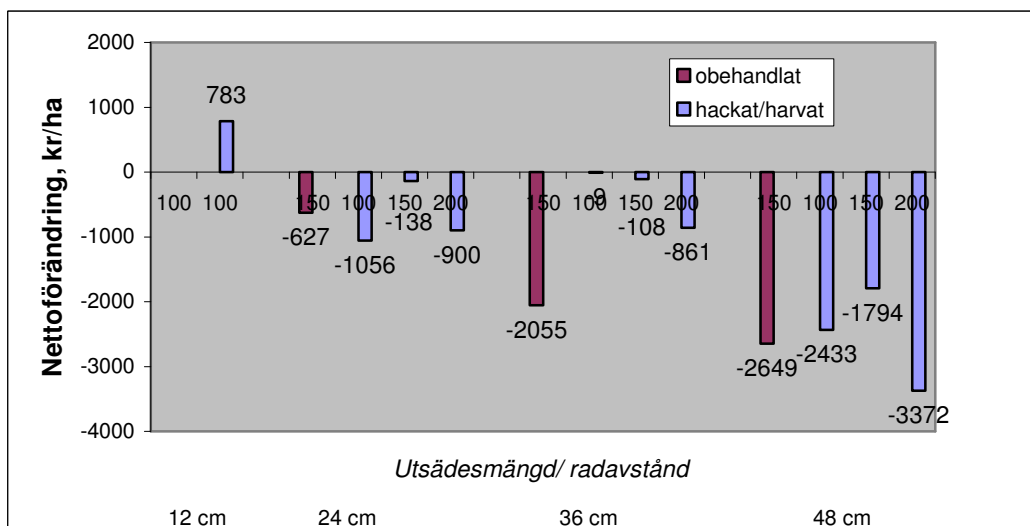
Figur 5. R5-1406, Utsädesmängd och radavstånd i ekologisk odling av vårvete. Medeltal av två försök 2007-08 (Vittvången och Vittvången). Skörd och proteinhalt.



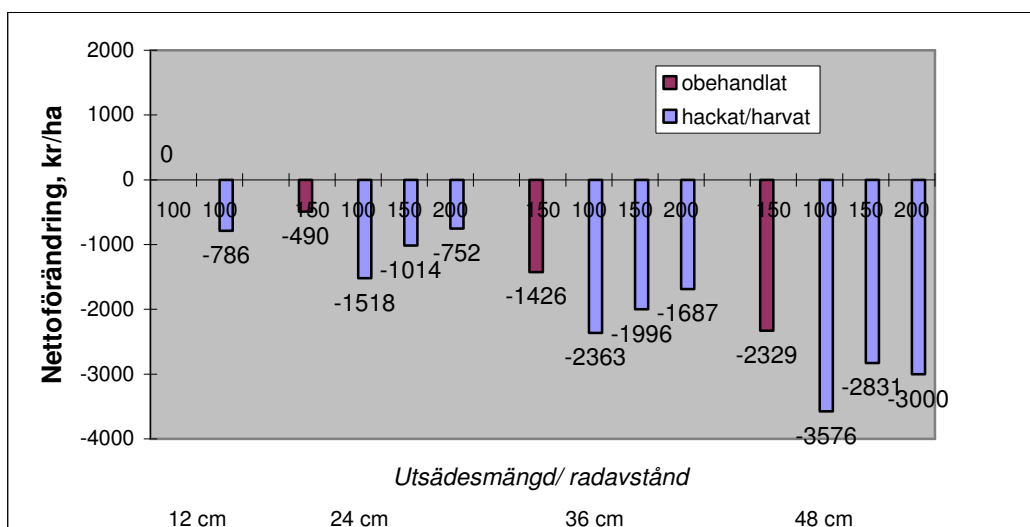
Figur 6. R5-1406, Utsädesmängd och radavstånd i ekologisk odling av havre. Medeltal av två försök 2006-07 (Vittvången och Stjärnsund). Skörd och proteinhalt.



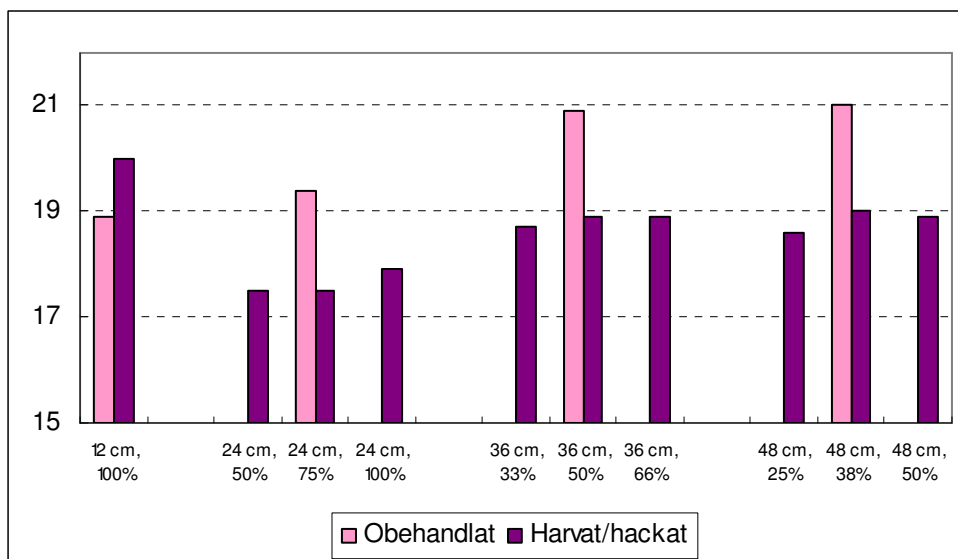
Figur 7. R5-1306. Medeltal av två försök i höstvetete 2007-08. Nettoförändring, kr ha⁻¹, jämf med led A (12 cm, 100% utsädesmängd, obehandlat)



Figur 8. R5-1406. Medeltal av två försök i vårvete 2007-08. Nettoförändring, kr ha⁻¹, jämf med led A (12 cm, 100% utsädesmängd, obehandlat)



Figur 9. R5-1406. Medeltal av två försök i havre 2006-07. Nettoförändring, kr ha⁻¹, jämf med led A (12 cm, 100% utsädesmängd, obehandlat)



Figur 10. Höstvetete Åkerby 2007. Ergosterol i kärna, mg kg⁻¹. Utsädesmängd som % av normal/ytenhet.

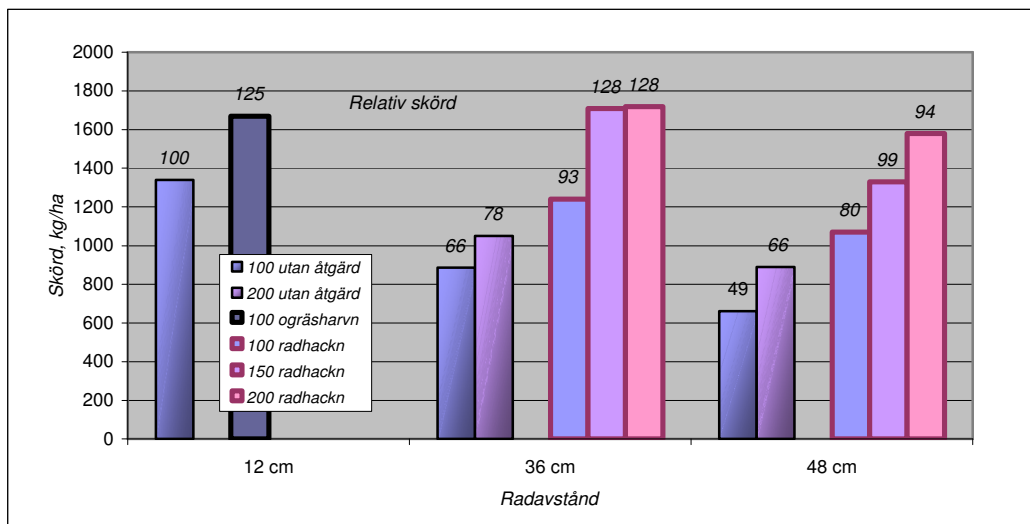
Åkerböna

Skördeparametrar och ogräsförekomster för fyra enskilda försök redovisas detaljerat i tabellbilagan i slutet av rapporten. Endast ogräsarter med förekomster som skiljer sig signifikant mellan led har tagits med i sammanställningen. Skörden visas även i figur 11, 13, 15 och 17. Motsvarande ogräseffekter framgår av figur 12, 14, 16 och 18.

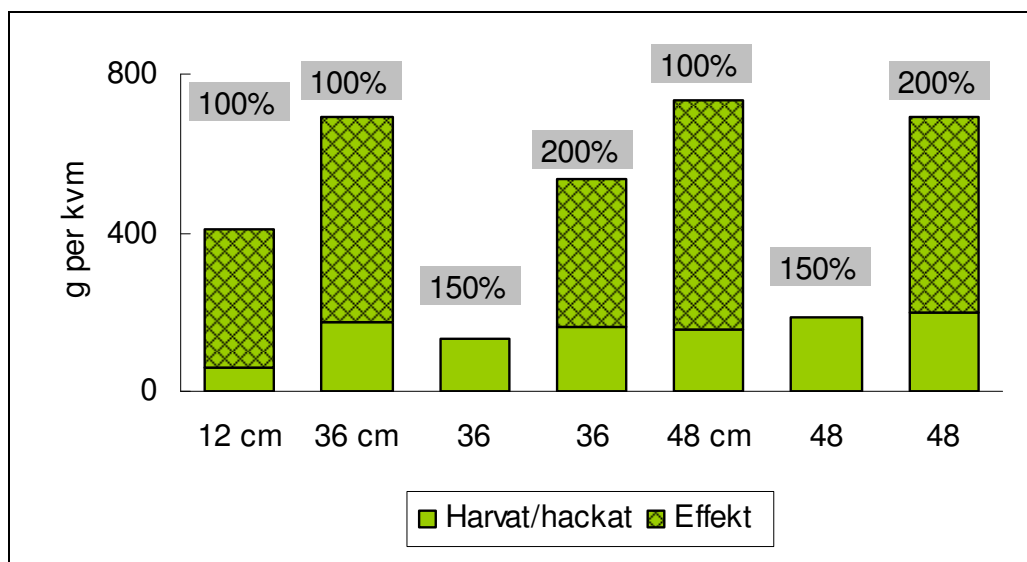
I åkerböna liksom i stråsäd har 12 cm radavstånd gett högst skörd. Skördenivåerna minskade med ökat radavstånd men kompenseras till stor del med ökad utsädesmängd i raden. Ett av försöken 2006 gav ökad skörd även för de högsta utsädesnivåerna. För försöket i Skåne 2007, som av misstag såddes enligt den gamla försöksplan, är bilden densamma. Uppsalaförsöket 2007, utfört enligt den modifierade försöksplanen (II), antyder att skörden ökar med än högre utsädesmängder, åtminstone på stort radavstånd.

Ogräsharvning gav tydliga ogräseffekter men varierande effekter på skörden. Hackning gav bra resultat i 2006 års försök och jämfört med obehandlade led ca 500 kg skördeökning i Uppsalaförsöket 2007. Ogräseffekterna var också goda med upp till 75%-ig reduktion av vikten för annueller totalt. Skördeökningarna var mindre på Vanås 2007 trots i några fall större ogräseffekter i absoluta tal. Ogrästrycket var här betydligt högre, med vikter 10 till 15 gånger högre än på övriga försöksplatser. Redan ogräsmängderna i och intill såraderorna var stora och kraftigt skördenedsättande. De låga utsädesmängderna drabbades hårdast. För lägsta utsädesmängd vid 48 cm radavstånd var ogräseffekten av hackning svag och skördeökningen obetydlig.

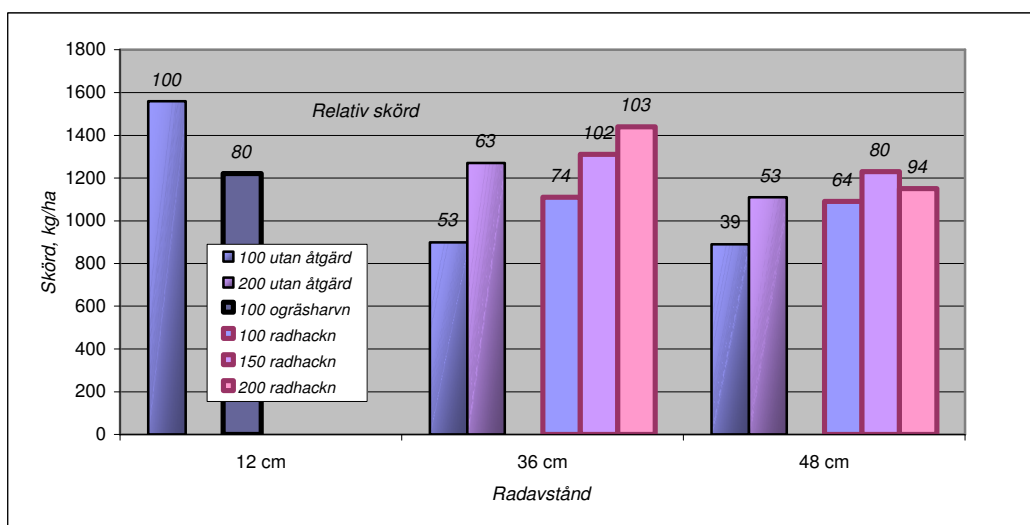
Resultaten för åkerböna tyder på att endast måttlig reducering av utsädesmängden per/ytenhet är aktuell med ökat radavstånd. Det innebär samtidigt att antal plantor i raden ökar två kanske upp till tre gånger. Här skiljer sig resultaten klart från stråsädesförsöken. Stora radavstånd är vidare mer konkurrenskraftiga i åkerböna jämfört med stråsäd. Som tidigare nämnts kan ny teknik, med bättre radnära ogräskontroll och möjlighet att hacka i senare stadium ytterligare förbättra förutsättningarna.



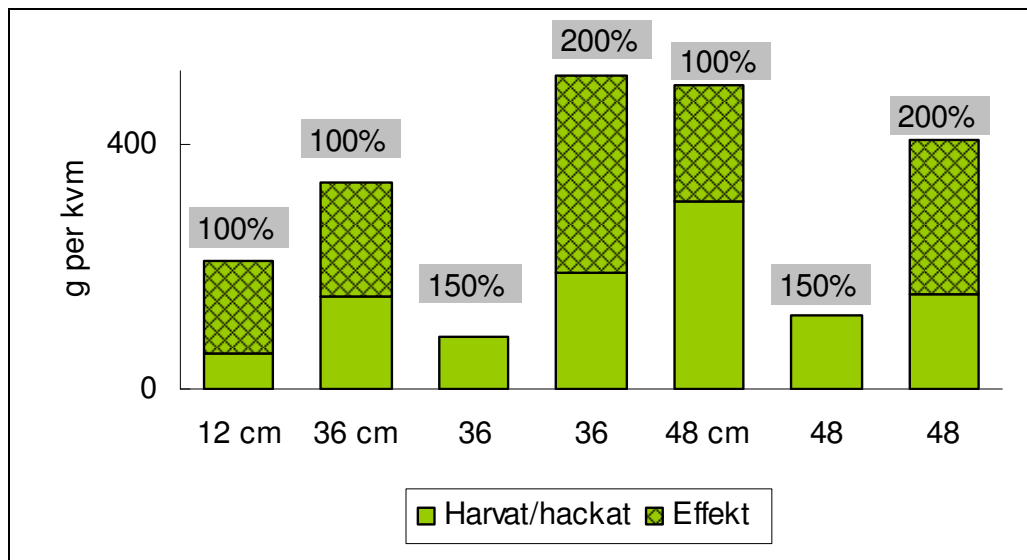
Figur 11. Åkerböna, Ekhaga 2006. Skörd, kg ha⁻¹ och relativt.



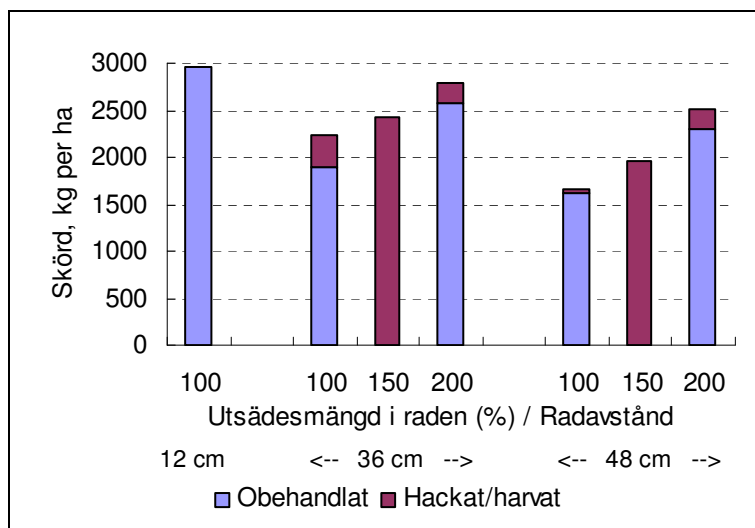
Figur 12. Åkerböna, Ekhaga 2006. Ogräsvikt, g m⁻², samtliga annueller, (Vikt obehandlat led – vikt harvat/hackat led = effekt)



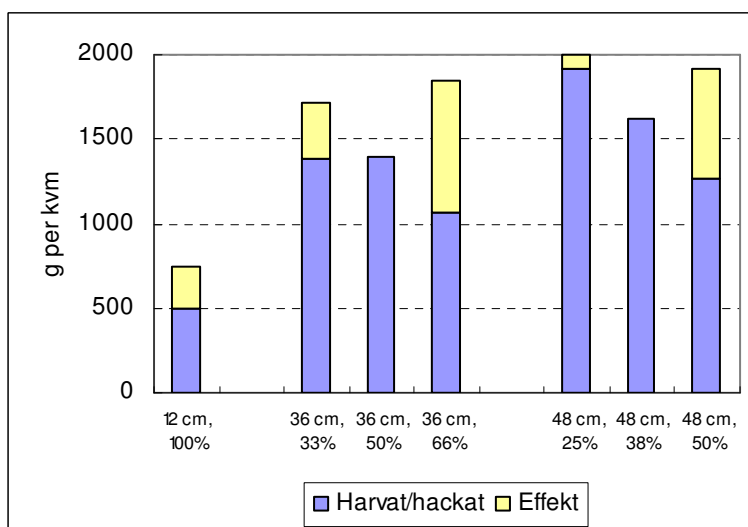
Figur 13. Åkerböna, Björkhaga 2006. Skörd, kg ha⁻¹ och relativt



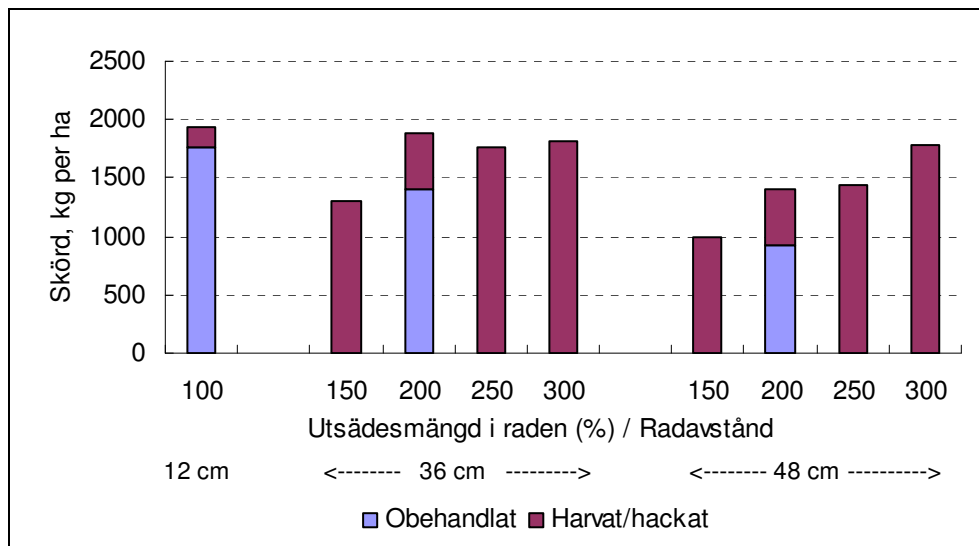
Figur 14. Åkerböna, Björkhaga 2006. Ogräsvikt, g m⁻², samtliga ånnueller, (Vikt obehandlat led – vikt harvat/hackat led = effekt)



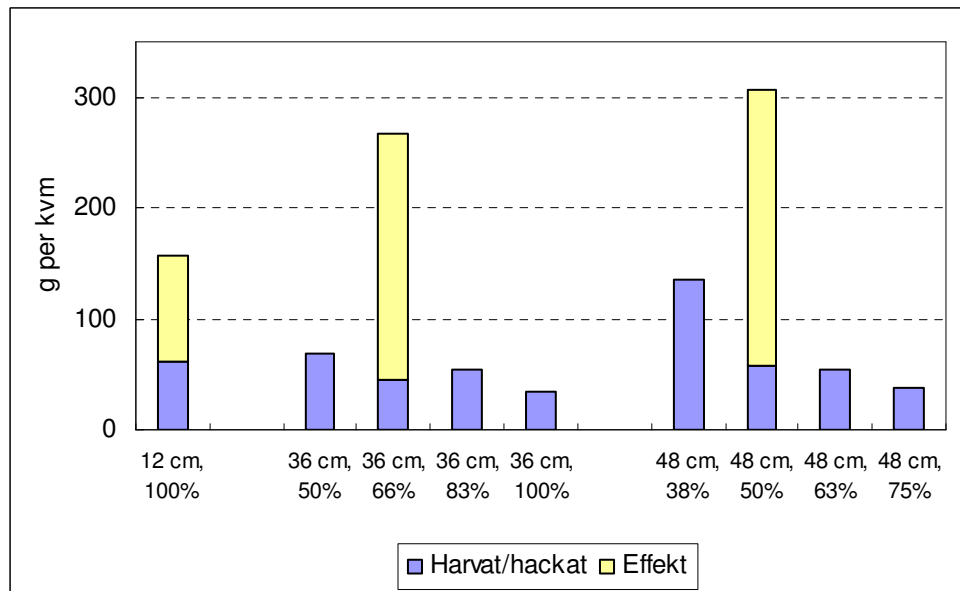
Figur 15. Åkerböna, Vanås 2007. Skörd och merskörd, kg ha⁻¹.



Figur 16. Åkerböna, Vanås 2007. Ogräsvikt samtliga ånnueller, (Vikt obehandlat led – vikt harvat/hackat led = effekt). Utsädesmängd som % av normal/ ytenhet.



Figur 17. Åkerböna, Ekhaga 2007. Skörd och merskörd, kg ha⁻¹.



Figur 18. Åkerböna, Ekhaga 2007. Ogräsvikt samtliga annueller, (Vikt obehandlat led – vikt harvat/hackat led = effekt). Utsädesmängd som % av normal/ ytenhet.

Referenser

- Andersson, B. 1983. Odlingstekniska försök med höstvet. Rapport 121, Institutionen för växtodling. Sveriges Lantbruksuniversitet, Uppsala, 63 s.
- Biärsjö, J. 2005 a. Höstraps- utsädesmängd. Försöksrapport 2004 för Mellansvenska försökssamarbetet och Svensk Raps. 114-115.
- Biärsjö, J. 2005b. Höstraps- utsädesmängd, såsteknik. Försöksrapport 2004 för Mellansvenska försökssamarbetet och Svensk Raps. 115-116.
- Boström, U. 2005 a. Weed management in organically-grown narrow-leafed lupin. *IN* E. van Santen and G.D. Hill (eds). Mexico, Where Old and New World Lupins Meet. Proceedings of the 11th International Lupin Conference, Guadalajara, Mexico. International Lupin Association, Canterbury, New Zealand.
- Boström, U. 2005 b. Åkerböna och lupin till mogen skörd.
http://www.evp.slu.se/ekoforsk/Projekt/Lupin_seed.htm. Hämtat 28 oktober 2005.

- Gooding MJ., & Pinyosinwat A., Ellis, RH. Responses of wheat grain yield and quality to seed rate. *The Journal of Agricultural Science*, 138(3), 317-331
- Håkansson, S. 2003. Weeds and weed management on arable land : an ecological approach / CABI Publishing, 274 s.
- Mejtneren, P. 2005. Kvaliteten af økologisk brodrhvete kan forbedres ved dyrkning på oget rækkeavstand. Hämtat från <<http://www.lr.dk/planteavl/informationsserier/info-planter>. Hämtat 28 oktober 2005.
- Melander B., Rasmussen, IA. & Barberi, P. 2005. Integrating physical and cultural methods of weed control - Examples from European research. *Weed Sciences* 53 (3): 369-381.
- Olsen J, Kristensen L, Weiner J, Griepentrog HW. 2005. Increased density and spatial uniformity increase weed suppression by spring wheat. *Weed Research* 45 (4): 316-321.
- Nilsson, B. 2005. Försök i höstraps med olika utsädesmängder. Hämtat från <http://www.svenskraps.se/kunskap/pdf/00436.pdf>. Hämtat 31 oktober 2005.
- Korres, NE & Froud-Williams, RJ. 2002. Effects of winter wheat cultivars and seed rate on the biological characteristics of naturally occurring weed flora. *Weed Research* 42 (6): 417-428.
- Rasmussen, A. 2004. The effect of sowing date, stale seedbed, row with and mechanical weed control on weeds and yields of organic winter wheat. *Weed Research* 44 (1):12-20.
- Wallenhammar, A-C och Anderson. LE, 2005. Kvalitetsodling av ekologiskt vete. Hämtat från <<http://www.evp.slu.se/ekoforsk/projekt/kvalitetsbrodsad.htm>>. Hämtat 28 oktober 2005.

Muntliga referenser

- Henriksson, Maria, Hushållningssällskapet, Halland
- Henriksson, Tina, SvallöfWeibull AB
- Larsson, Hans, Institutionen för Växtvetenskap, SLU
- Ståhl, Per, Hushållningssällskapet, Östergötland

Resultatförmedling

- Under projektperioden har resultaten presenterats vid;
- Ekonoferens, ÖstraSverigeFörsöken, ÖSF, Kolmården, 11-12 december 2006.
- Temadag om ekologisk trindsäd till mogen skörd, Jordbruksverket, Linköping 1 februari 2007.
- Fortbildningsdag för rådgivare i ekologisk produktion, Jordbruksverket, Nässjö, 22 januari 2009.

Tabellbilaga, enskilda försök

Tabell 5a. R5-1306; Utsädesmängd och radavstånd i ekologisk odling av höstvet. Åkerby, 2007. Skörd; kvantitet och kvalitet.

Försöksled					Skörd 15% vh	Skörd rel	Protein %	Kväve- skörd kg	Rymd- vikt g l ⁻¹	Tkv	Vatten- halt vid skörd, %
Radav- stånd	Utsäde mängd i raden, %	Utsäde mängd yta, %	Ogräs- reglering								
A	12	100	100	utan	4702	100	10,4	85	807	39,1	17,4
B	12	100	100	harvning	4548	97	10,6	84	808	37,6	17,7
C	24	100	50	radhackn	4423	94	11,7	90	800	40	18,4
D	24	150	75	radhackn	4488	95	11,3	88	805	40,2	17,9
E	24	200	100	radhackn	4726	101	11,2	92	805	38,8	17,7
F	24	150	75	utan	4411	94	10,3	79	801	38,4	17,5
G	36	100	33	radhackn	4165	89	11,4	83	800	38,1	18,2
H	36	150	50	radhackn	4229	90	10,9	80	800	38,4	17,9
I	36	200	66	radhackn	4484	95	11	86	805	38,9	17,7
J	36	150	50	utan	4103	87	10,4	74	796	39,4	17,6
K	48	100	25	radhackn	3260	69	11,8	67	789	38	18,6
L	48	150	37,5	radhackn	3589	76	11,5	72	797	37,6	18
M	48	200	50	radhackn	3915	83	11,5	78	804	39,1	17,8
N	48	150	37,5	utan	3727	79	11,1	72	796	37,9	17,7
<i>LSD, P<0,05</i>					<i>629</i>		<i>0,4</i>		<i>6</i>		<i>0,2</i>

Tabell 5b. R5-1306; Höstvet, Åkerby, 2007. Ogräsvikt, enskild art och annueller totalt.

Försöksled					Dån- arter g m ⁻²	Förgät- migej g m ⁻²	Harkål g m ⁻²	Viol g m ⁻²	Samtl annuella ogräs g m ⁻²
Radav- stånd	Utsäde mängd i raden, %	Utsäde mängd yta, %	Ogräs- reglering						
A	12	100	100	utan	43	40	7	23	141
B	12	100	100	harvning	38	7	27	13	98
C	24	100	50	radhackn	32	4	11	5	60
D	24	150	75	radhackn	51	21	3	6	89
E	24	200	100	radhackn	42	0	3	2	59
F	24	150	75	utan	117	71	14	16	237
G	36	100	33	radhackn	117	11	10	77	298
H	36	150	50	radhackn	113	10	5	9	149
I	36	200	66	radhackn	70	6	8	9	104
J	36	150	50	utan	292	44	24	74	515
K	48	100	25	radhackn	132	7	4	31	210
L	48	150	37,5	radhackn	144	1	11	5	168
M	48	200	50	radhackn	88	2	0	4	98
N	48	150	37,5	utan	145	39	41	50	333
<i>LSD, P<0,05</i>					<i>91</i>	<i>43</i>	<i>21</i>	<i>44</i>	<i>126</i>

Tabell 6a. R5-1306; Utsädesmängd och radavstånd i ekologisk odling av höstvet. Björkhaga, 2007. Skörd; kvantitet och kvalitet.

Försöksled				Ogräs- reglering	Skörd 15% vh	Skörd rel	Protein %	Kväve- skörd kg	Rymd- vikt g l ⁻¹	Tkv	Vatten- halt vid skörd, %
Radav- stånd	Utsäde mängd i raden, %	Utsäde mängd yta, %									
A	12	100	100	utan	4714	100	10,2	84	795	36,7	16,6
B	12	100	100	harvning	5274	112	10,5	96	796	36,4	16,8
C	24	100	50	radhackn	4618	98	10,8	87	793	37,6	16,7
D	24	150	75	radhackn	4953	105	10,9	94	796	36,9	16,3
E	24	200	100	radhackn	4968	105	10,8	93	796	37,2	16,3
F	24	150	75	utan	4215	89	10,7	78	792	37	16,7
G	36	100	33	radhackn	3908	83	11,2	76	779	36,8	16,3
H	36	150	50	radhackn	4495	95	11	86	791	36,8	16,3
I	36	200	66	radhackn	4603	98	11	88	794	37,3	16,2
J	36	150	50	utan	3568	76	10,9	68	792	37,8	16,9
K	48	100	25	radhackn	3920	83	11,7	80	775	35,8	16,4
L	48	150	37,5	radhackn	4100	87	11,5	82	779	35,5	16,3
M	48	200	50	radhackn	4161	88	11,5	83	780	36	15,9
N	48	150	37,5	utan	2937	62	11,1	57	788	37,9	17,3
<i>LSD, P<0,05</i>					<i>446</i>		<i>0,4</i>		<i>8</i>		<i>0,5</i>

Tabell 6b. R5-1306; Höstvet, Björkhaga, 2007. Ogräsvikt, enskild art och annueller totalt.

Försöksled				Ogräs- reglering	Balders- brå g m ⁻²	Lomme g m ⁻²	Gröe g m ⁻²	Samtl annuella ogräs g m ⁻²
Radav- stånd	Utsäde mängd i raden, %	Utsäde mängd yta, %						
A	12	100	100	utan	140	82	44	376
B	12	100	100	harvning	33	75	41	232
C	24	100	50	radhackn	81	72	72	345
D	24	150	75	radhackn	48	32	16	193
E	24	200	100	radhackn	48	67	23	242
F	24	150	75	utan	205	74	57	493
G	36	100	33	radhackn	89	61	36	349
H	36	150	50	radhackn	74	46	31	289
I	36	200	66	radhackn	147	38	27	285
J	36	150	50	utan	227	101	54	580
K	48	100	25	radhackn	115	50	99	465
L	48	150	37,5	radhackn	161	45	15	363
M	48	200	50	radhackn	157	29	29	344
N	48	150	37,5	utan	194	127	163	697
<i>LSD, P<0,05</i>					<i>120</i>	<i>50</i>	<i>67</i>	<i>167</i>

Tabell 7a. R5-1306; Utsädesmängd och radavstånd i ekologisk odling av höstvetete. Björkhaga, 2008. Skörd; kvantitet och kvalitet.

Försöksled				Ogräs-reglering	Skörd 15% vh	Skörd rel	Protein %	Kväve- skörd kg	Rymd- vikt g l ⁻¹	Tkv	Vatten- halt vid skörd, %
Radav- stånd	Utsäde mängd i raden, %	Utsäde mängd yta, %									
A	12	100	100	utan	5637	100	11,8	116	810		23,7
B	12	100	100	harvning	6204	110	12,4	134	813		24,4
C	24	100	50	radhackn	5045	90	12,3	108	806		25,6
D	24	150	75	radhackn	6508	115	12	136	810		24,3
E	24	200	100	radhackn	6528	116	12,4	141	818		23,8
F	24	150	75	utan	4654	83	11,6	94	802		24,6
G	36	100	33	radhackn	4979	88	12,8	111	810		25,3
H	36	150	50	radhackn	5230	93	12,3	112	813		24,6
I	36	200	66	radhackn	4968	88	12,2	105	809		25
J	36	150	50	utan	3113	55	11,2	61	791		25,4
K	48	100	25	radhackn	5141	91	13,1	117	805		26,6
L	48	150	37,5	radhackn	5062	90	12,8	113	805		25,8
M	48	200	50	radhackn	4692	83	12,7	104	807		25,1
N	48	150	37,5	utan	2578	46	12,1	54	794		26,9
<i>LSD, P<0,05</i>					<i>1327</i>		<i>0,8</i>		<i>9</i>		<i>1,2</i>

Tabell 7b. R5-1306; Höstvetete, Björkhaga, 2008. Ogräsvikt, enskild art och annueller totalt.

Försöksled				Ogräs- reglering	Balders- brå g m ⁻²	Gräsogräs (Åkerven) g m ⁻²	Förgät- migej g m ⁻²	Samtl annuella ogräs g m ⁻²
Radav- stånd	Utsäde mängd i raden, %	Utsäde mängd yta, %						
A	12	100	100	utan	283	64	13	318
B	12	100	100	harvning	502	0	2	562
C	24	100	50	radhackn	280	2	0	369
D	24	150	75	radhackn	372	0	5	476
E	24	200	100	radhackn	256	2	25	308
F	24	150	75	utan	679	9	26	837
G	36	100	33	radhackn	496	0	0	588
H	36	150	50	radhackn	611	3	3	663
I	36	200	66	radhackn	926	12	12	1008
J	36	150	50	utan	931	36	36	1114
K	48	100	25	radhackn	457	2	0	594
L	48	150	37,5	radhackn	1045	0	15	1189
M	48	200	50	radhackn	824	12	5	902
N	48	150	37,5	utan	1571	18	14	1643
<i>LSD, P<0,05</i>					<i>669</i>	<i>33</i>	<i>n.s.</i>	<i>704</i>

Tabell 8a. R5-1406. Utsädesmängd och radavstånd i ekologisk odling av vårvete. Vittvången, 2007. Skörd; kvantitet och kvalitet.

Försöksled					Skörd 15% vh	Skörd rel	Protein %	Kväve- skörd kg	Rymd- vikt g l ⁻¹	Tkv	Vatten- halt vid skörd, %
Radav- stånd	Utsäde mängd i raden, %	Utsäde mängd yta, %	Ogräs- reglering								
A	12	100	100	utan	4100	100	13	93	802	41	21,6
B	12	100	100	harvning	4482	109	13,1	102	807	40,6	21,5
C	24	100	50	radhackn	3498	85	14,7	89	801	40,2	21,8
D	24	150	75	radhackn	4426	108	14,3	110	803	41,1	21,9
E	24	200	100	radhackn	3793	93	13,9	92	803	41,5	21,5
F	24	150	75	utan	4062	99	13,5	95	803	41,4	21,4
G	36	100	33	radhackn	3832	93	15,2	101	801	41,1	21,9
H	36	150	50	radhackn	3785	92	14,8	97	804	40,7	21,7
I	36	200	66	radhackn	3841	94	14,2	95	806	41	21,5
J	36	150	50	utan	3830	93	14,2	95	808	40,7	21,2
K	48	100	25	radhackn	3207	78	15,1	84	801	40,1	22
L	48	150	37,5	radhackn	3400	83	15,2	90	803	40,6	21,6
M	48	200	50	radhackn	3419	83	15	89	808	40,7	21,5
N	48	150	37,5	utan	3497	85	15,2	92	798	41	22,4
<i>LSD, P<0,05</i>					<i>616</i>		<i>0,6</i>				

Tabell 8b. R5-1406; Vårvete, Vittvången 2007. Ogräsvikt, enskild art och annueller totalt.

Försöksled					Dån- arter g m ⁻²	Målla g m ⁻²	Våtarv g m ⁻²	Viol g m ⁻²	Samtl annuella ogräs g m ⁻²
Radav- stånd	Utsäde mängd i raden, %	Utsäde mängd yta, %	Ogräs- reglering						
A	12	100	100	utan	5	13	1	2	29
B	12	100	100	harvning	10	10	0	0	23
C	24	100	50	radhackn	17	6	0	0	33
D	24	150	75	radhackn	10	9	0	0	19
E	24	200	100	radhackn	5	5	0	0	18
F	24	150	75	utan	18	37	1	0	58
G	36	100	33	radhackn	8	6	0	1	23
H	36	150	50	radhackn	4	8	2	0	15
I	36	200	66	radhackn	3	4	1	0	11
J	36	150	50	utan	39	65	2	10	122
K	48	100	25	radhackn	5	8	2	0	14
L	48	150	37,5	radhackn	19	11	4	0	43
M	48	200	50	radhackn	13	9	0	1	26
N	48	150	37,5	utan	83	52	10	0	215
<i>LSD, P<0,05</i>					<i>41</i>	<i>22</i>	<i>5</i>	<i>5</i>	<i>81</i>

Tabell 9a. R5-1406; Utsädesmängd och radavstånd i ekologisk odling av vårvete. Vittvången, 2008. Skörd; kvantitet och kvalitet.

Försöksled				Ogräs-reglering	Skörd 15% vh	Skörd rel	Protein %	Kväve- skörd kg	Rymd- vikt g l ⁻¹	Tkv	Vatten- halt vid skörd, %
Radav- stånd	Utsäde mängd i raden, %	Utsäde mängd yta, %									
A	12	100	100	utan	5064	100	11,7	103	703		20,8
B	12	100	100	harvning	5203	103	12,3	111	718		20,5
C	24	100	50	radhackn	4561	90	14,9	118	703		22,7
D	24	150	75	radhackn	4446	88	13,7	106	713		21,5
E	24	200	100	radhackn	4770	94	13,0	108	723		20,5
F	24	150	75	utan	4483	89	12,7	99	699		21,4
G	36	100	33	radhackn	4793	95	16,2	135	716		22,2
H	36	150	50	radhackn	4906	97	14,8	126	737		21,1
I	36	200	66	radhackn	4480	88	14,0	109	728		20,7
J	36	150	50	utan	3528	70	14,0	86	699		23,4
K	48	100	25	radhackn	3735	74	15,8	103	722		23,9
L	48	150	37,5	radhackn	4068	80	15,1	107	715		22,8
M	48	200	50	radhackn	3097	61	15,2	82	698		24,7
N	48	150	37,5	utan	3401	67	15,3	90	706		25,4
<i>LSD, P<0,05</i>					<i>900</i>		<i>1,4</i>		<i>21</i>		<i>1,2</i>

Tabell 9b. R5-1406; Vårvete, Vittvången, 2008. Ogräsvikt, enskild art och annueller totalt.

Försöksled				Ogräs- reglering	Åker- molke g m ⁻²	Åker- tistel g m ⁻²	Våtarv g m ⁻²	Jordrök g m ⁻²	Samtl annuella ogräs g m ⁻²
Radav-stånd	Utsäde mängd i raden, %	Utsäde mängd yta, %							
A	12	100	100	utan	12	2	2	2	17
B	12	100	100	harvning	4	30	2	0	10
C	24	100	50	radhackn	10	99	14	0	41
D	24	150	75	radhackn	0	181	3	0	10
E	24	200	100	radhackn	6	12	3	0	22
F	24	150	75	utan	2	62	5	0	49
G	36	100	33	radhackn	35	118	3	1	30
H	36	150	50	radhackn	0	44	8	0	24
I	36	200	66	radhackn	17	16	1	0	15
J	36	150	50	utan	28	141	43	10	127
K	48	100	25	radhackn	6	57	5	0	53
L	48	150	37,5	radhackn	27	26	8	0	63
M	48	200	50	radhackn	3	129	7	1	61
N	48	150	37,5	utan	15	21	1	0	74
<i>LSD, P<0,05</i>					<i>n.s.</i>	<i>n.s.</i>	<i>19</i>	<i>5</i>	<i>44</i>

Tabell 10a. R5-1406. Utsädesmängd och radavstånd i ekologisk odling av vårsvete. Rynninge, 2008. Skörd; kvantitet och kvalitet.

Försöksled					Skörd 15% vh	Skörd rel	Protein %	Kväve- skörd kg	Rymd- vikt g l ⁻¹	Tkv	Vatten- halt vid skörd, %
Radav- stånd	Utsäde mängd i raden, %	Utsäde mängd yta, %	Ogräs- reglering								
A	12	100	100	utan	1996	100	13,4	47	747	33,2	23,1
B	12	100	100	harvning	1311	66	14,4	33	740	30,8	24,2
C	24	100	50	radhackn	1273	64	15	33	742	32,3	25,7
D	24	150	75	radhackn	1084	54	14,6	28	743	32,2	23,6
E	24	200	100	radhackn	1505	75	14,8	39	737	32,1	23,6
F	24	150	75	utan	1553	78	13,8	37	750	31,3	22,9
G	36	100	33	radhackn	973	49	15,5	26	737	32,3	25
H	36	150	50	radhackn	1117	56	15,1	29	743	33,4	24,2
I	36	200	66	radhackn	1391	70	15,4	37	753	33,1	24,8
J	36	150	50	utan	971	49	14,6	25	741	31,3	26,8
K	48	100	25	radhackn	781	39	15,6	21	745	32,3	27
L	48	150	37,5	radhackn	753	38	15	20	748	32,7	24,6
M	48	200	50	radhackn	1069	54	15,5	29	745	33,3	25
N	48	150	37,5	utan	720	36	13,8	17	738	32,9	24,8
<i>LSD, P<0,05</i>					<i>523</i>		<i>0,7</i>		<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>1,8</i>

Tabell 10b. R5-1406; Vårsvete, Rynninge, 2008. Ogräsvikt, enskild art och annueller totalt.

Försöksled					Åker- molke g m ⁻²	Åker- tistel g m ⁻²	Kvick- rot g m ⁻²	Samtl annuella ogräs g m ⁻²
Radav- stånd	Utsäde mängd i raden, %	Utsäde mängd yta, %	Ogräs- reglering					
A	12	100	100	utan	604	2	54	103
B	12	100	100	harvning	536	71	20	60
C	24	100	50	radhackn	873	6	86	92
D	24	150	75	radhackn	721	0	40	35
E	24	200	100	radhackn	683	19	63	39
F	24	150	75	utan	747	42	50	92
G	36	100	33	radhackn	493	48	56	94
H	36	150	50	radhackn	472	66	77	60
I	36	200	66	radhackn	584	0	69	30
J	36	150	50	utan	1260	9	36	190
K	48	100	25	radhackn	543	22	54	69
L	48	150	37,5	radhackn	358	65	103	49
M	48	200	50	radhackn	660	0	54	69
N	48	150	37,5	utan	664	54	96	150
<i>LSD, P<0,05</i>					<i>n.s.</i>	<i>n.s.</i>	<i>n.s.</i>	<i>80</i>

Tabell 11. R5-1406. Utsädesmängd och radavstånd i ekologisk odling av havre. Vittvången, 2006. Bokstäver visar signifikans enligt LSD-test $P < 0.05$. Värden med gemensam bokstav är inte statistiskt säkert skilda åt.

Försöksled										
	Radav -stånd	Utsäde mängd i raden, %	Utsäde mängd yta, %	Ogräs- reglering	Skörd 15% vh	Skörd rel	Protein %	Rymdvikt g l ⁻¹	Svin- målla g m ⁻²	Samtl annuella ogräs g m ⁻²
A	12	100	100	utan	4356 cd	100	11,8 cd	542 abc	3 a-d	7 c-g
B	12	100	100	harvning	3369 a	77	11,2 d	550 a	4 ab	11 a-e
C	24	100	50	radhackn	2818 def	65	12,5 abc	530 cd	0,5 ef	2 g
D	24	150	75	radhackn	3192 bcde	73	12,8 ab	544 abc	0,1 f	4 fg
E	24	200	100	radhackn	3802 ab	87	12,8 ab	549 a	1,1 def	4 fg
F	24	150	75	utan	3514 bc	81	12,5 bc	546 ab	1,4 c-f	8,4 b-f
G	36	100	33	radhackn	2584 f	59	12,7 abc	510 ef	4 ab	19 abc
H	36	150	50	radhackn	3105 cde	71	12,7 abc	537 abcd	3,4 abc	10 a-f
I	36	200	66	radhackn	2967 cdef	68	12,9 ab	543 abc	3 abcd	8 d-g
J	36	150	50	utan	3470 bc	80	12,7 abc	538 abc	3 abcd	10 a-f
K	48	100	25	radhackn	2684 ef	62	13,3 ab	504 f	4 ab	24 a
L	48	150	37,5	radhackn	3049 cdef	70	12,8 ab	532 bcd	2 bcde	8 b-f
M	48	200	50	radhackn	3047 cdef	70	13,3 ab	536 abcd	2 bcde	6 efg
N	48	150	37,5	utan	3134 bcde	72	13,5 a	522 de	6 a	19 ab

Tabell 12a. R5-1406. Utsädesmängd och radavstånd i ekologisk odling av havre. Skea, 2006. Bokstäver visar signifikans enligt LSD-test $P < 0.05$. Värden med gemensam bokstav är inte statistiskt säkert skilda åt.

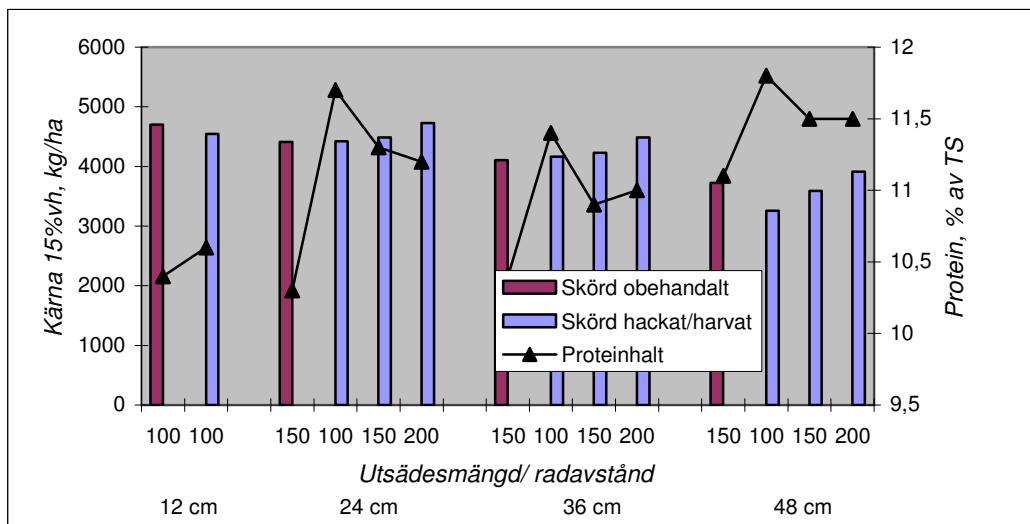
Försöksled										
	Radav -stånd	Utsäde mängd i raden, %	Utsäde mängd yta, %	Ogräs- reglering	Skörd 15% vh	Skörd rel	Protein %	Rymd- vikt g l ⁻¹	Axantal	Samtl annuella ogräs g m ⁻²
A	12	100	100	utan	3016	100	11,9	407	82 abcd	161 d
B	12	100	100	harvning	1911	63	11,7	387	52 def	193 d
C	24	100	50	radhackn	1354	45	12,4	393	47 ef	346 bcd
D	24	150	75	radhackn	1826	61	12,3	387	74 cde	269 cd
E	24	200	100	radhackn	2188	73	12,2	382	106 ab	213 d
F	24	150	75	utan	2339	77	11,5	378	94 abc	154 d
G	36	100	33	radhackn	1422	47	12,0	386	44 ef	558 bc
H	36	150	50	radhackn	1750	58	11,8	391	86 abc	236 d
I	36	200	66	radhackn	2186	73	12,6	416	111 a	389 bcd
J	36	150	50	utan	1772	59	12,0	382	101 abc	1081 a
K	48	100	25	radhackn	1082	36	12,2	461	38 f	647 b
L	48	150	37,5	radhackn	1563	52	12,1	383	79 bcd	262 cd
M	48	200	50	radhackn	1704	56	11,8	380	100 abc	338 bcd
N	48	150	37,5	utan	1442	48	12,1	391	89 abc	1102 a

Tabell 12b. R5-1406; Utsädesmängd och radavstånd i ekologisk odling av havre. Skea, 2006. Ogräsvikter enskilda arter.

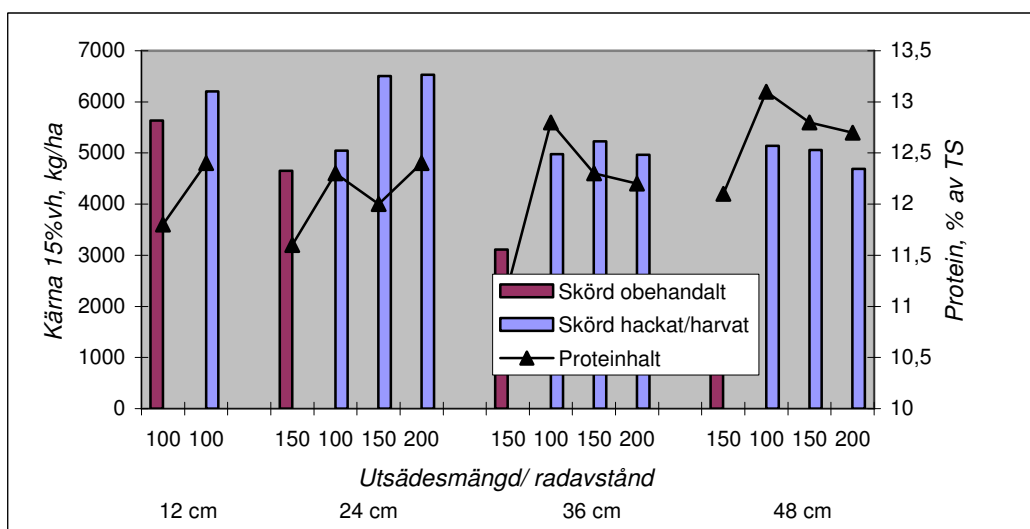
Försöksled										
	Radav -stånd	Utsäde mängd i raden, %	Utsäde mängd yta, %	Ogräs- reglering	Åker- molke g m ⁻²	Åker- tistel g m ⁻²	Kvick- rot g m ⁻²	Svin- målla g m ⁻²	Våtarv g m ⁻²	Viol g m ⁻²
A	12	100	100	utan	33 c	65	35	9 c	1 b	0,7 b
B	12	100	100	harvning	125 bc	55	1	1 c	2 b	2 b
C	24	100	50	radhackn	85 bc	73	43	49 c	4 b	4 ab
D	24	150	75	radhackn	90 bc	35	17	54 c	4 b	1 b
E	24	200	100	radhackn	75 c	31	35	24 c	0,7 b	0,7 b
F	24	150	75	utan	1 c	22	10	16 c	6 b	1 b
G	36	100	33	radhackn	205 abc	59	128	27 c	1 b	2 b
H	36	150	50	radhackn	80 c	27	83	3 c	5 b	1 b
I	36	200	66	radhackn	157 bc	57	75	51 c	0 b	3 b
J	36	150	50	utan	297 ab	278	89	249 b	7 b	9 a
K	48	100	25	radhackn	51 c	207	85	179 b	2 b	6 ab
L	48	150	37,5	radhackn	29 c	56	43	39 c	1 b	2 b
M	48	200	50	radhackn	133 bc	91	16	45 c	< 0,7 b	2 b
N	48	150	37,5	utan	415 a	39	15	377 a	19 a	9a

Tabell 13. R5-1406. Utsädesmängd och radavstånd i ekologisk odling av havre. Stjärnsund, 2007. Skörd; kvantitet och kvalitet. Ogräsvikt; enskild art och annueller totalt.

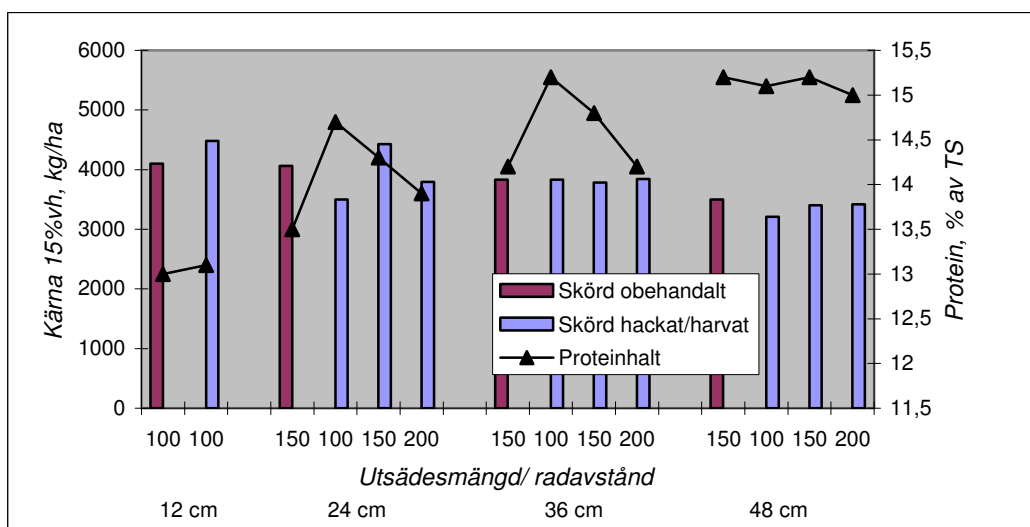
Försöksled												
	Radav -stånd	Utsäde mängd i raden, %	Utsäde mängd yta, %	Ogräs- reglering	Skörd 15% vh	Skörd rel	Pro- tein %	Kväve -skörd kg	Tkv	Vh vid skörd %	Svin- målla g m ⁻²	Samtl annu ogräs g m ⁻²
A	12	100	100	utan	5819	100	12,8	119	37,1	14,4	10	29
B	12	100	100	harvning	6013	103	12,6	121	38	14,7	10	19
C	24	100	50	radhackn	5331	92	12,9	110	37,6	16,8	30	61
D	24	150	75	radhackn	5715	98	13	119	38,3	15,9	12	41
E	24	200	100	radhackn	5618	97	12,9	116	37,5	15	10	18
F	24	150	75	utan	5920	102	12,6	119	38	15,7	72	169
G	36	100	33	radhackn	4561	78	13,2	96	35,9	20,2	67	141
H	36	150	50	radhackn	4563	78	13,3	97	36,6	16,9	50	95
I	36	200	66	radhackn	5178	89	12,6	104	38,3	16,5	62	115
J	36	150	50	utan	4773	82	13	99	35,7	20,8	106	280
K	48	100	25	radhackn	3164	54	13,6	69	33,5	25,7	81	186
L	48	150	37,5	radhackn	3664	63	13,5	79	36	20,8	74	175
M	48	200	50	radhackn	3620	62	13,4	78	35,4	20,8	50	103
N	48	150	37,5	utan	4085	70	13,1	86	36,2	22,7	94	376
<i>LSD, P<0,05</i>											<i>61</i>	<i>109</i>



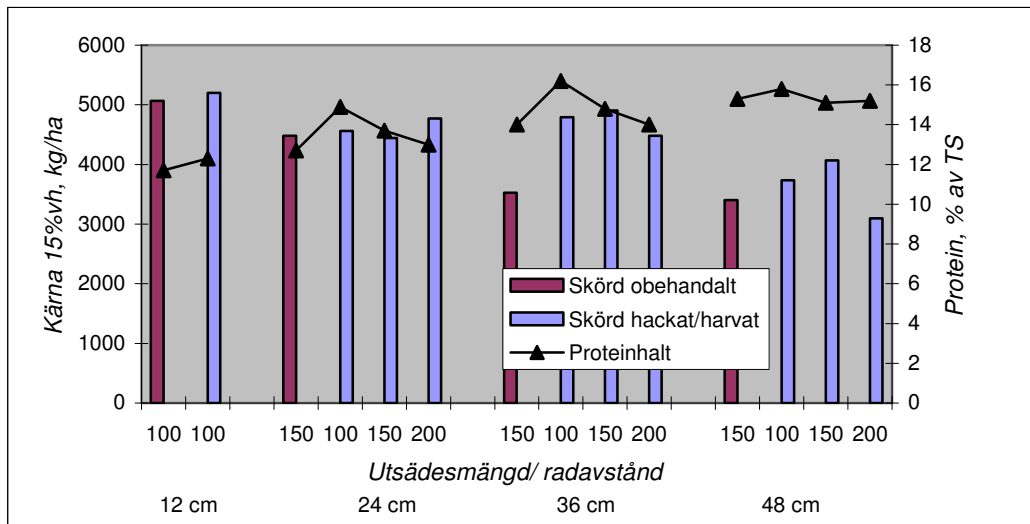
Figur 20. Höstvetete, Åkerby 2007. Skörd och proteinhalt.



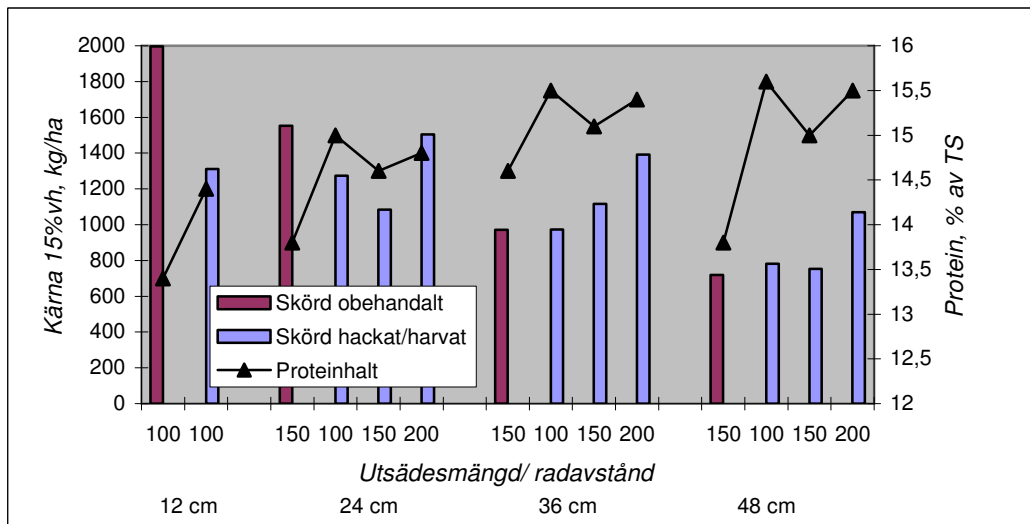
Figur 21. Höstvetete, Björkhaga 2008. Skörd och proteinhalt.



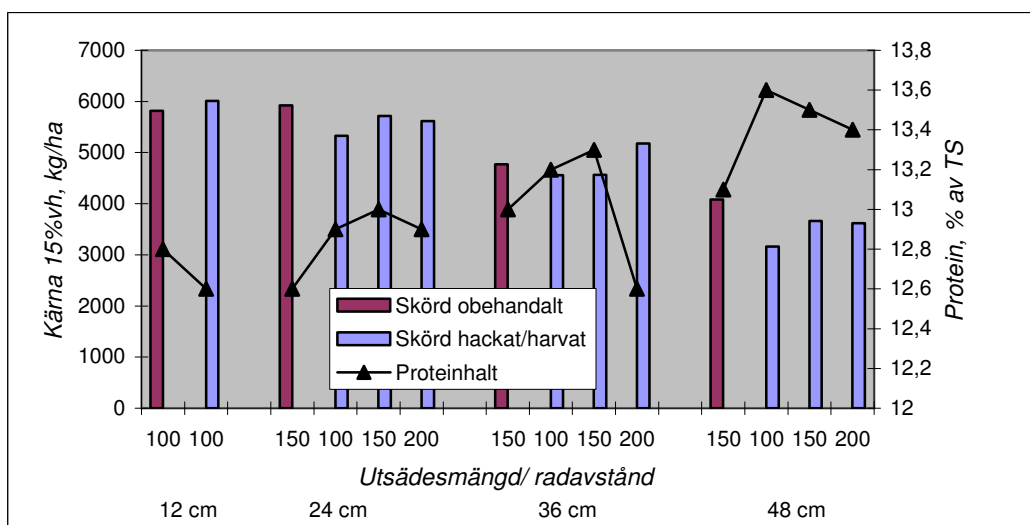
Figur 22. Vårvetete, Vittvången 2007. Skörd och proteinhalt.



Figur 23. Vårveite, Vittvång 2008. Skörd och proteinhalt.



Figur 24. Vårveite, Rynninge 2008. Skörd och proteinhalt.



Figur 25. Havre, Stjärnsund 2007. Skörd och proteinhalt.

Tabell 14a. R5-1720. Utsädesmängd och radavstånd i ekologisk odling av åkerböna. Ekhaga 2006. Bokstäver visar signifikans enligt LSD-test $P < 0.05$. Värden med gemensam bokstav är inte statistiskt säkert skilda åt.

Försöksled										
	Radav- stånd	Utsäde mängd i raden, %	Utsäde mängd yta, %	Ogräs- reglering	Skörd 15% vh	Skörd rel	Protein %	Våtarv g m ⁻²	Penning- ört g m ⁻²	Samtl annuella ogräs g m ⁻²
A	12	100	100	utan	1340 bc	100	35,8	31 bc	107 bc	410 c
B	12	100	100	harvning	1673 ab	125	33,9	1 d	15 c	63 e
C	36	100	33	radhackn	1240 cd	93	34,6	10 cd	110 bc	173 de
D	36	150	50	radhackn	1713 a	128	34,2	6 d	35 c	132 de
E	36	200	66	radhackn	1724 a	128	34,4	5 d	82 c	160 de
F	36	100	33	utan	887 e	66	36,5	32 bc	234 ab	694 a
G	36	200	66	utan	1053 de	78	35,9	16 bcd	234 ab	538 b
H	48	100	25	radhackn	1066 cde	80	34,9	10 cd	56 c	159 de
I	48	150	37,5	radhackn	1332 bcd	99	34,4	13 bcd	113 bc	186 d
J	48	200	50	radhackn	1575 ab	118	33,9	24 bcd	74 c	198 d
K	48	100	25	utan	660 f	49	34,8	36 b	246 a	736 a
L	48	200	50	utan	893 e	66	36,8	96 a	135 abc	691 a

Tabell 14b. R5-1720; Utsädesmängd och radavstånd i ekologisk odling av åkerböna. Ekhaga 2006. Ogräsvikter enskilda arter.

Försöksled											
	Radav- stånd	Utsäde mängd i raden, %	Utsäde mängd yta, %	Ogräs- reglering	Mälla g m ⁻²	Penning -ört g m ⁻²	Balders- brå g m ⁻²	Dån g m ⁻²	Våtarv g m ⁻²	Svin- molke g m ⁻²	Kvick- rot g m ⁻²
A	12	100	100	utan	109	107	27	73	31	31	14
B	12	100	100	harvning	5	15	0	27	1	10	0
C	36	100	33	radhackn	12	111	4	12	10	19	9
D	36	150	50	radhackn	14	35	0	62	7	1	0
E	36	200	66	radhackn	19	82	9	33	5	0	0
F	36	100	33	utan	155	234	84	102	33	41	6
G	36	200	66	utan	70	234	24	15	16	144	7
H	48	100	25	radhackn	32	56	6	14	10	33	6
I	48	150	37,5	radhackn	24	113	3	11	13	11	14
J	48	200	50	radhackn	25	74	14	46	24	0	5
K	48	100	25	utan	71	246	71	127	36	137	18
L	48	200	50	utan	70	125	127	209	97	4	4

Tabell 15. R5-1720. Utsädesmängd och radavstånd i ekologisk odling av åkerböna. Björkhaga 2006. Bokstäver visar signifikans enligt LSD-test $P < 0.05$. Värden med gemensam bokstav är inte statistiskt säkert skilda åt.

Försöksled										
	Radav -stånd	Utsäde mängd i raden, %	Utsäde mängd yta, %	Ogräs- reglering	Skörd 15% vh	Skörd rel	Protein	Tkv	Plister g m ⁻²	Samtl annuella ogräs g m ⁻²
A	12	100	100	utan	1559 a	100	33	360	31 b	208 bcde
B	12	100	100	harvning	1217 bc	78	32	354	15 b	58 e
C	36	100	33	radhackn	1107 cde	71	33	369	45 b	153 cde
D	36	150	50	radhackn	1310 abc	84	33	368	11 b	85 de
E	36	200	66	radhackn	1436 ab	92	31	363	16 b	191 bcde
F	36	100	33	utan	896 de	58	35	358	59 ab	337 abc
G	36	200	66	utan	1272 bc	81	33	361	33 b	512 a
H	48	100	25	radhackn	1087 cde	70	34	388	37 b	307 abcd
I	48	150	37,5	radhackn	1231 bc	79	33	374	14 b	122 cde
J	48	200	50	radhackn	1151 cd	74	32	366	10 b	154 cde
K	48	100	25	utan	886 e	57	34	338	105 a	495 a
L	48	200	50	utan	1110 cde	71	34	348	56 ab	406 ab

Tabell 16. R5-1720. Utsädesmängd och radavstånd i ekologisk odling av åkerböna. Vanås 2007. Skörd; kvantitet och kvalitet. Ogräsvikt; enskild art och annueller totalt.

Försöksled											
	Radav -stånd	Utsäde mängd i raden, %	Utsäde mängd yta, %	Ogräs- reglering	Skörd 15% vh	Skörd rel	Protein %	Tkv	Vatten- halt vid skörd, %	Balders -brå g m ⁻²	Samtl annuell ogräs g m ⁻²
A	12	100	100	utan	2948	100	32	456	21,2	73	743
B	12	100	100	harvning	2934	100	31,9	454	19,8	27	502
C	36	100	33	radhackn	2234	76	31,4	451	21,9	224	1381
D	36	150	50	radhackn	2427	82	31,7	455	20	85	1392
E	36	200	66	radhackn	2794	95	31,9	467	20,8	76	1062
F	36	100	33	utan	1903	65	29,7	465	21,7	234	1717
G	36	200	66	utan	2582	88	32,3	450	22,9	334	1849
H	48	100	25	radhackn	1661	56	31,8	436	22,2	106	1919
I	48	150	37,5	radhackn	1968	67	32,2	441	22,1	94	1621
J	48	200	50	radhackn	2521	86	32,1	463	21,4	84	1263
K	48	100	25	utan	1614	55	31,5	457	22,1	116	2000
L	48	200	50	utan	2303	78	31,1	459	22,7	331	1912
<i>LSD, P < 0,05</i>					627					166	752

Tabell 17a. R5-1720. Utsädesmängd och radavstånd i ekologisk odling av åkerböna. Ekhaga 2007. Skörd; kvantitet och kvalitet.

Försöksled				Ogräs- reglering	Skörd 15% vh	Skörd rel	Protein	Tkv	Plant- höjd cm	Vatten- halt vid skörd, %
Radav- stånd	Utsäde mängd i raden, %	Utsäde mängd yta, %								
A	12	100	100	utan	1764	100	30,6	496	83,3	17,3
B	12	100	100	harvning	1940	110	29	492	81,3	16,9
C	36	150	50	radhackn	1302	74	30	494	81	16,7
D	36	200	66	radhackn	1888	107	29,4	498	80,7	16,7
E	36	250	83	radhackn	1769	100	29,9	486	82	16,9
F	36	300	100	radhackn	1814	103	30,7	494	82	17,3
G	36	200	66	utan	1404	80	30	495	80,3	17
H	48	150	50	radhackn	1000	57	29,7	493	80,3	16,9
I	48	200	66	radhackn	1396	79	29,5	538	79,3	16,6
J	48	250	83	radhackn	1431	81	29,8	483	80	16,8
K	48	300	100	radhackn	1773	101	29,4	522	81	16,5
L	48	200	66	utan	932	53	30	502	79,7	16,9
<i>LSD, P<0,05</i>					<i>378</i>					

Tabell 17b. R5-1720. Åkerböna. Ekhaga 2007. Ogräsvikt, enskild art och annueller totalt.

Radav- stånd	Utsäde mängd i raden, %	Utsäde mängd yta, %	Ogräs- reglering	Åker- gyllen g m ⁻²	Dån- arter g m ⁻²	Duv- vicker g m ⁻²	Penning- ört g m ⁻²	Pilört g m ⁻²	Samtl annuella ogräs g m ⁻²
A	12	100	utan	6	28	4	3	3	157
B	12	100	harvning	0	52	1	4	0	62
C	36	150	radhackn	2	2	1	3	2	68
D	36	200	radhackn	1	22	0	0	1	45
E	36	250	radhackn	0	31	0	1	1	55
F	36	300	radhackn	0	14	0	1	0	34
G	36	200	utan	8	52	9	29	8	267
H	48	150	radhackn	0	18	1	0	0	135
I	48	200	radhackn	0	16	1	1	0	58
J	48	250	radhackn	3	10	0	1	0	54
K	48	300	radhackn	0	8	2	2	1	37
L	48	200	utan	6	137	7	34	13	306
<i>LSD, P<0,05</i>				<i>5</i>	<i>36</i>	<i>6</i>	<i>18</i>	<i>6</i>	<i>121</i>