

# Ekologisk oljeväxtodling- beståndsetablering, ogräsreglering och strategier mot spillraps

## *Slutrapport*

Ann-Charlotte Wallenhammar och Lars Eric Anderson,  
HS Konsult AB, Örebro

Finansierad av Jordbruksverket och SLU Ekoforsk



## Slutrapport för projekt 25-7661/04

### **Ekologisk oljeväxtodling- beståndsetablering, ogräsreglering och strategier mot spillraps**

Ann-Charlotte Wallenhammar och Lars Eric Anderson, HS Konsult AB, Box 271, 701 45 Örebro

#### **Sammanfattning**

Effekten av olika radavstånd på ogräsförekomst och skörd har undersökts i fältförsök med ekologiska höstoljeväxter och vårraps. Tio försök har skördats under perioden 2001-2005 i Syd- och Mellansverige. Höstraps har anlagts med 12, 24 och 48 cm radavstånd, höstrybs med 12, 24, 36 respektive 48 cm radavstånd och vårraps med 12, 24 och 36 cm radavstånd. Radhackning har utförts en gång på hösten och en gång på våren, och förekomsten av ogräs har räknats och biomassan bestämts. Hybridrapen har utnyttjat sin kapacitet vid de större radavstånden och på två försöksplatser i södra Götaland är skördenivåerna jämna mellan försöksleden, t o m något högre för sådd med 48 cm radavstånd. En planttäthet på 20 plantor m<sup>-2</sup> på våren har avkastat 2380 kg ha<sup>-1</sup>. Ogräsbiomassa var lägst vid 48 cm. Förhållandet är det omvända i försök som anlagts med linjesorter i norra Götaland och Mellansverige; 15-24 % högre skörd har erhållits vid 12 cm radavstånd. Största plantbortfallet procentuellt sett mellan höst och vår har förekommit på försöksplatserna med hybridrapen där 30 % av plantorna återstår på våren vid sådd med 12 cm jämfört med 89 % för linjesorterna. Höstrybsen intar en mellanställning med 54 %. Förekomsten av rapsbaggar i vårrapsförsöket visar att skadorna kan bli betydande i ekologiska våroljeväxter.

Olika bearbetningsstrategier för att reducera beståndet av spillraps har undersökts i totalt nio försök mellan 2000 och 2005, och har anlagts efter skördade höstoljeväxter och våroljeväxter. Höstsäd eller vårsäd har anlagts på ytorna som graderats vid två till tre tillfällen på hösten och en gång påföljande vår. Resultaten har påverkats av rådande väderlek. Under torra förhållanden resulterade grund stubbearbetning tidigt på hösten, och då företrädesvis direkt efter skörd, signifikant fler höstgrodda spillplantor än där marken lämnats obearbetad. Under en fuktig höst med bra gröningsförhållanden var skillnaderna mellan försöksleden mindre. Antalet spillplantor på våren var högre efter sen stubbearbetning än efter plöjning oberoende av såväl den tidiga höstbehandlingen som höst- eller vårsådd. Slutsatsen är att rekommendera en ytlig bearbetning direkt efter skörd. Efterföljande plöjning är att föredra om spilluppslaget på våren skall minimeras.

#### **Inledning**

Intresset från marknad och odlare för ekologisk oljeväxtodling är stort. Produktionen tog fart 1997 då priset på ekologisk soja steg. Den KRAV- godkända arealen har överstigit 1000 ha sedan 1998, och sedan 2002 har arealen överstigit 1500 ha. Intresset för ekologisk produktion av oljeväxter förväntas öka ytterligare när övergången till 100 % ekologiskt foder ska genomföras. Ur det nyvaknade intresset för att vara självförsörjande på energi utreds också vilka förutsättningar det ekologiska lantbruket har. Inom projektet Grön Traktor, som drivs vid SLU, visar beräkningar att den areal som behövs för att producera bioenergi för att försörja en 1 000 hektar stor ekologisk gård med drivmedel uppgår till 90 hektar raps, 55 hektar vete eller 38 hektar vall, beroende på vilken typ av bränsle som skall produceras (Berlin, 2006). Här ser vi ytterligare en faktor som kan driva upp efterfrågan på ekologiska oljeväxter.

Genom dokumentation av praktiska odlingar finns en samlad bild av hur ekologisk oljeväxtodling bedrivs (Wallenhammar *et. al.*, 2005). Kartläggningen visade stora variationer både i skördenivå

och odlingsteknik. I det här projektet, där effekterna av olika radavstånd på ogräsförekomst och avkastning undersökts, redovisas ny kunskap som kan öka odlingsekonomin. Fokus har också lagts på att jämföra olika bearbetningsstrategier för att reducera beståndet av spillraps. Projektet startade 2000, då de första försöken anlades. Under åren 2002-2004 har projektet också ingått i Ekoforsksatsningen vid SLU, vilket innebär att antalet beställda försök kunde dubblas. Resultat från båda satsningarna redovisas här.

## Metodik

### L7-818 Höstraps i ekologisk odling- beståndsetablering

Totalt har 15 fältförsök (L7-818) beställts under perioden 2000 till 2003 för utläggning i befintliga ekologiska odlingar av höstraps och höstrybs med god kvävetillgång. Försöken har utförts i Skåne, Västra Götaland, Östergötland, Västmanland, Örebro län och på Gotland av Hushållningssällskapen i respektive län (tabell 1).

Fältplanen har bestått av fyra samrutor med en rutstorlek på 50 m<sup>2</sup>. Höstrapsen har anlagts enligt följande försöksplan: A. 12 cm radavstånd, B. 24 cm radavstånd och C. 48 cm radavstånd.

Sortvalet har varit detsamma som på omgivande fält.

Följande utsädesmängder har använts vid etableringen: Konventionell sort; Led A: 150 grobara frön m<sup>-2</sup> (ca 7,5 kg ha<sup>-1</sup>), Led B 105 grobara frön m<sup>-2</sup> (ca 5,25 kg ha<sup>-1</sup>), Led C 60 grobara frön m<sup>-2</sup> (ca 3,0 kg ha<sup>-1</sup>). Hybridsort; Led A: 105 grobara frön m<sup>-2</sup> (ca 6,4 kg ha<sup>-1</sup>), Led B 60 grobara frön m<sup>-2</sup> (ca 3,75 kg ha<sup>-1</sup>), Led C 60 grobara frön m<sup>-2</sup> (ca 3,75 kg ha<sup>-1</sup>). Radhackning har utförts i 24 resp. 48 cm- bestånden om möjligt två gånger på hösten och en gång på våren. Planttäthet har graderats rutvis höst och vår. Antalet plantor har räknats höst och vår i varje ruta på en sträcka om 2 löpmeter. Ogräsräkning har anbefallts enligt följande; vid litet radavstånd räknas ogräset i 4 provrutor om minst 0,25 m<sup>2</sup> per försöksruta. Vid stort radavstånd räknas och bestäms ogräsbiomassan längs två rader per försöksruta. Varje räknad radsträcka skall vara minst 2 m och ogräsen räknas ut till halva radavståndet på vardera sidan om raden. Ogräsplantorna har sammanslagits rutvis och vägts, och de tre vanligaste arterna har angetts. Mognadstid har uppskattats ledvis, och stjälkstyrkan rutvis vid skörd. Angrepp av ev. förekommande sjukdomar och skadeinsekter har antecknats.

Försöken har skördats med parcelltröska rutvis på nettorutor om minst 18 m<sup>2</sup>. Fröprover på exakt 1000 g har uttagits ledvis och renvikt, tusenkornvikt, oljehalt och klorofyll har bestämts vid Provcentralen, SLU, Uppsala.

Jordprov för bestämning av pH, P-Al, K-Al, K-HCL, jordart och mullhalt har uttagits enligt principerna för generalprov (ref) i matjorden. Jordprover för bestämning av mineralkvävemängden (NO<sub>3</sub>-N och NH<sub>4</sub>-N) har uttagits skiktvis ner till 60 cm. Profilver 1 har uttagits som generalprov vid anläggningen varvid 24 stick togs i skiktet 0-30 cm, 9 stick i skiktet 30-60 cm. Profilver 2 har uttagits ledvis vid tillväxtens början på våren. Per samruta har uttagits 6 stick i skiktet 0-30 cm och 2 stick i skiktet 30-60 cm. Jordproverna för kväveanalys har djupfrysts efter provtagning. Jordproverna är analyserade vid AnalyCen Nordic AB, Kristianstad.

Antalet kassationer har varit mycket stort och flera försök som gått fram till skörd har varit svaga. För att motverka bortfallet anlades ett försök i vårraps, L7-818B, 2004 (12, 24 och 36 cm radavstånd) och ett försök i höstrybs, L7- 818C, 2004 (12, 24, 36 och 48 cm radavstånd).

### L7-818B Vårraps i ekologisk odling- beståndsetablering

Ett försök har anlagts och skördats i Skåne län (tabell 1). Försöket har anlagts enligt följande plan: A. 12 cm radavstånd, B. 24 cm radavstånd och C. 36 cm radavstånd. Sortvalet har varit detsamma som på omgivande fält. Följande utsädesmängder har använts vid etableringen:

Led A: 250 grobara frön m<sup>-2</sup> (ca 10 kg ha<sup>-1</sup>), Led B 175 grobara frön m<sup>-2</sup> (ca 7 kg ha<sup>-1</sup>), Led C 125 grobara frön m<sup>-2</sup> (ca 5 kg ha<sup>-1</sup>). Radhackning har utförts två gånger. Antalet plantor har räknats rutvis längs 2 x 1 sträckmeter. Angrepp av jordloppor har bestämts genom att räkna antal gnag/planta på 25 plantor i varje ruta. Plantorna uttogs slumpvis på fem platser inom parcellen. Förekomst av rapsbaggar har bestämts vid två tidpunkter, i tidigt respektive sent knoppstadium, stadium 51 respektive 55 enligt BBCH- skalan. Samtliga rapsbaggar har räknats på 10 plantor per parcell fördelade på två slumpvis utvalda radsträckor inom parcellen, varvid var 5:e planta har bedömts. Ogräsräkning och bestämning av biomassa har utförts enligt ovan. Övriga åtgärder har utförts enligt ovan.

## L7-818C Höstrybs i ekologisk odling- beståndsetablering

Ett försök har anlagts och skördats i Örebro län (tabell 1). Försöksplanen följer den för L7- 818, med undantag för att ytterligare ett radavstånd ingår (36 cm). Försöket har anlagts enligt följande: A. 12 cm radavstånd, B. 24 cm radavstånd och C. 36 cm radavstånd, D 48 cm radavstånd. Sortvalet har varit detsamma som på omgivande fält.

Tabell 1. Beskrivning av försöksplatser och odlingsförhållanden – beståndsetablering L7-818, L7-818B och L7-818C 2000-2005.

Försöksplats	Län	Såtidpunkt	Ogräshackning	Förfrukt	Gröda	Gödsling ton ha <sup>-1</sup>	Jordart
<i>2000-2001</i>							
1. Baggelycke, Borghamn	Östergötlands	08.12	10.02 05.21	Vall 2	Höstraps, Silvia	Stallg. Nöt 20 t höst Vinasse vår	mmh mä ML
2. Långaröd, Eslöv	Skåne	08.22	09.15 <sup>1</sup> 05.05	Korn	Höstraps, Capitol	-	mh l Mo
<i>2002-2003</i>							
3. Dingle	Västra Götalands	08.08	09.18 05.11		Höstraps, Celcius	Nöt flyt 30 t vår	nmh SL
4. Skea, Hässleholm <sup>2</sup>	Skåne	08.28	09.25	Vall 2	Höstraps, Disco	-	mr l Mo
<i>2003-2004</i>							
5. Brunnby, Västerås <sup>2</sup>	Västmanlands	08.20	10.07 05.11	Grön- gödsling	Höstraps, Celcius	-	nmh mj LL
6. Alvena, Eskelhem	Gotlands	08.18	09.09 04.26	Ärter	Höstraps, Banjo	Höns gödsel 4 t höst, 5 t vår	
7. Skea, Hässleholm	Skåne	08.26	09.18 10.18 04.14	Vall 2	Höstraps, Disco	Nöt flyt 30 t vår	mr l Mo
8. Långaröd, Eslöv <sup>2</sup>	Skåne	08.26	09.22 10.16 04.22	Vall 4	Höstraps, Banjo	Nötflyt 30 t vår	mmh l Mo
9. Färlöv, Kristianstad	Skåne	04.25	05.19 06.04	morötter	Vårraps, Stratos	Nötflyt 20 t	mf l Sa
<i>2005</i>							
10. Wittvången, Örebro	Örebro	08.10	09.14 04.26	Grön- gödsling	Höstrybs, Credit	Biofer motsv 30 N höst, 50 N vår	nmh ML

<sup>1</sup> Handhackat, för blött att köra med Lilla Harrie hacka.

<sup>2</sup> Försöken utvintringsskadade eller ojämna p g a torra höstförhållanden, fick gå fram till skörd men ingår inte i seriesammanställningarna.

## L7-819 Oljeväxter i ekologisk odling- strategier mot spillplantor

Olika bearbetningsstrategier för att reducera beståndet av spillraps har undersökts i totalt nio försök under perioden 2000 till 2005 (tabell 2). Syftet har varit att undersöka möjligheten att reducera uppslaget av spillplantor i grödan som följer efter oljeväxter i ett ekologiskt odlingsystem.

Försöken har anlagts enligt följande:

### *År 1*

- A. Grund stubbearbetning direkt efter skörd
- B. Grund stubbearbetning 3-4 veckor efter skörd
- C. Utan stubbearbetning
- D. Utan stubbearbetning insådd av fånggröda på våren
  - 1. Plöjning före sådd av höstsäd
  - 2. Djup stubbearbetning före sådd av höstsädeller
  - 1. Sen höstplöjning
  - 2. Sen djup stubbearbetning

### *År 2*

Höstsäd eller sådd av vårsäd

Försöken har lagts ut efter ett jämnt bestånd av höst- eller våroljeväxter. Efterföljande gröda har varit höstsäd eller vårsäd enligt gårdens grödval. Split-plot design med bearbetning före sådd/ höstbearbetning som storrutor (2 x 3 led x 3 block= 18 parceller). Parcellerna som varit minst 3 m breda har anlagts vinkelrätt mot fältets tröskriktning. Rutstorleken, minst 60 m<sup>2</sup>, har anpassats så att minst ett helt tröskdrag löpt genom varje block. Jordbearbetningen har utförts med kultivator eller tallriksredskap. Den grunda bearbetningen har anbefallts till 1-2 cm djup. Den djupa bearbetningen har anpassats till djup och antal körningar så att en tillfredsställande såbädd kunnat beredas.

Planträkning: Spillraps/ rybsplantor har räknats i samtliga rutor;

#### *Höstsäd*

- I. före bearbetning enligt led B
- II. före plöjning/ stubbearbetning före sådd
- III. i etablerad höstsäd (ca 3 veckor efter sådd)
- IV. vår efter tillväxtstart

#### *Vårsäd*

- I. före bearbetning enligt led B
- II. före sen plöjning/ stubbearbetning
- III. i etablerad vårsäd (ca 3 veckor efter sådd)

Avräkningen har gjorts på fyra ytor i varje ruta. Två placerades mitt i tidigare tröskdrag och två i tröskdragets utkant. I resultatredovisningen har höstavräkningarna sammanvägts. För led B har värdena summerats (I+II+III), för övriga led har formeln (I+II)/2+III använts, eftersom ”samma plantor” till stor del återkommit i andra avräkningen. Medeltalet av I och II ger en rimlig uppskattning av det verkliga plantantalet

Inför anläggningen av försöken 2003 uteslöts försöksled D för att förenkla försöksgenomförandet.

Tabell 2. Beskrivning av försöksplatser- bearbetningsstrategier mot spillplanter av oljevaxter L7-819, L7-819C.

Försöksplats	Län	Gröda	Tidpunkt första stubbearbetning	Efterföljande gröda	Nederbörd, mm juli, aug, sept, okt
<i>2000- 2001</i>					
11. Logården, Grästorp	Västra Götaland	Höstrybs	08.02	vårsäd	113, 82, 90, -
12. Sunnantorp, Stehag	Malmöhus	Höstraps	08.09	höstvet	
<i>2002- 2003</i>					
13. Nyckelby, Motala	Östergötland	Höstrybs	08-02	höstvet	
14. Alvena Eskelhem	Gotland	Höstraps	08.20	höstvet	-, 17, 31, 55
15. Logården, Grästorp	Västra Götalands	Höstraps	07.29	vårsäd	-, 55, 15, 66
<i>2003-2004</i>					
16. St. Sjögestad Vreta Kloster	Östergötlands	Höstraps	08.26	höstvet	-, 56, 23, 54
17. Garde, Stenkyrka	Gotlands	Vårrops	09.08	rågvete	-, 72, 32, 68
18. Skea, Hässleholm	Skåne	Höstraps	09.09	havre	-, 37, 24, 19
<i>2004-2005</i>					
19. Tysslinge, Örebro	Örebro	Höstraps	08.11	Höstvet	68, 116, 61, 101

## Statistisk bearbetning

Försöksserierna L7-818, L7-818 B och L7-818 C har bearbetats med hjälp av SAS- Mixed Model Till försöksserierna L7-819 och L7-819 C har SAS- General Linear Model/ Duncan´s Multiple Range Test använts.

## Resultat och diskussion

### Beståndsetablering

Då förutsättningarna för etablering och övervintring varit ogynnsamma har flera försök uteslutits från seriesammanställning p g a låga skördar och ojämna bestånd (tabell 1). Samtliga försök i höstraps redovisas i bilaga 1. Resultaten från en sammanställning av fem försök presenteras i tabell 3. Här ger sådd med 12 cm radavstånd 9-10 % högre skörd jämfört med sådd med större radavstånd.

Tabell 3. Beståndsetablering i ekologisk odling. Seriesammanställning L7-818 Höstraps 2001-2004. Fem försök.

Försöksled	Skörd Kg ha <sup>-1</sup> 9% vh	Rel tal Skörd	Råfett Kg ha <sup>-1</sup> 1	Rel tal Råfett	Plantor Höst st m <sup>-2</sup> (rel)	Plantor Vår st m <sup>-2</sup> (rel)	Råfett %	Ogräs g m <sup>-2</sup> (4 försök)	Rel
A. 12 cm radavst.	1750	100	800	100	117 (100)	70 (100)	49,6	665	100
B. 24 cm radavst.	1610	91	730	91	64 (55)	37 (53)	49,6	720	109
C. 48 cm radavst.	1580	90	720	90	46 (39)	25 (36)	49,7	475	72
LSD	220		100		48	49			

Ogräsbiomassan är här 28 % lägre vid sådd med 48 cm, jämfört med 12 cm, medan i 24 cm radavstånd funnits 8% större mängd. En uppdelning av försöken efter sorttyp, d v s linjesorter och hybridrapssorter (tabell 4 och 5) visar att på två försöksplatser (Skåne och Gotland) med hybridrap, är skördenivåerna jämna mellan försöksleden, t o m något högre för sådd med 48 cm. Hybridrapen (tabell 5) har utnyttjat sin kapacitet vid de större radavstånden och en planttätthet på 20 plantor/m<sup>2</sup> på våren har i medeltal avkastat 2380 kg/ha. Ogräsbiomassan var lägst vid 48 cm radavstånd. Förhållandet är det omvända i försök som anlagts med linjesorter i norra Götaland och Mellansverige; 15-24 % högre skörd har erhållits vid 12 cm radavstånd (tabell 4). Största plantbortfallet procentuellt sett mellan höst och vår har förekommit på försöksplatserna med hybridrap där 30 % av plantorna återstår på våren vid sådd med 12 cm jämfört med 89 % för linjesorterna. Höstrybsen intar en mellanställning med 54 % (tabell 6).

Tabell 4. Beståndsetablering i ekologisk odling. Seriesammanställning L7-818 Höstraps 2001-2003. Tre försök anlagda i linjesorter.

Försöksled	Skörd Kg ha <sup>-1</sup> 9% vh	Rel tal Skörd	Råfett Kg ha <sup>-1</sup> 1	Rel tal Råfett	Plantor Höst st m <sup>-2</sup> (rel)	Plantor Vår st m <sup>-2</sup> (rel)	Råfett %	Ogräs g m <sup>-2</sup> (2 försök)	Rel
A. 12 cm radavstånd	1370	100	610	100	117 (100)	105 (100)	48,7	1117	100
B. 24 cm radavstånd	1160	85	520	85	71 (60)	59 (56)	48,8	1251	112
C. 48 cm radavstånd	1040	76	460	76	38 (32)	30 (29)	48,9	861	77
LSD	330		150		166	163			

Tabell 5. Beståndsetablering i ekologisk odling. Seriesammanställning L7-818 Höstraps 2004. Två försök anlagda i hybridrapssorter.

Försöksled	Skörd Kg ha <sup>-1</sup> 9% vh	Rel tal Skörd	Råfett Kg ha <sup>-1</sup> 1	Rel tal Råfett	Plantor Höst st m <sup>-2</sup> (rel)	Plantor Vår st m <sup>-2</sup> (rel)	Råfett %	Ogräs g m <sup>-2</sup>	Rel
A. 12 cm radavstånd	2330	100	1080	100	117 (100)	36 (100)	51,1	213	100
B. 24 cm radavstånd	2270	98	1050	97	57 (49)	15 (43)	50,7	189	89
C. 48 cm radavstånd	2380	100	1100	102	54 (46)	20 (57)	51,0	89	42
LSD	180		70						

Angrepp av skadeinsekter och svampsjukdomar har varit svaga, och har endast graderats i Skåne. På försöksplats 7 (tabell 1) har insektsangrepp av skidgallmygga konstaterats, och 5-10 % av skidorna har bedömts vara angripna av svartfläcksjuka, *Alternaria brassicae*, strax innan mognad.

Etablering av höstrybs med radavstånd > 12cm, har lämnat 4-12 % lägre skörd (tabell 6). Ogräsbiomassan var lägst vid 12 cm, vilket tyder på att beståndet varit konkurrenskraftigt. I de radhackade försöksleden svarar ett fåtal plantor av baldersbrå för viktökningen. 4, 5, 6 resp 7 plantor m<sup>-2</sup> motsvaras av 13, 78, 144 respektive 176 g m<sup>-2</sup> för försöksled A, B, C och D, vilket visar att konkurrensförmåga är sämre jämfört med höstraps.

Skadorna av jordloppor som bestämts i stad 16 (sex örtblad utvecklade) bedöms inte som hotande. Förekomst av kålbladstekel noterades också i försöksfältet.

Tabell 6. L7-818C Beståndsetablering i ekologisk odling.  
Höstrybs 2005. Wittvångens gård, Örebro.

Försöksled	Skörd Kg ha <sup>-1</sup> 9% vh	Rel tal Skörd	Råfett Kg ha <sup>-1</sup>	Rel tal Råfett	Plantor Höst st m <sup>-2</sup> (rel)	Plantor Vår st m <sup>-2</sup> (rel)	Råfett %	Ogräs <sup>1</sup> g m <sup>-2</sup>	Rel	Jord- loppor gnag/ planta
A. 12 cm radavstånd	2270	100	995	100	174 (100)	94 (100)	48,2	49	100	3,5
B. 24 cm radavstånd	2180	96	946	95	114 (66)	73 (78)	47,7	142	289	3,0
C. 36 cm radavstånd	2020	89	873	88	98 (56)	55 (59)	47,4	248	506	4,0
D. 48 cm radavstånd	2080	92	890	89	52 (30)	39 (41)	46,9	230	469	3,4
CV %	9,5		9,4		25	15,4				
LSD	330		139		44	16				

<sup>1</sup>Dominerande ogräsarter; Baldersbrå, våtarv, dån och penningört

I vårrapsförsöket lämnade 24 cm radavstånd såväl högst skörd som lägst ogräsbiomassa (tabell 7). Sådd med 36 cm avkastade i samma nivå men lämnade betydligt högre ogräsbiomassa. Förekomsten av rapsbaggar visar att skadorna kan bli betydande i ekologiska våroljeväxter. Som jämförelse är bekämpningströskeln för rapsbaggar 0,5-1 bagge per planta i tidigt knoppstadium och 2-3 i sent knoppstadium. Skadorna av jordloppor som bestämts i stad 13 (tre örtblad utvecklade) bedöms inte som hotande (tabell 7). Den känsliga perioden är från uppkomst och fram till tidigt örtbladsstadium (Andersson *et al.* 2005) samtidigt som tillväxten hämmas p g a torka. Vid tidig sådd i april som på försöksplatsen, kan kraftiga angrepp undvikas. På försöksplatsen rådde f. ö. intensiv försommartorka fram till mitten av juni. Strax innan mognad i början av september, bedömdes 20 % av skidorna vara angripna av svartfläcksjuka, vilket betraktas som låg förekomst.



Tabell 7. L7-818B Beståndsetablering vårraps, Kristanstad, 2004.

Försöksled	Skörd Kg ha <sup>-1</sup> 9% vh	Rel tal Skörd	Råfett Kg ha <sup>-1</sup> 1	Plant- Antal st m <sup>-2</sup>	Rel tal	Raps- bagg / planta tidigt knoppst	Raps- bagg / planta sent knopp st	Jord- loppor gnag/ planta	Ogräs <sup>1</sup> g m <sup>-2</sup>
A 12 cm radavst.	1020	100	411	157	100	2,2	3,2	4,10	638
B 24 cm radavst...	1180	116	476	96	61	1,9	4,0	4,10	414
C 36 cm radavst..	1140	112	459	70	45	2,5	5,2	3,94	792
CV %	7,1		7,1						
LSD	140		55						

<sup>1</sup>Dominerande arter; målla, våtarv, veronika

Tabell 8. Mineralkväveinnehåll vid anläggning och tidig vår 0-60 cm.

Försöksplats	N-min vid sådd Kg ha <sup>-1</sup>	N-min vår kg ha <sup>-1</sup>		
		A. 12 cm	B. 24 cm	C. 48 cm
<i>2002-2003</i>				
3. Dingle	23			
4. Skea, Hässleholm	96			
<i>2003-2004</i>				
5. Brunnby, Västerås	21	58	65	80
6. Alvena, Eskelhem	263	68	55	61
7. Skea, Hässleholm	49			
8. Långaröd, Eslöv	112	113	128	109
9. Färlöv, Kristianstad	62			
<i>2005</i>				
10. Wittvången, Örebro	187	156	70	75 <sup>1</sup> / 54

<sup>1</sup> Avser 36 cm radastånd

Resultaten av kväveprovtagningarna, som inte är kompletta, föranleder inga slutsatser (tabell 8). Vi kan konstatera att tillgängligt mineralkväve såväl ökat, minskat som legat kvar på samma nivå mellan sådd och tidig vår. På försöksplats 10, med gröngödsling som förfrukt, är däremot skillnaderna stora mellan försöksled A och radhackningsleden. Plantorna har i dessa led varit kraftigare och kan ha utnyttjat kvävet bättre, vilket avspeglas i oljehalterna (tabell 6). Oljehalten är 1,3 % lägre vid 48 cm jämfört med 12 cm radavstånd, vilket indikerar en högre kvävehalt.

## Strategier mot spillraps

Spillrapsförekomsten året närmast efter oljevästgrödan varierade stort mellan de olika försöksplatserna såväl höst som vår. Faktorer som nederbörd, spillmängd och bearbetningsresultat påverkar bilden. Avräkningsresultaten från de enskilda försöken presenteras i bilaga 1, figur 11-14 och tabell 29-32.

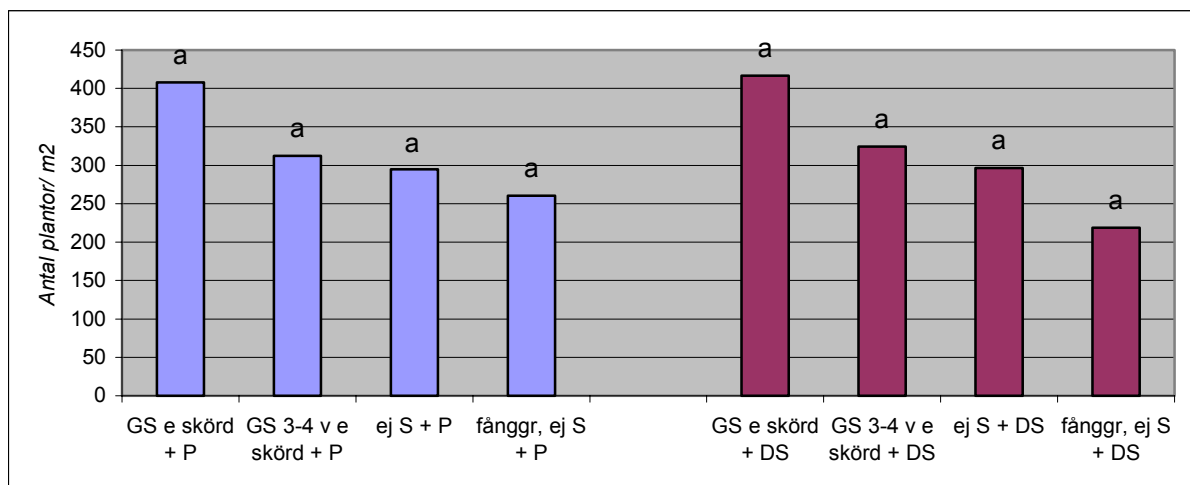
De första årens fem försök enligt fullständig plan (åtta försöksled) gav i medeltal under hösten högst plantuppslag med tidig grundbearbetning (figur 1). Detsamma gäller för samtliga nio försök i gemensamma led (figur 2), där skillnaden mellan grund bearbetning och obearbetat är statistiskt säkerställd.

Motsvarande jämförelser för vårgroda spillplantor framgår av figur 3 och 4. Här var nivåerna betydligt lägre med tydliga skillnader mellan plöjt respektive djup stubbearbetning snarare än mellan de tidiga höstbehandlingarna. Att dessa skillnaderna är säkra bekräftas också av figur 5.

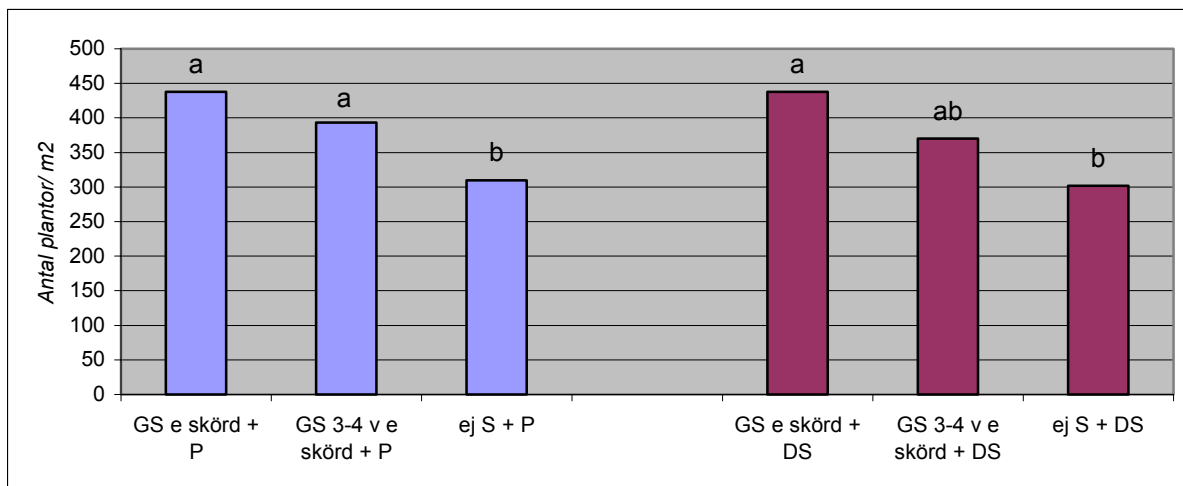
I de flesta fall har grund bearbetning direkt efter skörd varit bästa åtgärd för att locka spillfrö till groning. Att vänta 3-4 veckor har fungerat lika bra eller bättre i några försök. Att lämna obearbetat har däremot gett klart sämre resultat.

En tydlig koppling till nederbörden finns för obearbetat led, som fungerat relativt bättre på försöksplatser med större regnmängder, t ex Logården 2000 och Tyslinge 2004. Troligen finns överlag ett samband med nederbördsfördelning fr o m tiden närmast före skörd, men detta är svårt att läsa ut ens med dygnsvisa värden. Ytterligare klimatdata kan öka förklaringsgraden. För att beskriva groningsförhållanden väl krävs sannolikt mikroklimatdata, något som inte ingått i undersökningen.

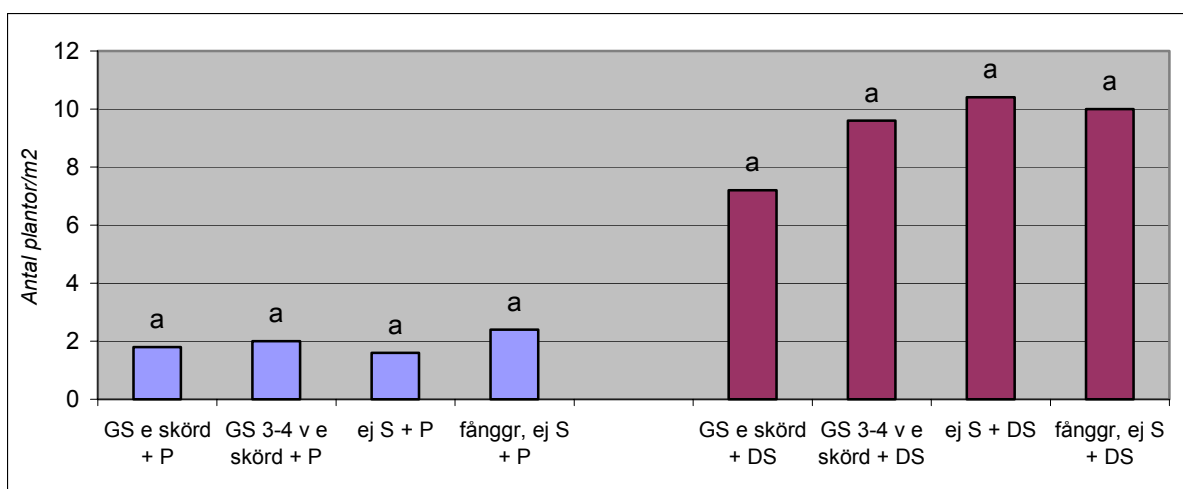
Oberoende om försöken höstsåts eller vårsåts var spilluppslaget på våren störst i icke plöjda led. Spillplantorna får här anses vara i huvudsak vårgroda i höstsådden. För att minimera antalet spillplantor i efterföljande gröda är plöjning alltså att rekommendera. Kan ogräsen regleras effektivt, t ex med hackning kan det omvänt vara önskvärt att få många frön att gro även på våren. Hur stort fröförråd som återstått till kommande år har inte studerats, men klart är att första årets åtgärder har avgörande betydelse för spillproblemets varaktighet.



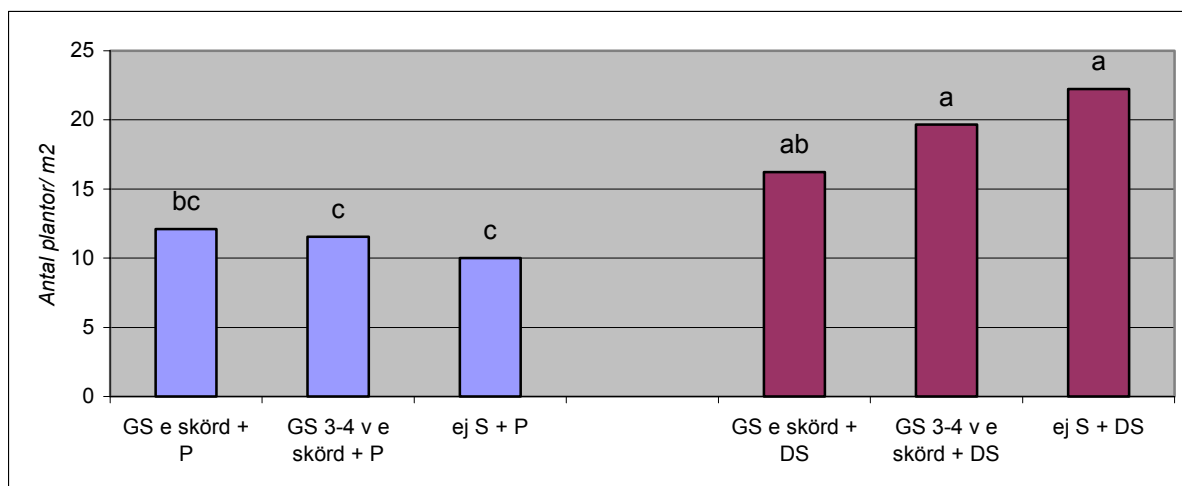
Figur 1. Spillplantor höst vid olika bearbetningsalternativ ( GS- grund stubbearbetn. P- plöjning, DS- djup stubbearbetn.). Fem försök 2000-2003. Bokstäver visar signifikans enligt Duncan's multiple range test  $P < 0.05$ . Staplar med gemensam bokstav är inte statistiskt säkert skilda åt.



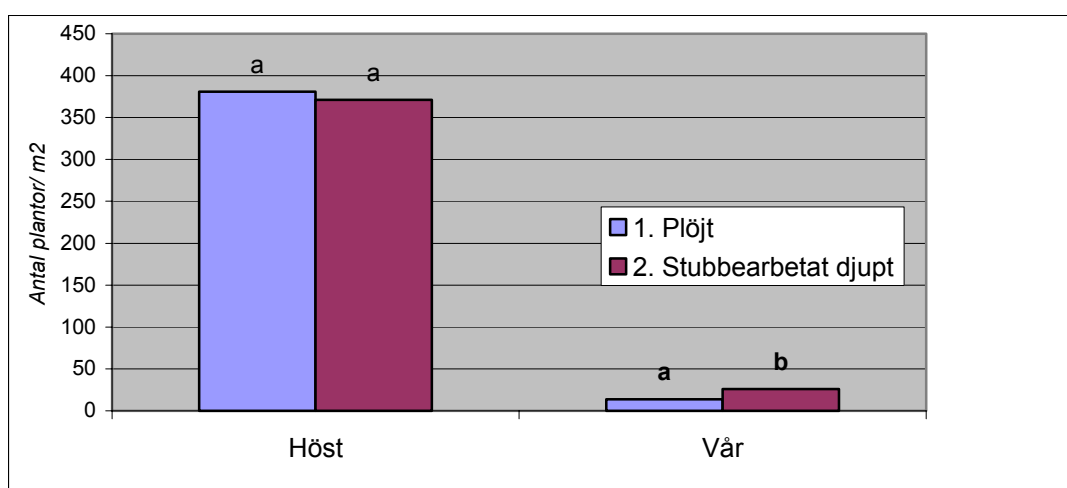
Figur 2. Spillplantor höst vid olika bearbetningsalternativ ( GS- grund stubbearbetn. P- plöjning, DS- djup stubbearbetn.). Nio försök 2000-2005. Bokstäver visar signifikans enligt Duncan´s multiple range test  $P < 0.05$ . Staplar med gemensam bokstav är inte statistiskt säkert skilda åt.



Figur 3. Spillplantor vår vid olika bearbetningsalternativ ( GS- grund stubbearbetn. P- plöjning, DS- djup stubbearbetn.). Fem försök 2000-2003. Bokstäver visar signifikans enligt Duncan´s multiple range test  $P < 0.05$ . Staplar med gemensam bokstav är inte statistiskt säkert skilda åt.



Figur 4. Spillplantor vår vid olika bearbetningsalternativ ( GS- grund stubbbearbetn. P- plöjning, DS- djup stubbbearbetn.). Nio försök 2000-2005. Bokstäver visar signifikans enligt Duncan´s multiple range test  $P < 0.05$ . Staplar med gemensam bokstav är inte statistiskt säkert skilda åt.



Figur 5. Spillplantor höst och vår i medeltal för sena höstbearbetningsalternativ. Nio försök 2000-2005. Bokstäver visar signifikans enligt Duncan´s multiple range test  $P < 0.05$ . Staplar med gemensam bokstav är inte statistiskt säkert skilda åt. Observera; höst resp vår testat var för sig.

## Resultatförmedling

Under projektperioden har kontakter hållits med rådgivare och lantbrukargrupper i landet. Försöken har visats vid lokala fältvandringar. Projektledaren har medverkat i följande aktiviteter:  
 Miljövänlig oljeväxtodling, kursdag, Lillerud, april 2002  
 Ekologisk oljeväxtodling, kursdag, Östergötland juni 2003  
 Ekologisk Oljeväxtdag, Slöinge Lantmän september 2003  
 Posterpresentationer vid Ekologiska konferenserna SLU, 2003 och 2005  
 Ekologisk oljeväxtodling, kursdag, Kalmar, 2005  
 Ekologisk oljeväxter- från odling till konsument, kursdag, Örebro, 2005  
 Ekologisk Oljeväxtodling, fältvandring, Örebro, 2005

## Publikationer med lägesrapporter under projektiden

Wallenhammar, A-C. 2003. Ekologisk oljeväxtodling- beståndsetablering, ogräsreglering och strategier mot spillraps. Kvalitetsodling av ekologiskt vårvete efter klöverrik vall. I: Konferens Ekologisk Lantbruk 18-19 november 2003. Centrum för Uthålligt Lantbruk, SLU. s.243-244.

Wallenhammar, A-C. 2004. Odlingsbeskrivningar Oljeväxter och lin. Kurspärm Ekologisk växtodling 2004. Jordbruksverket. 3-8.

Wallenhammar, A-C. 2005. Ekologisk Oljeväxtodling- beståndsetablering, ogräsreglering och strategier mot spillraps. I: Konferens Ekologiskt Lantbruk 22-23 november 2005. Centrum för Uthålligt Lantbruk, SLU, Uppsala. 322-323.

## Publiceringsplan

Slutrapporten planeras att publiceras i refereegranskad internationell tidskrift. Populärvetenskapliga rapporter i Svensk Frötidning och Hushållningssällskapens tidskrifter.

## Referenser:

Andersson, G., Berg, G., Djurberg, A., Ewaldz, T., Gustafsson, G., Lerenius, Mellqvist, E., Sandström, M., och Waern, P. Bekämpningsmedelsrekommendationer svampar och insekter 2005. Jordbruksverkets Växtskyddscentraler, Publikationsservice, Jordbruksverket, Jönköping. S 35.

Berlin, A. 2006 Livsmedel och energi konkurrerar om åkern. Hämtat från

<http://ja.se/nyheter/visaNyhet.asp?NyhetID=6089&brev=1> 29 januari 2006.

Wallenhammar, A-C., Pettersson, B. och Redner, A. 2005. Ekologisk oljeväxtodling kartlagd i fält. Svensk Frötidning. 1. 18-21.

## Bilaga 1.

**Tabell 21.** L7-818 Höstraps Silvia, beståndsetablering, Baggelycke, Borghamn 2001.

Försöksled	Skörd Kg ha <sup>-1</sup> 9% vh	Rel tal Skörd	Råfett Kg ha <sup>-1</sup>	Rel tal Råfett	Plantor Höst St m <sup>-2</sup>	Plantor Vår St m <sup>-2</sup>	Råfett %	Ogräs g m <sup>-2</sup>
A. 12 cm radavstånd	1420	100	607	100		171	47,1	1167
B. 24 cm radavstånd	1280	92	557	92		78	47,8	1004
C. 48 cm radavstånd	1340	96	582	96		43	47,9	527
CV%			13,6					
LSD			128					

**Tabell 22.** L7-818 Höstraps Capitol, beståndsetablering, Långaröd, Eslöv 2001.

Försöksled	Skörd Kg ha <sup>-1</sup> 9% vh	Rel tal Skörd	Råfett Kg ha <sup>-1</sup>	Rel tal Råfett	Plantor Höst St m <sup>-2</sup>	Plantor Vår St m <sup>-2</sup>	Råfett %	Ogräs g m <sup>-2</sup>
A. 12 cm radavstånd	980	100	429	100	64	44	48,3	1067
B. 24 cm radavstånd	740	76	327	76	63	39	48,6	1498
C. 48 cm radavstånd	690	70	302	70	33	19	48,2	1195
CV %			7,3					
LSD			41					

**Tabell 23.** L7-818 Höstraps Celcius, beståndsetablering, Dingleskolan, Dingle 2003.

Försöksled	Skörd Kg ha <sup>-1</sup> 9% vh	Rel tal Skörd	Råfett Kg ha <sup>-1</sup>	Rel tal Råfett	Plantor Höst st m <sup>-2</sup>	Plant- täthet Vår	Råfett %	Ogräs g m <sup>-2</sup>
A. 12 cm radavstånd	1720	100	793	100	Ej utfört	80	50,6	Ej utfört
B. 24 cm radavstånd	1460	85	667	84		78	50,0	
C. 48 cm radavstånd	1100	64	509	64		70	50,6	
CV %	14,1		14,1					
LSD	350		160					

**Tabell 24.** L7-818 Höstraps Disco, beståndsetablering, Skea, Hässleholm, 2003.

Försöksled	Skörd Kg ha <sup>-1</sup> 9% vh	Rel tal Skörd	Råfett Kg ha <sup>-1</sup>	Rel tal Råfett	Plantor Höst st m <sup>-2</sup>	Plantor Vår st m <sup>-2</sup>	Råfett %	Ogräs <sup>1</sup> g m <sup>-2</sup>
A. 12 cm radavstånd	880	100	352	100	130	46	43,8	504
B. 24 cm radavstånd	930	105	373	106	66	15	44,2	460
C. 48 cm radavstånd	1180	134	479	136	47	14	44,5	642
CV %	9,8		9,9		10,5	54,9		
LSD	170		69		15	24		

<sup>1</sup>Dominerande ogräsarter, åkerbinda, målla

**Tabell 25.** L7-818 Höstraps Celcius, beståndsetablering, Brunnby Gård, 2004.

Försöksled	Skörd Kg ha <sup>-1</sup> 9% vh	Rel tal Skörd	Råfett Kg ha <sup>-1</sup>	Rel tal Råfett	Plantor Höst st m <sup>-2</sup>	Råfett %
A. 12 cm radavstånd	850	100	381	100	71	49,4
B. 24 cm radavstånd	1140	134	507	133	26	49,1
C. 48 cm radavstånd	610	72	262	69	16	47,4
CV %	10,3		10,1			
LSD	170		74			

**Tabell 26.** L7-818 Höstraps Banjo, beståndsetablering, Alvena Eskelhem, 2004.

Försöksled	Skörd Kg ha <sup>-1</sup> 9% vh	Rel tal Skörd	Råfett Kg ha <sup>-1</sup> <sup>1</sup>	Rel tal Råfett	Plantor Höst st m <sup>-2</sup>	Plantor Vår st m <sup>-2</sup>	Råfett %	Ogräs <sup>1</sup> g m <sup>-2</sup>
A. 12 cm radavstånd	2380	100	1102	100	177	24	50,9	85
B. 24 cm radavstånd	2340	98	1083	98	88	12	50,9	103
C. 46 cm radavstånd	2390	100	1117	101	82	18	51,4	79
CV %	18,6		18,5		11,2	70,1		
LSD	760		353		22	8		

<sup>1</sup>Dominerande arter baldersbrå, målla, våtarv

**Tabell 27.** L7-818 Höstraps Disco, beståndsetablering, Skea Gård, 2004.

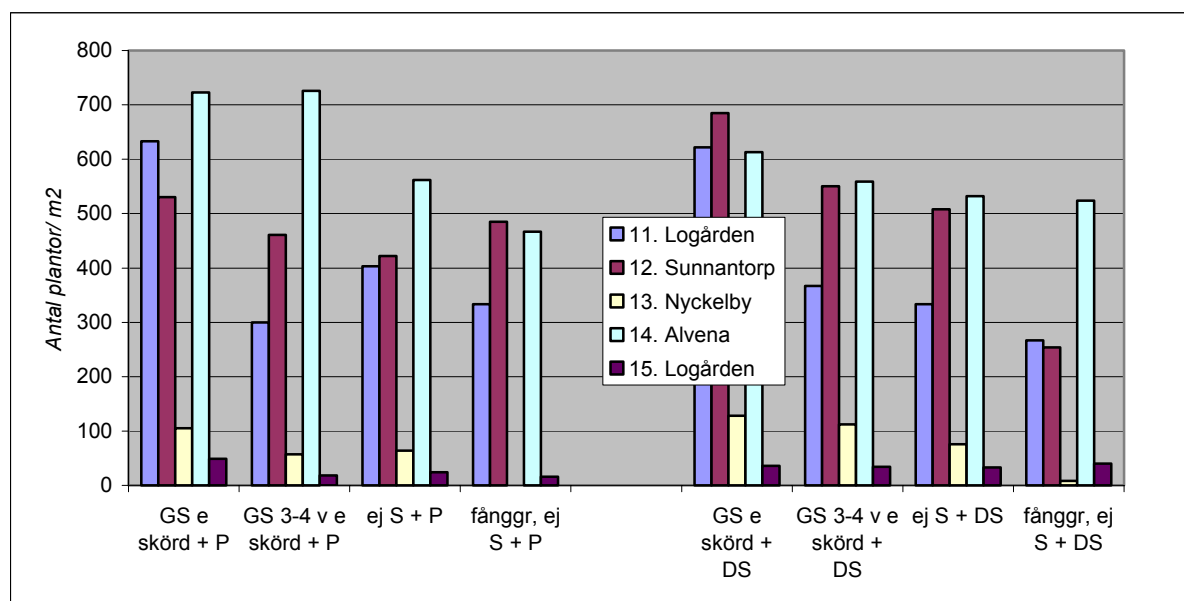
Försöksled	Skörd Kg ha <sup>-1</sup> 9% vh	Rel tal Skörd	Råfett Kg ha <sup>-1</sup>	Rel tal Råfett	Plantor Höst st m <sup>-2</sup>	Plantor Vår st m <sup>-2</sup>	Ogräs <sup>1</sup> g m <sup>-2</sup>	Råfett %
A. 12 cm radavst.	2280	100	1063	100	58	47	260	51,2
B. 24 cm radavst.	2210	97	1013	95	27	19	215	50,4
C. 48 cm radavst.	2370	104	1090	103	27	23	69	50,5
CV %	7,3		7,4		16,9	37,8		
LSD	290		135		11	19		

<sup>1</sup> Dominerande arter; viol, målla, åkerbinda

**Tabell 28.** L7-818 Höstraps Banjo, beståndsetablering, Långaröd, 2004.

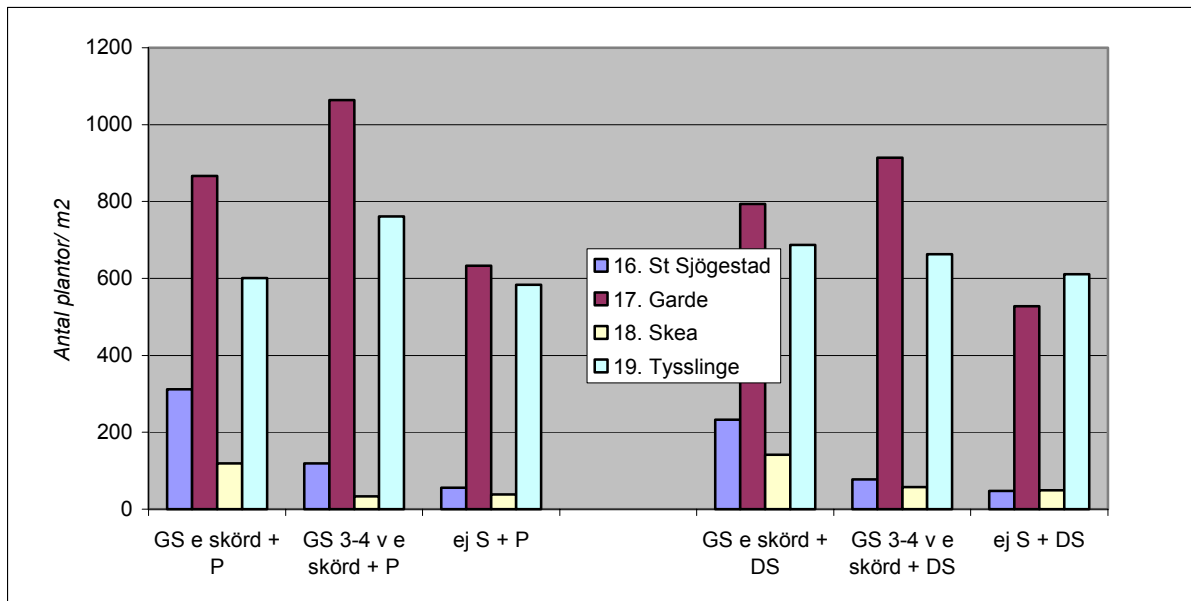
Försöksled	Skörd Kg ha <sup>-1</sup> 9% vh	Rel tal Skörd	Råfett Kg ha <sup>-1</sup>	Rel tal Råfett	Plantor Höst st m <sup>-2</sup>	Plantor Vår st m <sup>-2</sup>	Ogräs <sup>1</sup> g m <sup>-2</sup>	Råfett %
A. 12 cm radavst.	1970	100	859	100	127	66	903	47,9
B. 24 cm radavst.	780	40	316	37	65	18	367	44,3
C. 48 cm radavst.	840	42	337	39	57	14	163	44,3
CV %	21,2		20,5		20,7	25,4		
LSD	440		179		30	14		

<sup>1</sup> Dominerande arter; lomme, målla, baldersbrå

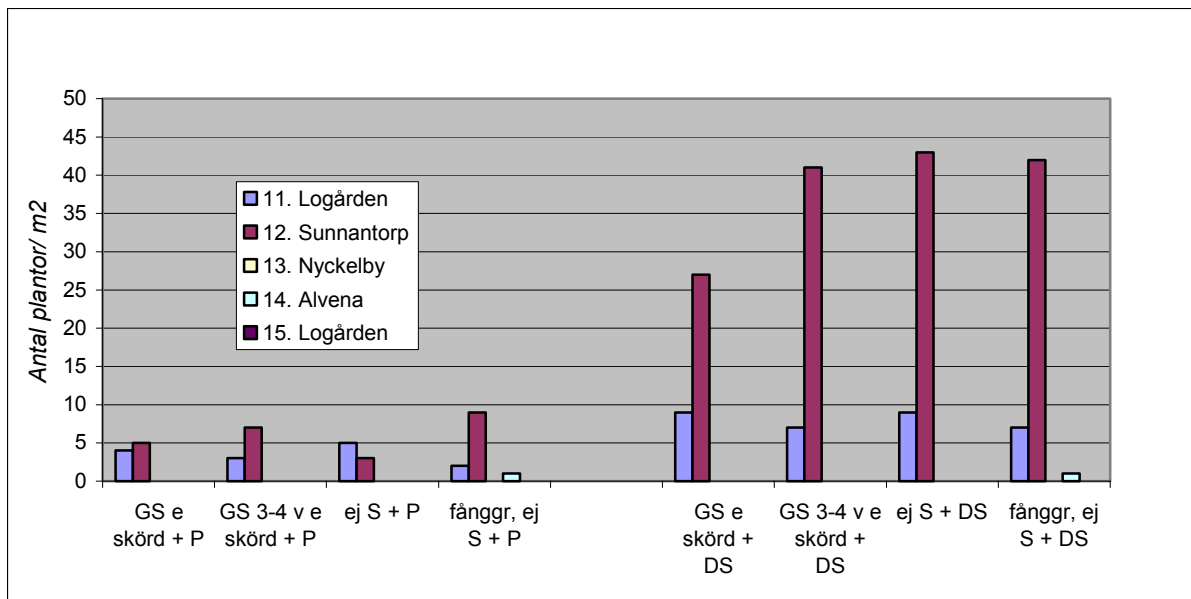


**Figur 11.** Spillplantor höst vid olika bearbetningsalternativ ( GS- grund stubbbearbetn. P- plöjning, DS- djup stubbbearbetn.). Fem försök 2000-2003.

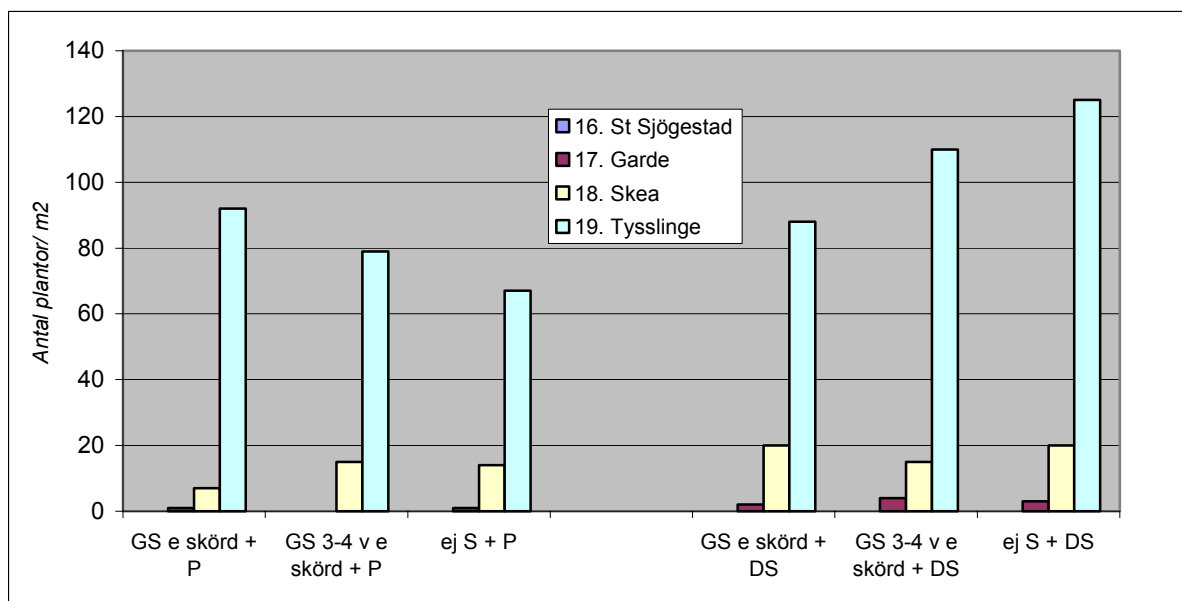




**Figur 12.** Spillplanter höst vid olika bearbetningsalternativ ( GS- grund stubbearbetn. P- plöjning, DS- djup stubbearbetn.). Fyra försök 2003-2005.



**Figur 13.** Spillplanter vår vid olika bearbetningsalternativ ( GS- grund stubbearbetn. P- plöjning, DS- djup stubbearbetn.). Fem försök 2000-2003.



**Figur 14.** Spillrapsplanter vår vid olika bearbetningsalternativ (GS- grund stubbearbetn. P- plöjning, DS- djup stubbearbetn.). Fyra försök 2003-2005.

**Tabell 29.** Antal spillrapsplanter m<sup>-2</sup> höst. Ledvisa medeltal för försök utförda 2000-2003. Bokstäver visar signifikans enligt Duncan's multiple range test P<0.05. Led med gemensam bokstav är inte statistiskt säkert skilda åt.

Led	Bearbetning tidigt	sent	11. Logården	12. Sunnantorp	13. Nyckelby	14. Alvena	15. Logården
1A	e. skörd	plöjn	633 a	530 a	105 ab	726 a	49 a
1B	3-4 v e skörd		300 b	463 a	57 bcd	739 a	18 a
1C	utan		403 b	422 a	64 bc	568 a	23 a
1D	utan, fånggr.		333 b	485 a	0 d	482 a	17 a
2A	e. skörd	stubb-	622 a	685 a	128 a	617 a	36 a
2B	3-4 v e skörd	bearb	367 b	551 a	112 ab	560 a	34 a
2C	utan		334 b	508 a	76 ab	565 a	33 a
2D	utan, fånggr.		267 b	257 a	8 cd	509 a	41 a

**Tabell 30.** Antal spillrapsplanter m<sup>-2</sup> höst. Ledvisa medeltal för försök utförda 2003-2005. Bokstäver visar signifikans enligt Duncan's multiple range test P<0.05. Led med gemensam bokstav är inte statistiskt säkert skilda åt.

Led	Bearbetning tidigt	sent	16. St. Sjögestad	17. Garde	18. Skea	19. Tysslinge
1A	e. skörd	plöjn	312 a	867 ab	129 a	601 a
1B	3-4 v e skörd		119 bc	1065 a	33 b	761 a
1C	utan		56 c	633 bc	38 b	583 a
2A	e. skörd	stubb-	233 ab	794 abc	141 a	687 a
2B	3-4 v e skörd	bearb	77 c	914 ab	56 b	663 a
2C	utan		47 c	528 c	48 b	611 a

**Tabell 31.** Antal spillrapsplantor m<sup>-2</sup> vår. Ledvisa medeltal för försök utförda 2000-2003. Bokstäver visar signifikans enligt Duncan´s multiple range test P<0.05. Led med gemensam bokstav är inte statistiskt säkert skilda åt.

Led	Bearbetning tidigt	sent	11. Logården	12. Sunnantorp	13. Nyckelby	14. Alvena	15. Logården
1A	e. skörd	plöjn	2 bc	32 b	0 a	0,7 a	0 a
1B	3-4 v e skörd		0 c	25 b	0 a	1,3 a	0 a
1C	utan		4 bc	27 b	0 a	0 a	0 a
1D	utan, fånggr.		2 bc	33 b	0 a	1,3 a	0 a
2A	e. skörd	stubb-	11 a	87 a	0 a	0 a	0 a
2B	3-4 v e skörd	bearb	7 ab	95 a	0 a	2 a	0 a
2C	utan		10 a	99 a	0 a	0,7 a	0 a
2D	utan, fånggr.		11 a	105 a	0 a	1,3 a	0 a

**Tabell 32.** Antal spillrapsplantor m<sup>-2</sup> vår. Ledvisa medeltal för försök utförda 2003-2005. Bokstäver visar signifikans enligt Duncan´s multiple range test P<0.05. Led med gemensam bokstav är inte statistiskt säkert skilda åt.

Led	Bearbetning tidigt	sent	16. St. Sjögestad	17. Garde	18. Skea	19. Tysslinge
1A	e. skörd	plöjn	0 a	1 a	7 b	92 ab
1B	3-4 v e skörd		0 a	0,3 a	14,7 ab	79 ab
1C	utan		0 a	0,7 a	15 ab	67 b
2A	e. skörd	stubb-	0 a	2,3 a	20,7 a	88 ab
2B	3-4 v e skörd	bearb	0 a	3,7 a	15,3 ab	111 ab
2C	utan		0 a	3,3 a	21 a	125 a