

## **Slutrapport 2011 för projekt ”Bekämpning av åkertistel i ekologisk odling”**

### **Delprojekt för att jämföra olika radavstånd i en växtföljd**

#### **Sammanfattning**

I ett fastliggande försök har odling på tre olika radavstånd jämförts i en ekologisk spannmålsväxtföljd. Försöket har skördats under 2006-2011. Radhackning har använts vid 25 och 50 cm radavstånd medan ogräsharvning tillämpats när det varit möjligt vid 12,5 cm radavstånd. Odling på 25 cm radavstånd har haft den bästa skörden och omräknat det bästa ekonomiska utfallet. Försöket har legat på en plats med högt ogrästryck av både åkertistel och åkersenap. Radhackningen har inte haft statistiskt säkra effekter på tistelförekomsten. Det kan bero på att tisteln vuxit mellan rutorna. Tistelförekomsten har utjämnats mellan rutorna över tiden.

Ängssvingelfrövall har odlats de tre sista åren i växtföljden. Till andraårsvallen hade tistelförekomsten minskat med 90 % i alla led. I tredjeårsvallen ökar förekomsten igen men vallen har haft en mycket påtaglig effekt på mängden åkertistel i försöket.

#### **Inledning**

Åkertistel (*Cirsium arvensis* (L.) Scop.) är ett av de allvarligaste ogräsen i ekologisk odling. Förekomsten är starkt kopplad till mängden vall i växtföljden. I växtföljder med mindre än 40 % vall kan åkertisteln bli ett problem (Dock Gustavsson, 1992; 1994a; 1994b; 1997; Löf, 1995). Problemen med åkertisteln blir framförallt kopplad till de ekologiska växtodlingsgårdarna som odlar utan fleråriga vall i växtföljden. I projektet ”Bekämpning av åkertistel i ekologisk odling” (Ståhl 2005) undersöktes två angreppssätt mot åkertistel; halvträda och radhackning. Resultaten visar att radhackning har en potential för att reglera tistelförekomsten i ettåriga grödor. Två hackningar på 25 cm radavstånd har reducerat tistelförekomsten med 30-50 % på två av de tre försöksplatserna jämfört med att odla på 12,5 cm radavstånd.

I detta projekt ville vi gå vidare med radhackning som metod att bekämpa tisteln. I det tidigare projektet undersöktes endast 25 cm radavstånd. Ökas radavståndet upp till 50 cm ökar den yta som bearbetas av hackan med ca 25 %. I projektet undersöks effekten på tisteln vid både 25 och 50 cm radavstånd.

#### **Material och metoder**

##### **Försöksupplägg**

Ett fastliggande försök har följts under en växtföljd 2006 – 2011. Växtföljden har följt gårdens plan, se tabell 1.

Tabell 1: Växtföljden under försöksperioden

|      |                 |
|------|-----------------|
| 2006 | åkerböna        |
| 2007 | vårve           |
| 2008 | korn med insådd |
| 2009 | ängssvingelfrö  |
| 2010 | ängssvingelfrö  |
| 2011 | ängssvingelfrö  |

Målet har varit att radhackning skulle kunna tillämpas i alla grödorna. Ängssvingelfrövalen såddes därför in i samma rad som kornet genom att vallfröet blandades med kornutsädet före sådd.

Platsen valdes ut där det fanns en stor förekomst av åkertistel jämnt fördelat över hela försöksytan. Första årets gradering visar utgångsläget, diagram 1. Det visar att vi inte lyckades hitta en helt jämn plats. Åkertistel förekommer oftast i fläckar vilket gör att det är mycket svårt att hitta platser med en helt jämn förekomst av åkertistel.

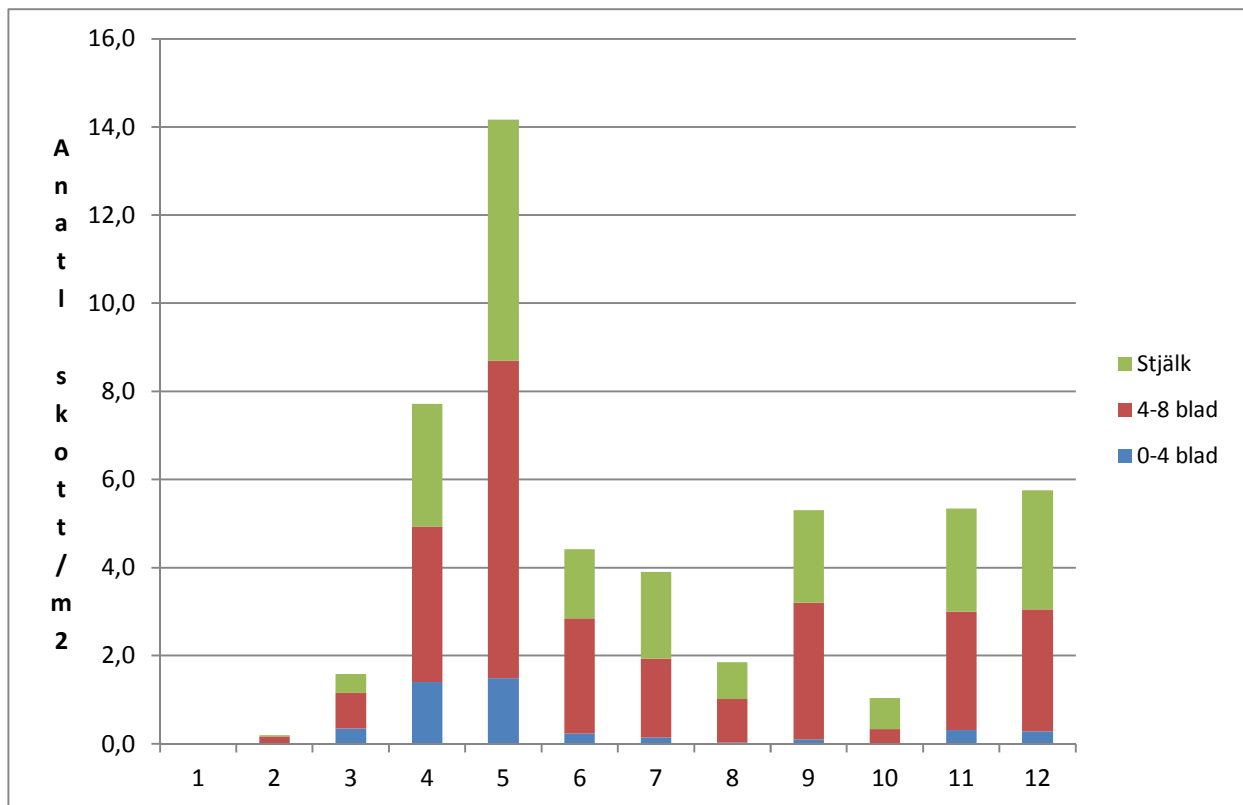


Diagram 1: Utgångsläget i olika rutor vad gäller förekomst av åkertistel.

Övriga ogräs på platsen som påverkar resultaten är speciellt åkersenap. Förekomsten av åkersenap har påverkat skörden av de vårsådda grödorna. Skräppa är ett problem på platsen. Den påverkar inte skörden men det har kunnat ske en uppförökning emellan försöksrutor bland annat. Man kan se en spridning som kan bero på hackningen.

Tabell 2: Försöksplan

| Led |                              |
|-----|------------------------------|
| A   | Odling på 12,5 cm radavstånd |
| B   | Odling på 25 cm radavstånd   |
| C   | Odling på 50 cm radavstånd   |

I led C (50 cm radavstånd) har en dubblerad använts för att kunna få upp utsädesmängden till samma nivå som övriga led. Två rader med 5 cm mellanrum med centrum på 50 cm cc har använts.

Försöket lades upp med 50 m långa rutor första året och en nettoyta på 30 m. Andra året ökades bruttorutan till 90 m längd för att kunna ställa in hackan på ett bra sätt. En nettoruta på 2 \*30 m har använts för att gradera tistelförekomsten och vid skörd.

### Insådd av mellangröda

I det ursprungliga upplägget ville vi titta på insådd av en mellangröda efter sista hackningen. Insådden gjordes i två block av fyra. På grund av insådd av ängssvingelfrövall 2008 kunde inte insådd av mellangröda fortsätta.

### Mekaniska bearbetningar

I led A har de mekaniska ogräsbekämpningsåtgärder som har varit möjliga genomförts; ogräsharvning i grödor utan insådd (2006 och 2007).

I led B och C har radhackning utförts två gånger per säsong. En tidig hackning utfördes då åkertisteln hade ca 4-6 blad, beroende på grödan. Den sena hackningen utfördes vid axgång eller då tisteln hade 4-6 blad. De två senaste åren 2010 och 2011 har dock endast en hackning utförts i ängssvingelfrövallen.

Vid hackning på 25 cm radavstånd har en gåsfot med 18 cm bredd använts. På 50 cm radavstånd har två skär med 25 cm bredd använts i varje radmellanrum. Skären har gått 3,5 cm från raden i båda leden.

I alla led har stubbearbetning utförts på samma sätt som på fältet under 2006 och 2007.

Tabell 3: Datum för sådd och hackning de olika åren.

| År   | Sådd     | Utsäde                        | 1:a hackning | 2:a hackning | Anmärkningar   |
|------|----------|-------------------------------|--------------|--------------|--|
| 2006 | 8 maj    | Gloria, 250 kg/ha             | 18 juni      | 6 juli       | Samma utsädesmängd i alla led  |
| 2007 | 14 april | Dacke, 230 kg/ha              | 18 maj       | 15 juni      | Samma utsädesmängd i alla led  |
| 2008 | 23 april | Justina, 140 kg/ha/ 110 kg/ha | 2 juni       | 18 juni      | Lägre utsädesmängd i led B, C, vallfröt insått i samma rad som kornet. Insådd led A 22 maj |
| 2009 | Vall     | Lifara, 8 kg/ha               | 12 maj       | 9 juni       |  |
| 2010 | Vall     | Lifara                        | 12 maj       | Ej utförd    | Väderlek + grödans utveckling  |
| 2011 | Vall     | Lifara                        | 17 maj       | Ej utförd    | Grödans utveckling   |

### Utsäden:

Det utsäde som använts har varit ekologiskt och samma sorter som på fältet i övrigt, se tabell 3. Strävan har varit att ha samma utsädesmängd i alla tre led i de flesta grödorna. 2008 blev utsädesmängden lägre i led B och C på grund av att utmatningen påverkades av inblandningen av ängssvingel i kornutsädet.

### Graderingar

Åkertisteln har graderats varje år före första hackningen. Då har varje skott räknats i nettorutan. Gradering av täckningsgrad för åkertistel och andra rotoqräs har gjorts senare under sommaren (efter sista hackningen) för att följa upp ogräseffekten efter hackningen. Övriga graderingar: skotträkning, örtoqräsräkning och vägning.

### Resultat och diskussion

Resultatren kan delas upp i effekter på skörden av de grödor som har odlats och effekten på ogräs.

### Skördeeffekter

Projektet hade ett mål att följa hur olika grödor i växtföljden reagerade på de olika radavstånden och hackningarna. Tabell 4 visar resultaten för de olika åren.

Tabell 4: Skörderesultat för de olika åren.

| Försöksled | Åkerböna | Vårve  | Korn   | Ängssv. | Ängssv. | Ängssv. |
|------------|----------|--------|--------|---------|---------|---------|
|            | 2006     | 2007   | 2008   | 2009    | 2010*   | 2011    |
|            | Skörd    | Skörd  | Skörd  | Skörd   | Skörd   | Skörd   |
|            | kg/ha    | kg/ha  | kg/ha  | kg/ha   | kg/ha   | kg/ha   |
| A          | 1183 a   | 4404 a | 2970 a | 563 a   | 215 a   | 314 b   |
| B          | 2144 b   | 4714 a | 3520 a | 787 b   | 451 b   | 470 a   |
| C          | 2180 b   | 4031 b | 2700 b | 608 a   | 381 c   | 406 ab  |

Olika bokstäver har signifikanta skillnader.

\* Vid skörden 2010 ställdes tröskan för hårt vilket gav en för låg skörd jämfört med fältet.

Genom snittsskörden på fältet var ca 785 kg/ha

Led B har haft högst skörd under alla år utom 2006 då skörden var densamma i led C. Led C (50 cm radavstånd) har haft lägre skörd än led B (25 cm radavstånd) alla år utom 2006 då det var åkerböna. Andra försök har också visat att de flesta grödor avkastar på samma nivå vid 25 cm radavstånd som vid 12,5 cm radavstånd om man inte sänker utsädesmängden. Vi har i dessa försök strävat efter i princip samma utsädesmängd i alla led. Åkerböna har i andra försök visat sig kunna ge bra skörd även vid 50 cm radavstånd vilket bekräftas i detta försök. En faktor som påverkat skörden 2006 är åkersenapsförekomsten, bild 1. I led A har vi inte kunnat ogräsharva så att åkersenapen bekämpades. I de radhackade leden har förekomsten av åkersenap varit betydligt lägre. Bekämpningseffekten var ca 90 % i de radhackade leden av åkerböna. Vikten åkersenap i led A var 650 gram/m<sup>2</sup>.



Bild 1: Åkersenapsförekomsten i A-ledet. Vid radhackningen kunde en stor del av åkersenapen hackas bort.

Vårve te kan anses vara en gröda med svag utbredning i sidled. Ett brett radavstånd borde passa vårve te sämre än t ex havre. I försöket har vårve te avkastat ca 15 % lägre på 50 cm än på 25 cm radavstånd. Det får betraktas som en relativt låg skördesänkning.

### **Effekter på åkertistel**

Försökets kan inte ge något tydligt svar på om radhackning har en signifikant effekt på förekomsten av åkertistel. Graderingsresultaten från graderingarna före första hackning visas i diagram 2. Åkertistelförekomsten har utjämnats mellan rutorna över åren. Det kan finnas flera orsaker till detta. En orsak kan vara att åkertisteln har vuxit in mellan rutorna. Man har visat att åkertistelns rötter kan växa ca 1 m i sidled under mark per år. Det är på grund av detta mycket svårt att säkerställa att tistelförekomsten endast påverkas av ledbehandlingen. Förmodligen skulle skyddsruta med mekanisk bearbetning mellan varje parcell krävas för att komma ifrån risken för påverkan mellan rutorna.

En annan orsak kan vara att radhackningen inte har tillräckligt stor effekt på åkertisteln för att ge signifikanta effekter. Diagrammen nedan ger en bild av åkertistelförekomsten. Det finns ett statistiskt säkert samband mellan tistelförekomsten och åren, diagram 3. Jämför man skillnaden i antal tistlar 2009-2006 med utgångsläget 2006 finner man ett bra samband. Det betyder att de rutor som hade många tistlar 2006 har minskat och de som hade få tistlar 2006 har fått fler.

Trots dessa resultat för tistelförekomsten kan man konstatera att led B hela tiden haft högst skörd. Det bör bero på att man kunnat eliminera en stor del av ogräskonkurrensen med radhackningen i respektive gröda. Gradering av täckningsgraden av ogräs senare under säsongen kan ge en bild av hur den situationen ser ut. Resultatet som visas i diagram 4 är ett exempel på detta. Led B har en tredjedel av täckningen jämfört med led A.

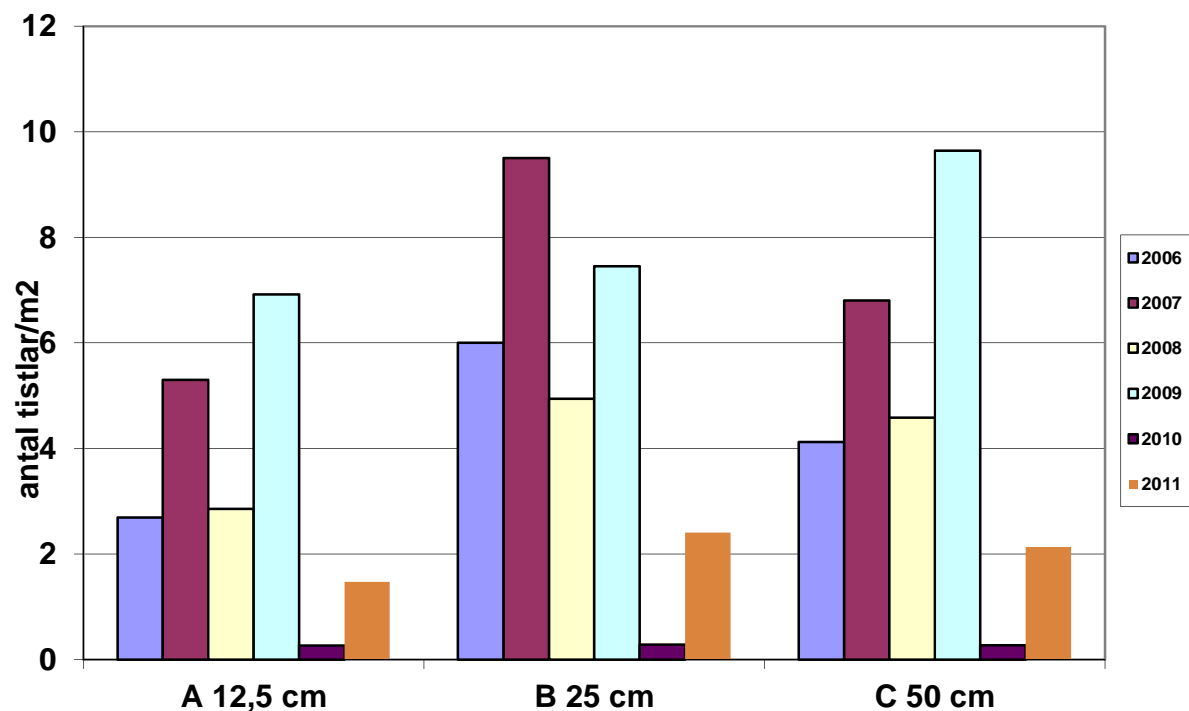


Diagram 2: Antal tistelskott per kvadratmeter i de olika leden olika år. Graderingen är gjord före första hackningen.

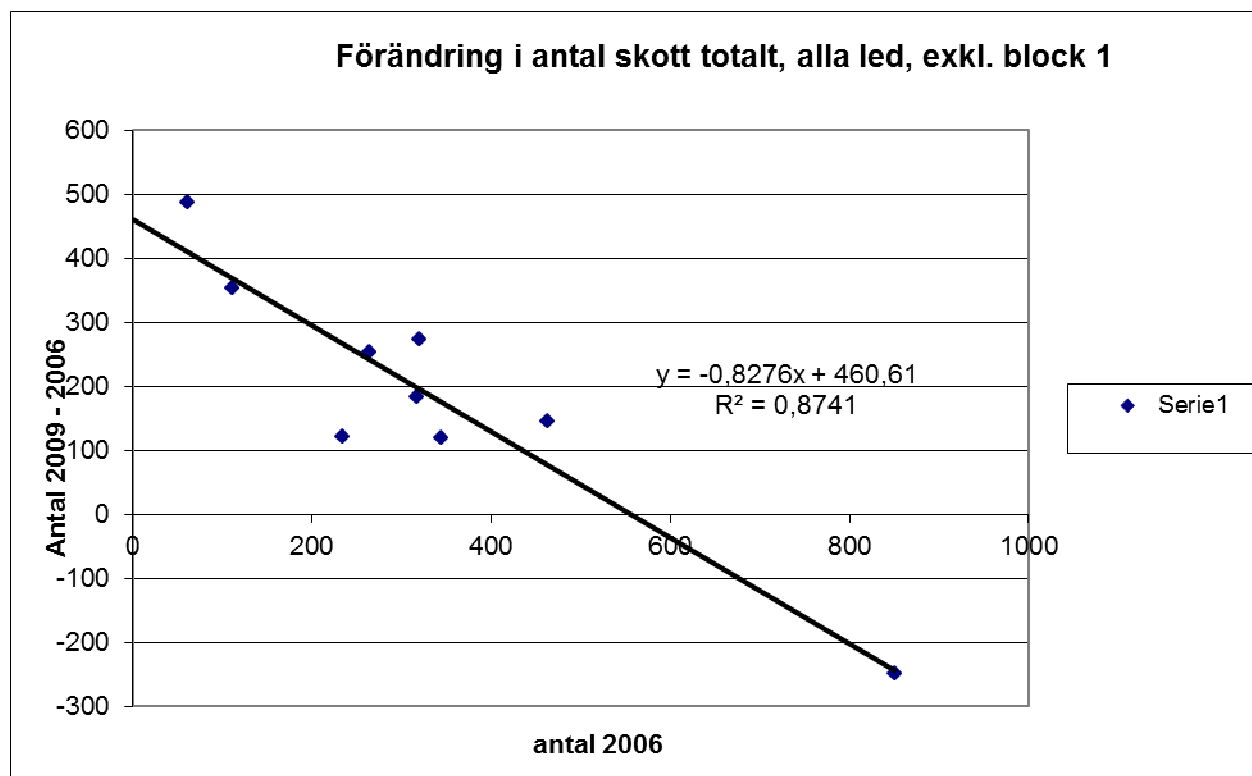


Diagram 3: Förändringen av antalet tistelskott mellan 2006 och 2009 jämfört med utgångsläget 2006.

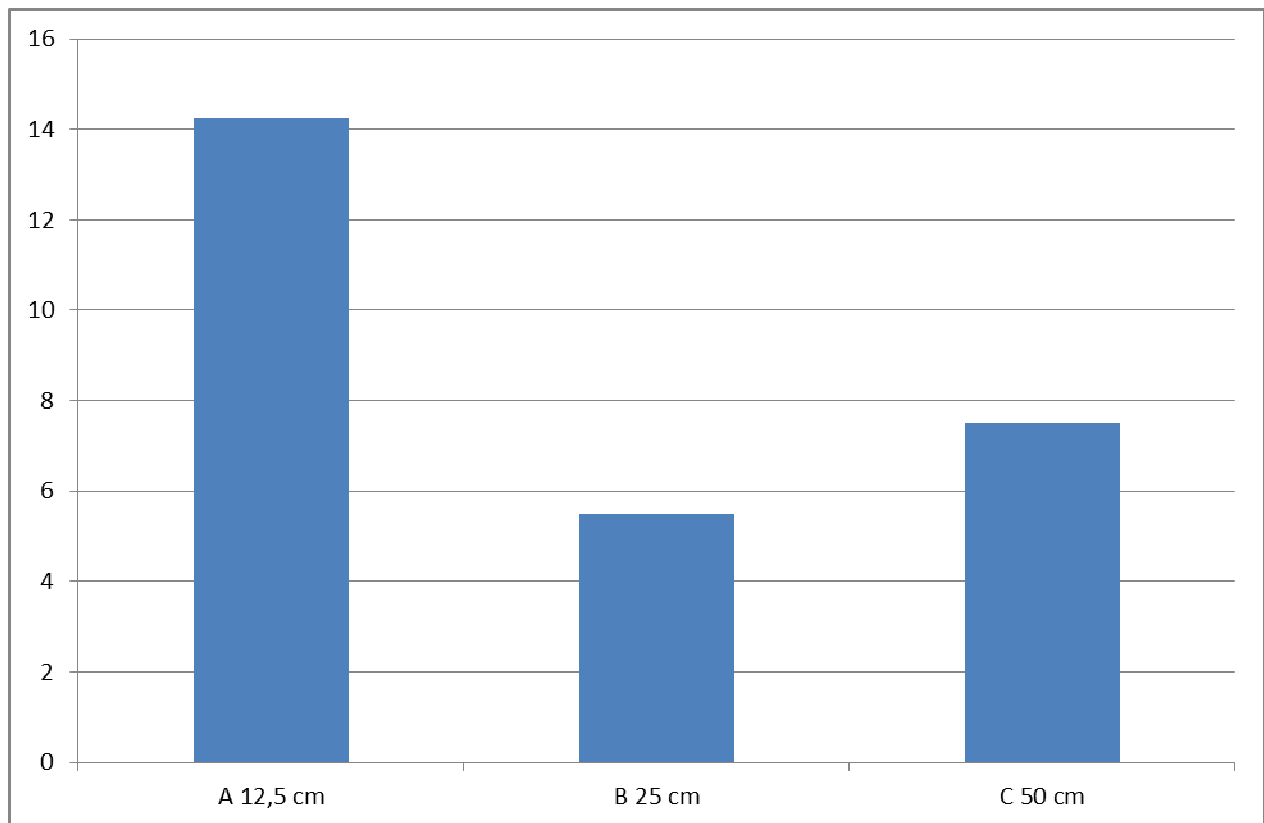


Diagram 4: Täckningsprocenten för åkertistel 2009 vid graderingen 18 juli.

### Effekt av gröda

En mycket påtaglig effekt är den man ser av olika grödor och då speciellt ängssvingelfrövalen. Vid graderingen det första fröåret var förekomsten av åkertistelskott på våren högt, se diagram 2. Den graderingen visar bilden av insåningsåret och det faktum att marken inte bearbetats eller plöjts. Alla tistelskott ligger ytligt vid markytan och man kunde se nästan som buketter av skott från tidigare avskurna skott vid förra årets hackning. Vid 2010 års gradering är bilden en helt annan. Antalet skott har minskat med ca 90 %, oberoende av ledbehandling. Effekten måste alltså bero på grödans effekt på tisteln. Ängssvingelfrövalen har en snabb och tidig tillväxt på våren innan tisteln kommer igång att växa. Det bör göra att den tillgängliga växtnäring och vattenpoolen i marken töms effektivt innan åkertisteln hinner vara med och dela på det. Graderingen 2011 visar på en ökning av mängden tistelskott igen. En orsak kan vara årsmånen med en mycket torr försommar där effekten av vinassgödslingen blev påtagligt dålig. Det fanns för lite vatten för att ge en bra mineralisering av det organiska kvävet i vinassen. När sedan regnen kom har ängssvingeln tappat i tillväxt och då finns det gått om kväve att växa på för tisteln. I de radhackade leden blev endast en hackning utförd vilket också kan ha haft en betydelse för tistelns möjlighet att samla näring under senare delen av året.

### Insådd av mellangröda

Under 2006 och 2007 gjordes en insådd av Italienskt rajgräs (2006) och Westervoldiskt rajgräs (2007). Insådden har inte gett någon statistiskt säker påverkan på skörd eller tistelförekomst. I led C kunde man se en relativt bra etablerad insådd under 2007. Under 2006 gjorde den torra väderleken efter sådd att insådden grodde sent och inte fick så stor utbredning. I de grödor som odlades dess år fick inte insådden tillräckligt stor påverkan på tisteln. Vid beräkningen av övriga resultat har inte någon hänsyn tagits till insådden.



## Ekonomi

Lönsamheten i insatserna i försöket kan utvärderas genom att räkna på nettointäkten. Vid beräkningen har intäkterna från skörden minskats med kostnaden för de mekaniska ogräsbekämpningsåtgärderna i växande gröda; ogräsharvning och radhackning.

Tabell 5: Nettointäkten i kr/ha för de olika leden 2006-2011 räknat på 2011 års priser.  
Ogräsharvning 120 kr/ha, radhackning 1:a 350 kr/ha, 2:a 300 kr/ha.

| Försöksled                            | Summa<br>kr/ha | Rel | Skillnad |
|---------------------------------------|----------------|-----|----------|
| A 12,5 cm radavstånd, ogräsharvning   | 7065           | 100 |          |
| B 25 cm radavstånd, radhackning 2 ggr | 9044           | 128 | 1979     |
| C 50 cm radavstånd, radhackning 2 ggr | 7568           | 107 | 503      |

Nettointäkten för led B var knappt 2000 kr/ha högre än led A räknat på 2011 års priser, se tabell 5. Led C har en nettointäkt som ligger ca 500 kr/ha över led A. Ogräskontrollen med radhackning på 25 cm har varit mest lönsam jämfört med övriga led.

I hela växtföljdsperioden är de tre år gräsfrö. Vill man titta på en period med mer balanserad andel gräsfrö kan man titta på 2006-2009, tabell 6. Denna jämförelse innehåller två spannmålsår, ett år åkerböna och ett år gräsfrö. Resultatet avviker inte så mycket men det blir något mindre skillnad mellan leden.

Tabell 6: Nettointäkten i kr/ha för de olika leden 2006-2009 räknat på 2011 års priser.  
Ogräsharvning 120 kr/ha, radhackning 1:a 350 kr/ha, 2:a 300 kr/ha.

| Försöksled                            | Skörd<br>Kr/ha | Rel | Skillnad |
|---------------------------------------|----------------|-----|----------|
| A 12,5 cm radavstånd, ogräsharvning   | 8750           | 100 |          |
| B 25 cm radavstånd, radhackning 2 ggr | 10518          | 120 | 1768     |
| C 50 cm radavstånd, radhackning 2 ggr | 8742           | 100 | -8       |

Ytterligare en jämförelse är att bara titta på gräsfröåren, 2009-2011, se tabell 7. Här visar de breda radavstånden ett bättre resultat än 12,5 cm radavstånd.

Tabell 7: Nettointäkten i kr/ha för de olika leden 2009-2011 räknat på 2011 års priser.  
Ogräsharvning 120 kr/ha, radhackning 1:a 350 kr/ha, 2:a 300 kr/ha.

| Försöksled                            | Nettointäkt<br>Kr/ha | Rel | Skillnad |
|---------------------------------------|----------------------|-----|----------|
| A 12,5 cm radavstånd, ogräsharvning   | 5091                 | 100 |          |
| B 25 cm radavstånd, radhackning 2 ggr | 7521                 | 148 | 2429     |
| C 50 cm radavstånd, radhackning 2 ggr | 6102                 | 120 | 1011     |



## **Slutsatser från ett försök med radhackning i växtföljd**

- Försöket har visat att vid förhållande med högt ogrästryck av roto­gräs och åkersenap har radhackning på 25 cm gett det bästa resultatet, både skördemässigt och ekonomiskt.
- Det finns inga statistiskt säkra skillnader i långsiktig tiste­effekt mellan leden. Mängden tistlar har utjämnats mellan rutorna under försökstiden.
- Möjliga orsaker:
  - Tistlarna sprids mellan rutorna
  - Effekten av radhackningen är för svag. Tistlarna i raden ger kraft att växa vidare
- Ängssvingelfröval­len har haft en kraftig effekt på tistelförekomsten.
- Insådd av en mellangröda efter sista hackning har inte visat någon effekt på tistelförekomsten.

**Per Ståhl, Hushållningssällskapet Rådgivning Agri AB**