

# Optimering av reducerad bearbetning: Högre skördar till lägre kostnad

*Tomas Rydberg, Elisabeth Bölenius, Ann-Charlotte Wallenhammar och Nils Wiklund*

## Sammanfattning

Kunskap om att utforma odlingssystem, som minskar behovet av insatsmedel samtidigt som markens bördighet och skördenivåer bibehålls eller höjs, är en förutsättning för ett livskraftigt svenskt lantbruk. I tre försök i Mellansverige har konventionell och reducerad bearbetning jämförts i två olika växtföljder. Delar av resultaten redovisas i det följande. En utförligare resultatredovisning finns i ett kandidatarbete, på avd för jordbearbetning o hydroteknik, av Nils Wiklund och samtliga resultat kommer även att publiceras i meddelanden från jordbearbetningen. Resultat har också varje år redovisats i jordbearbetningens årsrapport.

## Inledning

I Mellansverige har den ekonomiska utvecklingen gjort att spannmålsodlarna i stor utsträckning tillämpar ensidiga växtföljder som domineras av höstveten och korn. Samtidigt har det minskade ekonomiska utrymmet gjort att olika former av reducerad jordbearbetning tillämpas på allt större arealer. Reducerad bearbetning innebär en mindre intensiv bearbetning än den traditionella, vilken vanligtvis består av plöjning till drygt 20 cm följt av såbäddsbredning inkluderande två eller fler harvningar. Den reducerade bearbetningen kan exempelvis innebära att plöjningsdjupet minskas eller att plöjningen ersätts med grundare stubbearbetning. Gemensamt för reducerade bearbetningssystem är att de lämnar en större andel skörderester på markytan och/eller i jordprofilens översta skikt.

Kombinationen av växtföljder med stort inslag av spannmål och skörderester på markytan kan få negativa konsekvenser för avkastningen och odlingsekonomin. Avkastningen minskar ofta på grund av växtföljdsrelaterade sjukdomar samtidigt som kostnaderna för kemisk bekämpning kan öka. En kombination av en växtföljd med omväxlingsgrödor och reducerad bearbetning skulle kunna vara ett sätt att förbättra markens bördighet, minska behovet av bekämpningsmedel och handelsgödsel samtidigt som skördarna höjs.

I försöksserie **R2-4140** var syftet att göra en systematisk jämförelse mellan konventionell bearbetning och olika reducerade bearbetningskombinationer i en hel växtföljd. De olika systemen jämfördes dels i en stråsädesdominerad växtföljd och dels i en växtföljd med omväxlingsgrödor. Studien har genomförts i tre fältförsök per år i Mellansverige.

## Försökens upplägg

För att redan år 2007 kunna jämföra förfruktseffekter i olika bearbetningssystem startades projektet med att våroljeväxter resp. korn såddes i storrutor på försöksplatserna våren 2006. Ett försök anlades på Klostergården, Vreta Kloster (40 % ler) och ett på Säby, Uppsala (15 % ler). Det tredje försöket startades ett år senare på Brunnby försöksgård utanför Västerås (38 % ler).

De första jordbearbetningsåtgärderna enligt försöksplanen utfördes i september 2006. De olika bearbetningsleden redovisas i tabell 1 och de två olika växtföljderna i tabell 2. För att få en bra genomarbetning av jorden bearbetades de olika stubbearbetningsleden, led 3, 4 och 5, två gånger. Försöken har drivits konventionellt i den mening att handelsgödsel och kemiskt växtskydd (ingen fungicid) använts efter behov. Försöket på Klostergården avslutades år 2012 och det på Brunnby år 2013. Försöket på Säby drivs vidare i egen regi, främst för att kunna användas inom undervisningen.

I försöken har följande mätningar och bestämningar gjorts:

- Planräkning i vårsådda grödor
- Beståndsgradering på våren i höstsäd
- Ogräsräkning på våren
- Gradering av skadegörare såsom rottdödare, stråknäckare och bladfläcksvampar i vete och korn
- Skörd; kvalitet och mängd
- Mineralkväveinnehåll i profilen höst och vår, kg N/ha
- Penetrometer- och infiltrationsmätningar
- Dragkraftsmätningar (endast på Säby)
- Rotstudier, mängden skörderester i ytan och temperaturmätningar (endast på Säby)

Skörderesultaten efter de första sex åren utgör underlag för de ekonomiska beräkningar som kort redovisas i slutet av denna sammanställning.

De växtpatologiska studierna har genomförts av Ann-Charlotte Wallenhammar och Eva Stoltz, HS konsult AB Örebro.

Tabell 1. De sex olika bearbetningar som tillämpats i försöksserie R2-4140

Led	Bearbetning och djup
1	Plöjning (23 cm)
2	Grund plöjning (12 cm)
3	Kultivator (10-12 cm)
4	Djupkultivator (styv pinne) (20 cm)
5	Carrier (5-7 cm)
6	Direktsådd

Tabell 2. Två olika växtföljder som tillämpats i försöksserie R2-4140. Observera att Brunnby ligger ett år efter och att där odlades vårvete 2012 och 2013

År	Bra (A)	Ensidig (B)
2006 <sup>1</sup>	Våroljevaxter	Vårkorn
2007	Höstvete	Höstvete
2008	Ärt	Vårkorn
2009	Höstvete	Höstvete
2010	Våroljevaxter	Korn/havre
2011	Höstvete	Höstvete
2012	Höstvete	Höstvete

<sup>1</sup> År 2006 endast förfrukt.

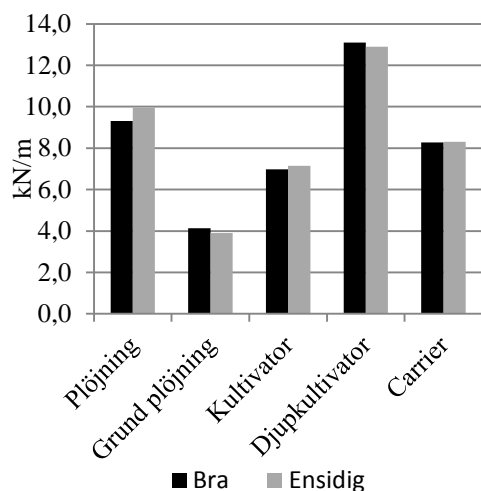
## Resultat

### Mineralkväveinnehåll

Mineralkväveinnehållet mättes av ekonomiska skäl enbart i leden 1, 3 och 6. På Säby (mmh LL) har kväveinnehållet (0-90 cm) i medeltal under försöksåren hösten 2006 till våren 2012 varit mellan 50 och 80 kg N/ha. Från höst till vår har mineralkvävet minskat med cirka 10 kg N/ha i den bra växtföljden och med drygt 5 kg N/ha i den ensidiga. Minskningen var minst efter plöjning, oavsett växtföljd. I den bra växtföljden var det ingen skillnad mellan de övriga två bearbetningssystemen medan minskningen i den ensidiga var klart störst i det direktsådda ledet. Noterbart var också att kväveinnehållet i den bra växtföljden var klart lägre, både höst och vår, vid direktsådd jämfört med övriga led. På Klostergården (mmh ML) var kväveinnehållet på hösten ungefär lika stort som på Säby men klart lägre på våren. Skillnaden mellan höst- och vårvärden var här störst i plöjda led. På Brunnby (mmh ML) uppmättes mycket låga värden på hösten. Anmärkningsvärt är att det inte skett någon utlakning utan en ganska stor ökning av kväveinnehållet på våren. En förklaring kan vara att alven har låg genomsläpplighet och därigenom har det mineraliserade kvävet stannat kvar i profilen.

### Dragkraft

Dragkraftsmätningarna från hösten 2006, 2008, 2010 samt 2011 redovisas i figur 1. Mätningarna visade att förfrukten inte påverkade energiåtgången vid primärbearbetningen. För att få en bra genomarbetning av jorden bearbetades de olika kultiveringsleden, led 3, 4 och 5, två gånger. Tyngst gick bearbetning med styvpinnekultivator till 20 cm djup som krävde nära 13 kN per arbetsmeter. Bearbetning med plog till normalt djup samt två körningar med Carrier hade ett dragkraftsbehov på runt 9 kN per arbetsmeter. Lättast gick den grunda bearbetningen med plöjning, led 2, som endast behövde 4 kN per arbetsmeter. Till de två plöjda leden tillkommer såbäddsberedning inför höstsådd. Under hösten 2011 mättes även dragkraftsbehovet vid såbäddsberedningen. Till de två plöjda leden behövs ytterligare 2 kN per arbetsmeter för en överfart med en såbäddsharv.



Figur 1. Dragkraftsbehov (kN m<sup>-1</sup>) vid primärbearbetning hösten 2006, 2008, 2010 samt 2011 i försök R2-4140, Säby.

### Växtpatologiska undersökningar

Stråknäckare och rotdödarindex bestämdes i höstvetete, vårvete och korn och procent angripen bladyta bestämdes i höstvetete och vårvete. I höstvetete på Brunnby 2010 fanns inga signifikanta skillnader mellan vare sig växtföljd eller bearbetning (resultat visas ej här). Med DNA-analyser av blandfläckar utförda med relativ kvantifiering ledvis, påvisades högre nivåer av DTR, *Septoria nodorum* och *S. tritici* i Carrierled jämfört med djup plöjning (resultat visas ej här). 2011 fanns höstvetete på Klostergården och Säby. Signifikant skillnad fanns i rotdödarindex i växtföljd A mellan plöjning (23 cm) med 9,7 och direktsådd som visade ett index på 40,3. På Säby fanns en signifikant skillnad mellan växtföljderna i procent angripen bladyta, som i växtföljd A var 34,6 i jämförelse med 29,5 för växtföljd B. På Brunnby 2012 var stråknäckareindex i vårvete signifikant högre i växtföljd B jämfört med växtföljd A. Där fanns också starka tendenser att växtföljd A hade lägre rotdödarindex jämfört med växtföljd B ( $p=0,062$ ). På Klostergården visade växtföljd B något lägre rotdödarindex än A ( $p=0,073$ ). För bladfläckar fanns inga signifikanta skillnader mellan vare sig bearbetningar eller växtföljd på någon av försöksplatserna.

Signifikanta skillnader mellan platser visas i tabell 3 och 4 där angrepp av rotdödare var högre på Vreta Kloster jämfört med Uppsala båda åren, medan förhållandet för bladfläckar var det omvända. Angrepp av stråknäckare var signifikant högst på Vreta Kloster 2011.

Tabell 3. Angreppsgrad (% yta) av bladfläckar och index av rotdödare och stråknäckare i höstvetete. Medelvärde av samtliga försöksled på de olika försöksplatserna 2011, n=36

Försöksplats	Stråknäckare Index	Rotdödar Index	Bladfläck (% yta)
Uppsala	1,9 b	7,7 b	32,0 a
Vreta Kloster	23,7 a	30,8 a	6,7 b

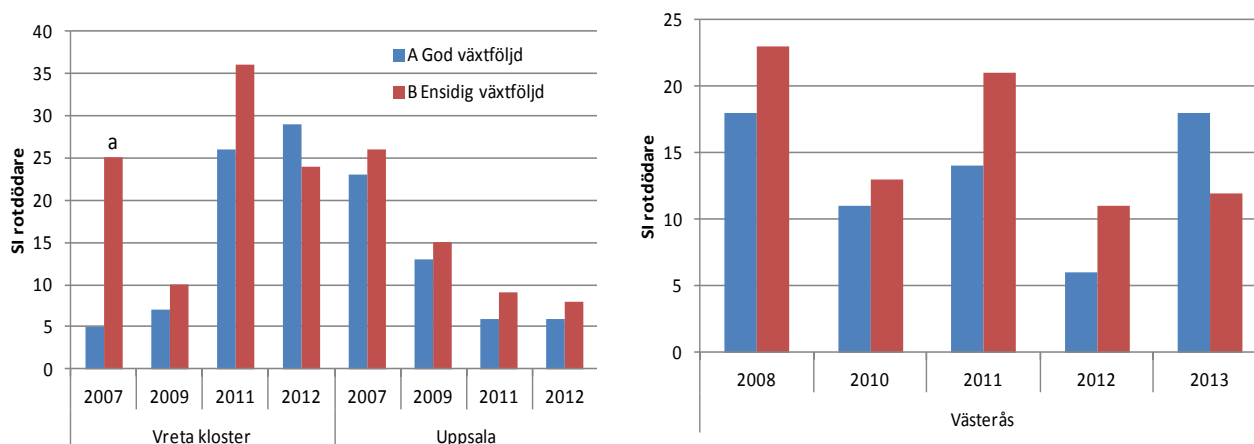
<sup>1</sup>Olika bokstäver indikerar statistiskt signifikanta skillnader mellan försöksplatserna,  $p<0,05$ .

Tabell 4. Angreppsgrad (% yta) av bladfläckar och index av rotdödare och stråknäckare i höstvetete och vårvete (Västerås). Medelvärde av samtliga försöksled på de olika försöksplatserna, 2012, n=36

Försöksplats	Stråknäckare Index	Rotdödar Index	Bladfläck (% yta)
Uppsala	14,6	7,2 b	42,2 a
Vreta Kloster	15,3	26,4 a	8,4 b
Västerås	14,3	8,4 b	3,6 c

<sup>1</sup>Olika bokstäver indikerar statistiskt signifikanta skillnader mellan försöksplatserna,  $p<0,05$ .

Figur 2 visar angrepp av rotdödare i höstvet, vårvete och korn under hela projektperioden på de tre försöksplatserna. Signifikanta skillnader visas endast för växtföljder 2007 på Vreta Kloster.

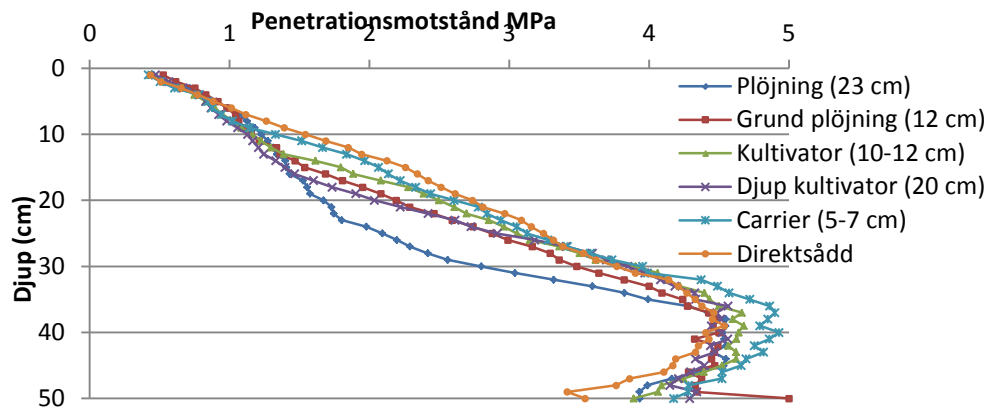


Figur 2. Sjukdomsindex (SI) av rotdödare i två växtföljder över tid (2007-2012) på försöksplatserna i Vreta Kloster, Uppsala och 2008-2013 i Västerås. Samtliga år var grödan höstvet i Vreta Kloster och Uppsala, i Västerås var grödorna 2008 och 2010: höstvet, 2011: korn, 2012: vårvete och 2013: vårvete.

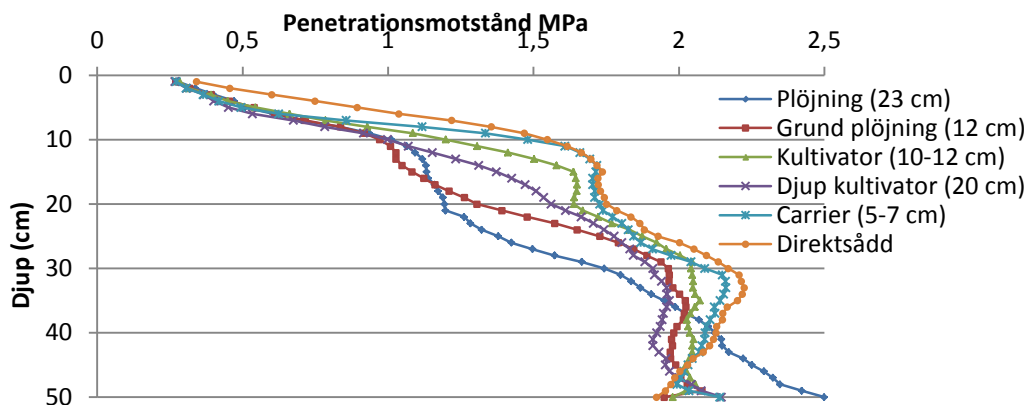
Angrepp av bladfläckar var signifikant lägst i Västerås, en följa av att grödan var vårvete. Resultaten av DNA-analyser (resultat visas ej här) i utvalda led visar att 11 av 18 analyser visade högst inbördes nivå i Carrierled. Patogensammansättningen varierade stort mellan plats och år.

### Penetrationsmotstånd

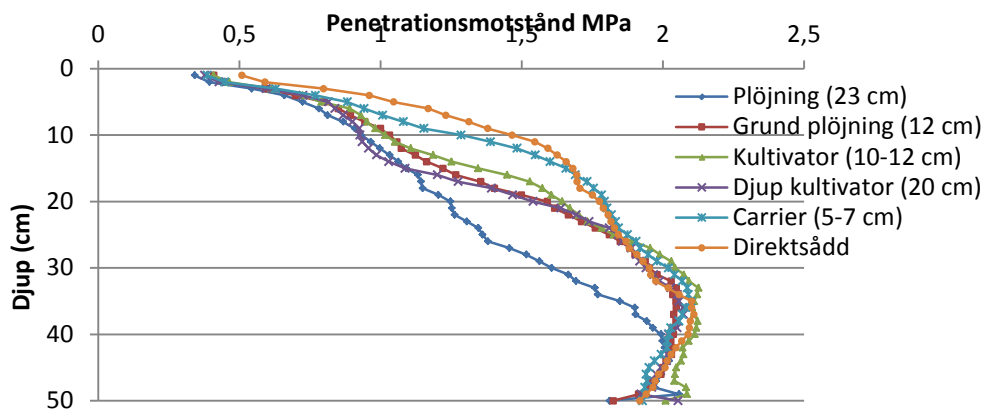
Penetrationsmotståndsmätningar utfördes under hösten 2012 på Säby och Klostergården och under hösten 2013 på Brunnby. Ingen skillnad erhöles från de olika växtföljderna så i figur 3, 4 och 5 visas medeltal från de två växtföljderna. På samtliga platser var penetrationsmotståndet klart lägre i det plöjda ledet i matjorden. De minst bearbetade leden tenderade att ha högre penetrationsmotstånd i de övre skikten (5-30 cm). Skillnaden mellan leden var minst på den lättare jorden på Säby. Det mest iögonfallande är kanske det mycket höga penetrationsmotståndet på Säby under 30 cm. Ett motstånd på 2-2,5 MPa sägs ha negativ effekt på rottillväxten så värden mellan 4 och 5 är ej bra. En orsak kan ha varit att höstregnen, vid mätningarnas genomförande, inte hunnit tränga ner i alven och resultaten är mycket vattenhaltsberoende.



Figur 3. Penetrationsmotstånd i försök R2-4140, Säby augusti 2012.



Figur4. Penetrationsmotstånd i försök R2-4140, Klostergården augusti 2012.

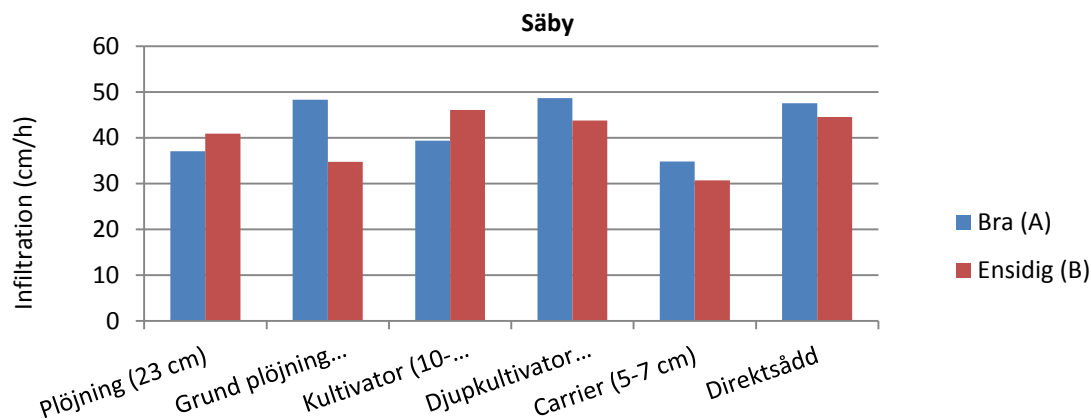


Figur5. Penetrationsmotstånd i försök R2-4140, Brunnby höst 2013.

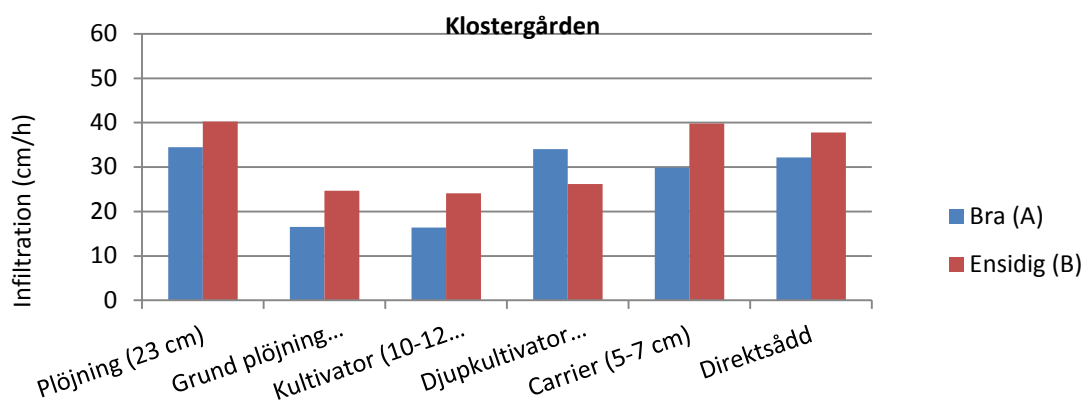
### Infiltrationsmätningar

I figur 6, 7 och 8 redovisas resultat från infiltrationsmätningar utförda i fält hösten 2012 på Säby och Klostergården och hösten 2013 på Brunnby. Gropar grävdes till ett djup av ca 10, 23 och 45 cm. På dessa djup slogs cylindrar ner 5 cm i marken. Cylindrarna hade en diameter på 15 cm och en höjd på 15 cm. Cylindrarna fylldes med vatten och efter 10 min mättes hur mycket vattnet sjunkit. Detta upprepades två gånger i varje ruta. Infiltrationen (cm/h) för nivån 0-50 cm beräknades sedan genom ett harmoniskt medelvärde av de tre nivåerna.

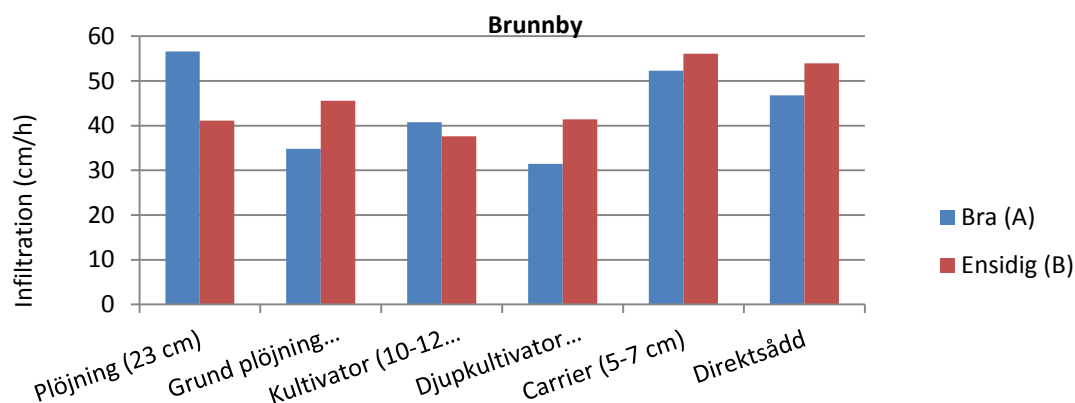
Rent generellt kan konstateras att infiltrationshastigheten var extremt hög på samtliga platser. Effekter av växtföljd varierade. På Säby uppmättes överlag en högre infiltration i leden med bra växtföljd medan denna trend ej kan konstateras på de övriga två platserna. Möjligen kan detta bero på att våroljeväxtegrödan var tämligen misslyckad på både Klostergården och Brunnby. På Brunnby var även ärtgrödan misslyckad. Utifrån resultaten kan slutsatsen dras att rotutvecklingen på samtliga platser ej borde ha hämmats av för få rotkanaler. Några signifikanta skillnader fanns dock ej, därtill var spridningen i resultaten för stor.



Figur6. Infiltrationsmätningar på Säby hösten 2012.



Figur7. Infiltrationsmätningar på Klostergården hösten 2012.



Figur 8. Infiltrationsmätningar på Brunnby hösten 2013.

## Rotanalys

Rotutvecklingen undersöktes i nivån 10 till 20 cm djup på prover som togs i juni 2010 på Säby i korngrödan i den ensidiga växtföljden. Rötterna tvättades rena från jord och scannades och den totala rotlängden och rotvolymen per kubikmeter bestämdes. Det fanns en tendens till skillnader i rotlängd, rot diameter, förgrening och antal rötter mellan de olika bearbetningarna. De reducerade bearbetningarna hade en längre medelrotlängd än det djupt plöjda ledet. Det direktsådda ledet hade den längsta rotlängden i försöket, dock var inga av skillnaderna i rotlängd signifikanta.

De två plöjda leden samt den grunda kultiveringens hade den största rot diameter i hela försöket. Carrierledet hade samma rot diameter som den djupa kultiveringens. Den bearbetning som hade den minsta rot diameter var det direktsådda ledet. Inga av skillnaderna i rot diameter var signifikanta. Även antalet förgreningar per kubikmeter jord undersöktes. Den bearbetning som hade det lägsta antalet förgreningar var Carrierledet. De två plöjda leden, 1 och 2, samt de två kultiverade leden, 3 och 4, hade ungefär samma antal förgreningar. Det direktsådda ledet var det led som hade störst antal förgreningar av alla bearbetningar i försöket.

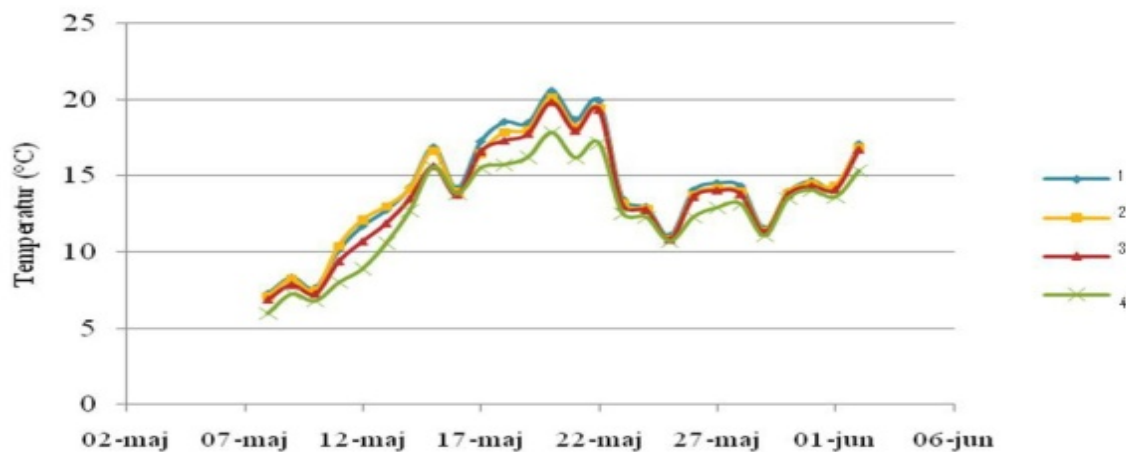
## Växtrester och temperaturmätningar

Mängden växtrester på ytan efter höstvetegrödan 2009 graderades visuellt på fyra ställen i varje led i anslutning till plantråkningen våren 2010 i korngrödan i den ensidiga växtföljden. En uppskattning gjordes av hur många procent halm som täckte markytan. Undersökningen visade att det plöjda ledet hade lägst mängd halm på ytan och det direktsådda ledet hade högst (tabell 5).

Tabell 5. Halmmängd och daggrader, Säby våren 2010

Bearbetning	Halmmängd (%) på ytan	Daggrader
Plöjning	0,5	317
Grund kultivering	12	-
Djup kultivering	9	311
Carrier	11	303
Direktsådd	64	278

Antalet daggrader, under mätperioden 8 maj till 2 juni, hade ett omvänt förhållande jämfört med halmmängden (tabell 5). Mätningarna i det grunt kultiverade ledet misslyckades. Under perioden från sådd till begynnande uppkomst varierade temperaturen mellan 6 till 20 grader (figur 9). Upp till 3 graders skillnad i medeltemperatur uppmättes som mest mellan direktsått och plöjt led.



Figur 9. Medeltemperaturen per dag i försök R2-4140 Säby. Linjerna visar 1=Plöjning 23 cm, 2=Djupkultivering 20 cm, 3=Carrier 5 cm, 4=Direktsådd.

## Skörd

Medelskörd för alla platser och försöksår t.o.m. år 2012 då höstvetet odlats redovisas i tabell 6. Fem skördeår med oljeväxter som förfrukt och tre skördeår med ärt som förfrukt. I den ensidiga växtföljden har korn varit avbrottsgröda till höstvetet. Oavsett förfrukt, avkastade den bra växtföljden ca 10 procent mer än den ensidiga växtföljden. Resultaten visar också att i den bra växtföljden tappade både Carrierledet och det direktsådda ledet ca 10 procent i skörd.

Var förfrukten ärt tappade direktsådden nära 15 procent i jämförelse med plögen och kultivatoren, oavsett bearbetningsdjup. Carrierbearbetningen har här tappat cirka 5 procent. Orsaken till att direktsådd efter ärt resulterat i låga skördar bör utredas vidare. I den ensidiga växtföljden var det enbart direktsådden som resulterade i mindre skördar jämfört med övriga led där avkastningen var relativt lika.

Tabell 6. Medelskörd för höstvetet ( $\text{kg/ha}^{-1}$ ) samt relativtal (0-100) i försöksserie R2-4140, alla platser och år då höstvetet odlats t.o.m. år 2012. Fördelat på förfrukt samt medeltal

Försöksled:		Skörd			
Bra växtföljd, förfrukt		Oljeväxter	Ärt	Medel	Plöjning=100
A1	Plöjning (23 cm)	<b>6163=100</b>	<b>6567=100</b>	<b>6430=100</b>	<b>6430=100</b>
A2	Grund plöjning (12 cm)	99	99	99	99
A3	Kultivator 10-12 cm	92	99	96	96
A4	Djupkult. (styv pinne, 20 cm)	94	100	97	97
A5	Carrier (5-7 cm)	86	94	93	93
A6	Direktsådd	91	76	88	88
Ensidig växtföljd, förfrukt		Korn	Korn		
B1	Plöjning (23 cm)	85	89	90	<b>100</b>
B2	Grund plöjning (12 cm)	84	90	90	99
B3	Kultivator 10-12 cm	82	90	90	99
B4	Djupkult. (styv pinne, 20 cm)	83	84	88	98
B5	Carrier (5-7 cm)	80	93	89	99
B6	Direktsådd	78	71	78	86
A	Bra	100	100	100	
B	Ensidig	88	91	91	
1	Plöjning	<b>100</b>	<b>100</b>		<b>100</b>
2	Grund plöjning	99	100		99
3	Kultivator	93	100		98
4	Djupkultivator	95	98		98
5	Carrier	89	99		96
6	Direktsådd	91	78		87

## Ekonomi

TB2-beräkningar för hela växtföljdsomloppet redovisas för en 200 ha gård i tabell 7 och för en 500 ha gård i tabell 8. Det syns att ett misslyckande med en gröda ett år påverkar TB2 markant. Det gäller främst för den bra växtföljden på Klostergården och Brunnby. På Klostergården misslyckades våroljeväxtgrödan och på Brunnby misslyckades både ärt- och våroljeväxtgrödan. Den enda försöksplats där den bra växtföljden resulterade i ett högre netto, oavsett bearbetningssystem var den på Säby. Resultatet där blev ett plus på 1400 kr/ha.

Gårdsstorleken brukar ha ganska stor inverkan på TB2. På Klostergården har den större arealen medfört ett ökat TB2 på ca 800 kr/ha. Trenden är densamma även på de övriga försöksplatserna. Om de misslyckade grödorna, oljeväxter på Klostergården och oljeväxter och arter på Brunnby, ej medtages i beräkningarna för en 200 ha gård erhålls ett mycket högre TB2 på båda platserna, se tabell 9. Detta är i och för sig inte förvånande. Intressant är dock att TB2 på Brunnby t.o.m. blir bättre än TB2 i den ensidiga växtföljden. Jämför med tabell 7.

Maskinkostnaderna korrelerar inte helt med TB2 (tabell 10 och 11). Det finns kostnadsskillnader mellan bearbetning, gödsling och kemisk bekämpning mellan växtföljderna. Skillnaden beror främst på att avbrottsgrödorna bekämpas och gödslas olika jämfört med stråsädesgrödorna. Skillnaderna mellan försöksplatserna har främst orsakats av olika gödslings- och bekämpningsstrategier. Även skillnader i klimat kan ha påverkat resultaten.



Tabell 7. TB2 vid olika växtföljder och bearbetningar. Räknat på en 200 ha gård

200 ha	Klostergården		Säby		Brunnby	
	TB2/ha (kr)		TB2/ha (kr)		TB2/ha (kr)	
	Bra (A)	Ensidig (B)	Bra (A)	Ensidig (B)	Bra (A)	Ensidig (B)
Plöjning (23 cm)	4711	5387	6146	4577	1070	1713
Grund plöjning (12 cm)	4920	5869	6194	4895	1293	1343
Kultivator (10-12 cm)	4928	6400	6844	5177	1091	1701
Djupkultivator (20cm)	4826	5669	6230	4931	1404	1982
Carrier (5-7 cm)	4140	6645	6415	5222	931	1956
Direktsådd	3493	6116	6099	4647	530	989

Tabell 8. TB2 vid olika växtföljder och bearbetningar. Räknat på en 500 ha gård

500 ha	Klostergården		Säby		Brunnby	
	TB2/ha (kr)		TB2/ha (kr)		TB2/ha (kr)	
	Bra (A)	Ensidig (B)	Bra (A)	Ensidig (B)	Bra (A)	Ensidig (B)
Plöjning (23 cm)	5654	6335	7334	5408	1998	2641
Grund plöjning (12 cm)	5864	6808	7009	5317	2222	2263
Kultivator (10-12 cm)	5724	7176	7558	5960	1941	22440
Djupkultivator (20 cm)	5560	6409	6974	5692	2141	2676
Carrier (5-7 cm)	4890	7463	7173	5983	1743	2694
Direktsådd	4091	6710	6696	5244	1126	1576

Tabell 9. TB2 bra växtföljd med borttagning av oljevaxter på Vreta och borttagning av oljevaxter och arter på Brunnby för en gård på 200 ha

Led	Bearbetning och djup	Klostergården (A) utan oljevaxter TB2/ha	Brunnby (A) utan oljevaxter och arter TB2/ha
1	Plöjning (23 cm)	5776	3172
2	Grund plöjning (12 cm)	6109	3342
3	Kultivator (10-12 cm)	6119	2851
4	Djupkultivator (20 cm)	6126	3333
5	Carrier (5-7 cm)	5148	2678
6	Direktsådd	4552	1717

Tabell 10. Maskinkostnader för respektive försöksplats vid olika växtföljder och bearbetningar. Räknat på en 200 ha gård

200 ha	Klostergården		Säby		Brunnby	
	kostnad/ha (kr)		kostnad/ha (kr)		kostnad/ha (kr)	
	Bra (A)	Ensidig (B)	Bra (A)	Ensidig (B)	Bra (A)	Ensidig (B)
Plöjning (23 cm)	8693	8636	8215	7775	8359	8392
Grund plöjning (12 cm)	8593	8516	8037	7239	8232	8192
Kultivator (10-12 cm)	8037	8036	7712	7364	7594	7609
Djupkultivator(20cm)	8215	8140	7980	7587	7668	7679
Carrier (5-7 cm)	7794	7969	7651	7278	7553	7615
Direktsådd	7113	7086	7036	6619	66762	6773

Tabell 11. Maskinkostnader för respektive försöksplats vid olika växtföljder och bearbetningar. Räknat på en 500 ha gård

500 ha	Klostergården		Säby		Brunnby	
	kostnad/ha (kr)		kostnad/ha (kr)		kostnad/ha (kr)	
	Bra (A)	Ensidig (B)	Bra (A)	Ensidig (B)	Bra (A)	Ensidig (B)
Plöjning (23 cm)	7750	7688	7027	6946	7430	7464
Grund plöjning (12 cm)	7650	7577	7221	6817	7303	7273
Kultivator (10-12 cm)	7241	7260	6998	6581	6744	6871
Djupkultivator (20 cm)	7482	7445	7237	6827	6928	6986
Carrier (5-7 cm)	7044	7152	6893	6517	6741	6877
Direktsådd	6515	6493	6440	6022	6165	6186

## Slutsatser

- Växtföljden påverkade inte dragkraftsbehovet nämnvärt.
- Angreppsnivån av rotdödare var generellt högst i den ensidiga växtföljden. Skadorna var signifikant störst på Klostergården.
- DNA-analyser av bladfläcksvampar visade stor skillnad i sammansättning mellan år och plats. Visuell gradering visade signifikant högst angrepp på Säby.
- Något samband mellan infiltrationshastighet och växtföljd/bearbetning kunde ej konstateras.
- Ej heller något samband mellan avkastning och växtföljd/bearbetning.
- Ensidig växtföljd gav oftast lägre skörd.
- Lyckosam odling av avbrottsgrödor resulterade i ett markant högre TB2.
- TB2 klart bättre på en 500 ha gård jämfört med en 200 ha gård.
- Generellt gällde att plöjningsfri odling gav ett högre TB2.