



# **MEDDELANDE FRÅN SÖDRA JORDBRUKSFÖRSÖKSDISTRIKTET**

Red. Lisa Blix Germundsson  
SLU Partnerskap Alnarp

**Nr 70**

**2017**

**SÖDRA JORDBRUKSFÖRSÖKSDISTRIKTET**

**Rapport från VÄXTODLINGS- och  
VÄXTSKYDDSDAGAR i Växjö  
den 5 och 6 december 2017**

ISSN 0282-180X • ISRN SLU-SJFD-M-70-SE



## Växjö Möte 2017-12-05, tisdag

Föredrag nr	Kl	Min	Föredrag	Föredragshållare
			<b>Inledning</b>	<i>Moderator: Lisa Germundsson</i>
1	09.00	5	Välkommen till den 45:e regionala växtodlings- och växtskyddskonferensen i Växjö	Lisa Germundsson SLU Partnerskap Alnarp
2	09.05	15	Försöksåret 2017, Sverigeförsöken	Ulrika Dyrlund-Martinsson, HS Skåne och Erik Ekre, HS Halland
3	09.20	30	Effekter av årets väder och klimat på skörd och kvalitet	Göran Bergkvist, SLU Ultuna Nils Yngveson, KWS
	09.50		<b>Kaffe</b>	
			<b>Växtskydd i oljeväxter</b>	<i>Moderator: Gunilla Berg</i>
4	10.20	20	Svamp- och insektsförsök i höstraps L13-810, L9-8450	Albin Gunnarsson, Svensk Raps
5	10.40	20	Skador av skidgallmygga: påverkan av rapsvivar och landskapseffekter	Mattias Larsson, SLU Alnarp
6	11.00	25	Verticillium - aktuellt kunskapsläge	Christina Dixelius, SLU Ultuna
			<b>Växtskydd i spannmål</b>	<i>Moderator: Per-Erik Holmgren</i>
7	11.25	10	Korta reflektioner över växtskyddsproblem 2017	David Gottfridsson, HIR Skåne
8	11.35	15	Septoria, variation inom vetesorter regionalt	Aakash Chawade, SLU Alnarp
9	11.50	15	Bladlus/rödsotvirusresistens i höstvetete och bladfläcksjukeresistens i korn	Inger Åhman, SLU Alnarp
	12.05	60	<b>Lunch</b>	
10	13.05	35	Fungicidförsök i stråsäd 2017	Gunilla Berg och Elisabet Bölenius, Jordbruksverket Alnarp
11	13.40	25	Fungicider - idag och framtidsutsikter	Lise Nistrup Jørgensen, Aarhus Universitet
			<b>Ogräs</b>	<i>Moderator: Dave Servin</i>
12	14.05	20	Ogräs i höstraps, L5-8010	Albin Gunnarsson, Svensk Raps
	14.25	30	<b>Kaffe</b>	
13	14.55	20	Aktuella ogräsresultat 2017, renkavle och åkerven. L5-2450, L5-2424	Henrik Hallqvist, Jordbruksverket Alnarp
14	15.15	20	Renkavlebekämpning ur växtodlingsrådgivarens perspektiv	Marcus Willert, HIR-Skåne
15	15.35	20	Ekorrsvingel	Lars Andersson, SLU Ultuna
16	15.55	15	Praktiska erfarenheter av ekorrsvingel	Martin Andersson, Löderup Växt AB
17	16.10	15	Erfarenheter av nya herbicider i spannmål	Rikard Andersson, HIR Skåne
18	16.25	25	Viltskador i åkergrödor	Petter Kjellander, SLU Grimsö
	16.50		<b>Slut</b>	
			<b>Mingel</b>	
	19.00		<b>Gemensam middag - välkomna till bords!</b>	

## Växjö Möte 2017-12-06, onsdag

Föredrag nr	Kl	Min	Föredrag	Föredragshållare
			<b>Växtnäring och mark</b>	<i>Moderator: Stina Olofsson</i>
19	08.00	35	Kvävestrategier och kväveformer i höstvetete L3-2299, L3-2300	Gunnel Hansson, HIR Skåne Ingemar Gruvaeus, Yara
20	08.35	25	Kvävestegar i höstvetesorter L7-150, Kvävebehov hos olika maltkornssorter, L7-426	Mattias Hammarstedt, HIR Skåne
21	09.00	35	Tillväxtregulatorer, biologi och försöksresultat. L5-4050, L5-1050	Folke Sitbon, SLU Ultuna Per-Erik Holmgren, HIR Skåne
	09.35		<b>Kaffe</b>	
			<b>Forts. Växtnäring och mark</b>	<i>Moderator: Hans Nilsson</i>
22	10.05	30	Beståndsuppbyggnad olika höstvetesorter	Jannie Hagman, SLU Ultuna, Nils Yngveson, KWS
23	10.35	20	Skördetidpunkter och sort i korn, L7-410	Ida Lindell, HIR Skåne
24	10.55	30	Styrkor och svagheter med strukturkalkning	Jens Blomqvist, SLU Ultuna/Agraria Ord & Jord
25	11.25	20	Reducerad jordbearbetning, L2-4048. Vad kan vi lära oss och vad är aktuellt inom jordbearbetningen	Marcus Willert, HIR Skåne
26	11.45	25	Tillskottsbevattning till vete. Kan man öka skörden med enstaka bevattningstillfällen? L1-265, L1-266	Ingrid Wesström, SLU Ultuna
	12.10	60	<b>Lunch</b>	
			<b>Vall och grovfoder</b>	<i>Moderator: Linda af Geijersstam</i>
27	13.10	15	Kvävegödsling- och -strategi i blandvall, L3-2311	Ola Hallin, Hushållningssällskapet Sjuhärad
28	13.25	20	Gödslingsrekommendationer i vall	Pernilla Kvarmo, Jordbruksverket Linköping
29	13.45	20	Skördetidsprognos i ensilagemajs	Magnus Halling, SLU Ultuna
30	14.05	15	Vallsortprovning i konkurrens, L6-2124	Ola Hallin, Hushållningssällskapet Sjuhärad
31	14.20	15	Vallfröblandningar med ökad baljväxtandel, L6-4430	Ola Hallin, Hushållningssällskapet Sjuhärad
32	14.35	20	Ympning av blåusern, nya preparat	Magnus Halling, SLU Ultuna
	14.55	5	Avslutning och tack för i år	Lisa Germundsson, SLU Partnerskap Alnarp
	15.00		<b>Kaffe</b>	

## VÄLKOMNA TILL 45:E UPPLAGAN AV SÖDRA SVERIGES VÄXTODLINGS- OCH VÄXTSKYDDSKONFERENS I VÄXJÖ

Lisa Germundsson

SLU, Enheten för Samverkan & Utveckling/Partnerskap Alnarp, Box 53, 230 53 Alnarp

E-post: [lisa.germundsson@slu.se](mailto:lisa.germundsson@slu.se)

Vi välkomnar alla åhörare till ett par späckade dagar i Växjö konserthus 5-6 dec 2017! Syftet är att förmedla de senaste försöksresultaten och aktuell kunskap om södra Sveriges växtodling, som kan utgöra underlag för utbildning och rådgivning under kommande vinter och odlingsäsong. Programmet har utarbetats i samråd med försöksorganisationerna, Jordbruksverket, rådgivare, med flera.

I år inleder vi med det spännande området **hur årets väderlek påverkat skörd och kvalitet**. Växtfysiologi är en av grunderna vi arbetar med och det finns alltid något nytt att lära. Vi sätter årets svenska situation i relation till tidigare år och andra länder runt oss.

**Växtskyddspasset** inleds med oljeväxter, där det finns flera utmaningar att ta sig an. Aktuella svamp- och insektsförsök, ett examensarbete om skidgallmygga och blygrå rapsvivel samt kunskapsläget om *Verticillium* gås igenom och slutsatser dras om rekommendationer för nästa år. Därefter spannmål, där vi sett flera nyligen godkända produkter användas under året. Utöver årets försöksresultat, ger oss Lise Nistrup Jørgensen från Aarhus Universitet en framtidsblick när det gäller fungicider i spannmål. Vi presenterar två spännande tillämpade forskningsområden; regionala variationer av septoria i vetesorter samt resistens hos olika sorter mot bladlus/rödsotvirus i höstvetete och kornets bladfläcksjuka i korn.

**Ogräsproblematiken** är en ständigt återkommande och intressant ämnesområde. Förra året hade vi ett par talare som särskilt tog upp situationen för glyfosat, en fråga som är minst lika aktuell i år och som vi säkert får anledning att återkomma till framöver. Utöver sedvanliga försöksresultat tar vi i årets program upp besvärliga ogräs som renkavle och ekorrsvingel. Det sistnämnda har vi goda chanser att kväva i sin linda om vi agerar klokt, det kan bespara många odlare stora bekymmer. Erfarenheterna från renkavle förskräcker. Flera nya ogräsprodukter har kommit ut på marknaden i raps och stråsåd och vi gör en tillbakablick på utfallet denna säsong.

**Viltskador i grödor** är sannolikt en underskattad faktor för skördenedsättning på många platser. Vi hoppas bidra till mer dialog och kunskapsutveckling kring hur viltskador i åkergrödor kan minska.

**Växtnäring** är alltid aktuellt och vi inleder den andra dagen med intressanta pass om olika kvävestrategier i höstvetete och malkorn. Frågan är nära kopplad till beståndsuppbyggnad, vilket vi också får höra mer om. I år gräver vi i den kunskap som finns kring tillväxtregulatorer och användningen av dessa. Tillskottsbevattning är ett område vi gärna ser mer kunskap inom.

**Marken** utgör grunden för odlingen och i år fördjupar vi oss i effekterna av strukturkalkning, som är en metod för att minska förlusten av fosfor från åkermark, samt erfarenheterna av reducerad jordbearbetning.

**Vall och grovfoderdelen** inleds med kvävestrategier och gödslingsrekommendationer i blandvall. Därefter följer flera aktuella inspel kring ensilagemajs, vallblandningar och ympning av blåusern. Den nya försöksserien *Vallsortprovning i konkurrens* har nu gått i två år med ett nytt intressant försöksupplägg.

**Vid SLU Alnarp** har ett nytt gäng förväntansfulla studenter välkomnats i höst. Alla utbildningar på Alnarp har gott söktryck utom hortonomprogrammet, som därför nu moderniseras och utvecklas till ett masterprogram med stärkt profil gentemot näring och samhälle.

**SLU** har nyligen fått ett regeringsuppdrag att tillsammans med relevanta rådgivningsorganisationer ta fram förslag på hur spridningen av ny kunskap och nya idéer inom jordbruks- och trädgårdssektorn kan utvecklas utifrån befintliga resurser. Syftet med uppdraget är att stimulera till uppbyggnad av god infrastruktur för spridning av ny svensk och internationell kunskap till företag i jordbruks- och trädgårdsbranschen, samt öka det ömsesidiga kunskapsutbytet. Vi hoppas att detta är ett led i utvecklingen av ett närmare samarbete mellan SLU, rådgivningsorganisationer och näringen i stort.

**SLU Partnerskap Alnarp (PA)** är en mötesplats mellan akademi, näringsliv och samhällsaktörer inom jordbruk, trädgård och skog. Under 2017 har 46 seminarier och workshops hållits i samarbete med PA:s partners, i olika aktuella ämnen. PA:s medel för forsknings- och utvecklingsprojekt är fortsatt uppskattade resurser för att skapa tillämpningsnära FoU-projekt. PA arbetar också med att stödja examensarbeten och case på kurser som utgår från aktuella frågeställningar hos PA:s partners.

Med detta önskar vi i planeringskommittén er alla hjärtligt välkomna till två innehållsrika dagar i Växjö.

Lisa Germundsson  
SLU Partnerskap Alnarp

Ulrika Dyrland-Martinsson  
HS Skåne

Erik Ekre  
HS Halland

Linda af Geijersstam  
HS Kalmar-Kronoberg-Bl.

Gunilla Berg  
Jordbruksverket

Henrik Hallqvist  
Jordbruksverket

Hans Nilsson  
Jordbruksverket

Per-Erik Holmgren  
HIR Skåne

Dave Servin  
Agriväxt

Göran Bergkvist  
SLU Växtproduktionsekologi

## FÖRSÖKSÅRET 2017 I SÖDRA JORDBRUKSFÖRSÖKSDISTRIKTET

Författare: Ulrika Dyrland Martinsson<sup>1</sup> och Erik Ekre<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Hushållningssällskapet Skåne, Borgeby Slottsväg 11, 237 91 Bjärred

E-post: [ulrika.dyrland-martinsson@hushallningssallskapet.se](mailto:ulrika.dyrland-martinsson@hushallningssallskapet.se)

<sup>2</sup>Hushållningssällskapet Halland, Lilla Böslid, 305 96 Eldsberga

E-post: [erik.ekre@hushallningssallskapet.se](mailto:erik.ekre@hushallningssallskapet.se)

Första halvan av skördeåret 2017 utmärker sig som kall och torr, medan regn och stora bekymmer med sena skördar, utebliven sådd och framkomlighet i fält karakteriserar den andra.

Hösten 2016 blev en varm och torr årstid som efter tidiga spannmålsskördar gynnade all typ av höstsådd. Upptagning av potatis och sockerbetor fungerade väl under mycket bra förhållanden. Grödorna övervintrade bra efter en relativt mild och nederbördsfattig vinter. Vårbruket startade tidigt men kyliga nätter under april medförde en utdragen sådd och långsam tillväxt av både vall och höstsäd. Nederbörd och temperatur fortsatte på en låg nivå långt fram i maj.

Även detta år visade prognoserna att avvakta när det gällde kvävegödning och svampbekämpning. Svamptrycket i spannmålen var inledningsvis lågt och svampen uppkom sent. Vi fick ta del av sena svampsjukdomar, såsom brunrost, DTR, ramularia och axfusarios. Angreppen av blygrå rapsvivel och skidgallmygga visade sig bli ett relativt stort problem även 2017.

Vallodlingen i vårt försöksdistrikt blev också påverkad men med stora variationer. Totalt har förstaskörden gett normal skörd och med god kvalitet, framförallt högt proteininnehåll. Andraskörden blev för de flesta svag men en regnig sensommar och höst gav högre tredje- och fjärdeskördar än normalt. Packningsskador under höstens sista skördar riskerar att påverka vallarna negativt framöver.

Trösksäsongen påbörjades något senare än normalt och blev mycket utdragen på grund av regn. Vissa fält stod otröskade till långt in i oktober, dock blev skördarna högre än normalt. Även protein-halterna i brödvete och malkorn blev höga då kvävemineraliseringen under juni och juli hade positiv inverkan.

Höstsådden kom igång sent och uppskattningsvis är 30 % av höstarealen osådd. Många odlare har blivit tvingade att så om eller kommer att få välja en vårgröda 2018. En hel del av den rapsareal som såtts under hösten har haft svårt att etablera sig och sniglar har orsakat stora skador i odlingen.

Sverigeförsöken är nu genomförda för andra året inom vårt gemensamma treårsavtal med SLF, Stiftelsen Lantbruksforskning. En ny treårig ansökan ska lämnas in under våren för beslut av SLF under juni. Det som nu kvarstår är rapporteringen av försök innan vi ansöker om förändringar inför vårutläggningar samt ansöker om nya försöksserier inför 2018/2019. Vårt engagemang i den nordiska försöksdatabasen, NFTS, har nu inneburit att merparten av de nästa 700 officiella försök som utförs i Sverige är inlagda i denna databas. Detta är ett ständigt pågående projekt där förbättringar kommer att ske varje år. Statistisk bearbetning av flerfaktoriella försök står högst upp på listan tillsammans med mindre justeringar av programmet för inrapportering av data direkt från fältet. En nyhet är att besökare och beställare av fältförsök kan fylla i en besöksrapport direkt i fält via webtrial-funktionen i NFTS.

Glöm inte att besöka [www.sverigeforsoken.se](http://www.sverigeforsoken.se) samt [www.sortval.se](http://www.sortval.se). Där finner du de enskilda försöksresultaten samt alla de regionala försöksrapporterna ända från 2002.

Tabell 1. **Summa antal försök** (riks, läns, och övriga försök) inom Södra jordbruksdistriktet, 2013 - 2017, inom mark/växt- och växtskyddsområdena

	F	GHK	I	L	M	N	Summa
2013	17	49	55	187	231	68	607
2014	16	44	56	181	269	66	632
2015	17	43	52	187	269	66	634
2016	16	48	46	160	256	60	586
2017	17	43	46	160	260	61	587

### Ämneskommitté Vatten

Helena Aronsson, ämnesansvarig SLU, ordf. SLU, Mark och Miljö

Ingrid Wesström, ämnessakkunnig SLU SLU, Mark och Miljö

Erik Ekre, ämnesansvarig HS, sekr. Hushållningssällskapet Halland

Undersökningar och befintliga utlagningsanläggningar drivs av SLU, mark & miljö, men förankring och samarbete med flera organisationer är starkt. Ett 20-tal projekt pågår i dessa anläggningar över landet, där försöksutförare från olika delar av den regionala försöksverksamheten är involverade. De senaste utlagningsanläggningar, på Lanna i Västergötland och på Lilla Böslid i Halland, togs i bruk under 2009.

Verksamhet 2017:

Ny försöksserie i sverigeförsöken: *Tillskottsbevattning till höstvet* L1-265 och L1-266. SLF-projektet: *Använd fånggrödor som mellangrödor för ökad produktivitet och minskade förluster av N och P*, andra året på Lilla Böslid i Halland. Flera projektgruppsmöten och en fältvandring på platsen den 27 september.

Fältförsöksinriktning med utlagningsmätningar inom ämnesområdet under 2017:

- Utlagningsförsök med mellangröda efter konservärt för produktion av biomassa
- Strukturkalk för minskad fosforutlakning
- Minimerad jordbearbetning
- Växtnäringsläckage i ekologiska växtföljder
- Odlingssystem med fånggrödor

### Ämneskommitté Jordbearbetning

Anders Larsolle, ämnesansvarig SLU, ordf. SLU, Mark och Miljö

Jan-Olov Karlsson, ämnesansvarig HS, sekr. Hushållningssällskapet KKB

Målsättningen är att hitta system för jordbearbetning och etablering av grödor som uthålligt kan ge en hög skörd till en låg kostnad för jordbruket. Att minska miljöpåverkan, minska jordpackning och att öka bördigheten är ytterligare målsättningar.

27 försök inom jordbearbetning 2017: 5 länsförsök och 22 riksörsök.



Ny försöksserie: Etablering av höstraps och snigelbekämpning, L2-8080

### **Ämneskommitté Växtnäring**

Sofia Delin, ämnesansvarig SLU, ordf. SLU, Mark och Miljö

Erik Jönsson, ämnesansvarig HS, sekr. Hushållningssällskapet Skaraborg

Målsättningen är att förbättra och optimera användningen av växtnäring och kalk ur både en ekonomisk och miljömässig synvinkel. Försöken utformas för att kunna försörja odlaren med kunskap och verktyg för att optimera sin växtnäringstillförsel, utifrån sin gårds specifika förutsättningar.

Verksamhet 2017:

Försöksserierna L3-2299B, "Kvävestrategi i höstvet", L3-2300B "Kväveform och strategi i höstvet" samt L3-2302 "Kvävestrategi i malkorn" fortsatte år 2017 på andra året. Yara använder höstvet- och vårkornserierna för att förmedla veckovis kväveprognos under våren. Sort/kväve-försöken, L7-150 i höstvet och L7-426 i vårkorn, fortsatte även de på andra året.

### **Ämneskommitté Odlingssystem**

Göran Bergkvist, ämnesansvarig SLU, ordf SLU, Inst för växtproduktionsekologi

Sofie Erikson, ämnesansvarig HS, sekr. Hushållningssällskapet, HS Konsult

Ämnesområdet omfattar jordbrukets växtodling som ekologiskt system. I fältförsöken studeras samspel mellan växt, mark, miljöfaktorer och odlingsinsatser. Ämnesområdets karaktär innebär att samarbete med andra ämnesområden är naturligt.

### **Ämneskommitté Ogräs**

Anders Nilsson, ämnesansvarig SLU, ordf. SLU, Inst för biosystem och teknologi,

Sven-Åke Rydell, ämnesansvarig HS, sekr. Hushållningssällskapet, HS Östergötland

Ogräsförsöken har i många fall en stark regional förankring både i frågeställningar och intresse för resultaten.

Sedan flera år har försöksserierna samordnats med hänsyn till ogräsarter, fler serier är nu mer inriktade mot specifika ogräs. Allt för att få ett bättre beslutsunderlag till rådgivare och lantbrukare.

Verksamhet 2017:

42 länsförsök och 4 st riksförsök

### **Ämneskommitté Vall och grovfoder**

Anne-Maj Gustavsson, ämnesansvarig SLU, ordf

SLU, Norrländsk jordbruksvetenskap

Ola Hallin, ämnesansvarig HS, sekr.

Hushållningssällskapet Sjuhärad

Målsättningen för verksamheten är ökat ekonomiskt utbyte för grovfoderproducenten med samtidig uppfyllelse av miljömålen. Skillnader i avkastning, uthållighet och näringskvalitet mellan olika vallväxtarter och sorter eller fröblandningar är av stort intresse. Här inkluderas även majs och helsädesgrödor.

Verksamhet 2017 omfattar 38 försök i följande försöksserier:

*Kompletterande bred regional sortprovning.* Syftet med att komplettera den befintliga pågående sortprovningen är att förstärka den rådgivande sortprovningen av marknadssorter för olika vallväxtarter och fodermajs.

*Vallsortprovning i konkurrens, L6-2124.* Försöksseriens mål är att undersöka sorternas egenskaper och vallavkastning när sorten samodlas med andra gräsarter och klöver.  
*Kvävegödsling och strategi till blandvall, L3-2311.* Syftet är att belysa effekter på vallavkastning, baljväxtandel och råproteinhalt i grönmassan, vid kvävegödsling till blandvall.

*Svavelgödsling och strategi till vall, L3-6074.* Syftet är att belysa effekter på vallavkastning, baljväxtandel, råproteinhalt och svavelhalt i grönmassan, vid gödsling med svavel.

### **Ämneskommitté Odlingsmaterial**

Magnus Halling, ämnesansvarig SLU, ordf	SLU, Inst för växtproduktionsekologi
Anders Ericsson, ämnesansvarig HS, sekr.	Hushållningssällskapet, HS Konsult

Val av lämpliga sorter är viktigt för att få så bra skördar som möjligt. Därför genomförs provning av jordbruksväxter för att utvärdera sorternas olika egenskaper. Målsättningen är att organisera och genomföra sortprovningen på ett sådant sätt att resultaten är väl accepterade av alla inblandade parter. Antalet försök i en gröda ska vara anpassat till grödans betydelse i de olika regionerna. För de betydelsefullaste grödorna krävs flera försök så att nya bra sorter snabbare och säkrare kan komma ut på marknaden. Vi ska jobba på ett sådant sätt att alla som vill sälja utsäde på den svenska marknaden finner det naturligt att delta med sina sorter i de regionala försöken.

Verksamheten 2017

55 sorters höstvetete, 48 sorters vårkorn och 20 sorters höstkorn.

Totalt har över 200 försök hanterats under 2017 i läns- riks- och OS-regi.

### **Ämneskommitté Växtskydd**

Erland Liljeroth, ämnesansvarig SLU, ordf.	SLU, Inst för växtskyddsbiologi
Ulrika Dyrland Martinsson, ämnesansvarig HS, sekr.	Hushållningssällskapet Skåne

Växtsjukdomar och skadeinsekter skapar ständigt nya frågeställningar. Detta bidrar till att vi ideligen inom kommittén arbetar med progressionen och utmaningen inom svenskt växtskydd.

En arbetsgrupp tar fram nya försöksplanerna inom växtskyddsområdet med hänsyn taget till att nya kemiska substanser uppträder och kombination av preparat provas för att få en bred effekt mot olika växtskyddsområden. Det är av yttersta vikt att nya frågeställningar och tidpunkter testas och provas i fältförsök för att i största möjligaste mån bidra till en bra rådgivningsgrund och forskningsutveckling.

Den totala omfattningen var 80 försök 2017

# EFFEKTER AV ÅRETS VÄDER PÅ SKÖRD OCH KVALITET

Författare: Göran Bergkvist  
Postadress: Box 7043, 750 07 Uppsala  
E-post: [goran.bergkvist@slu.se](mailto:goran.bergkvist@slu.se)

## Sammanfattning

I Bergkvist (2014) beskriver jag hur höstvetets avkastning byggs upp och hur olika avkastningskomponenter bestäms av förhållandena under olika delar av höstvetets livscykel. Mycket fotosyntes leder inte automatiskt till stor avkastning, eftersom höstvetets utveckling bestäms av vernaliseringsbehov, temperatur och dagslängd, medan tillväxten bestäms av tillgången på resurser och har en optimal temperatur. När temperaturen är hög passerar ett utvecklingsstadium snabbt, eftersom utvecklingshastigheten i det aktuella temperaturintervallet ökar linjärt med temperaturen. Tillväxthastigheten skiljer betydligt mindre mellan olika temperaturer i de aktuella intervallen, vilket innebär att fotosyntes och resurser begränsar mer när utvecklingshastigheten är hög än när den är låg. Detta i sin tur leder till att fler organ reduceras vid hög temperatur än vid låg och att avkastningen blir mindre.

År 2015 var temperaturen låg under försommaren vilket innebar att många sidoskott och initierade blommor blev tillräckligt stora för att bidra till stråsädens avkastning. Avkastningen blev på många håll rekordstor. I Bergkvist (2015) beskriver jag hur den stora avkastningen medförde att proteinhalten i många fall blev väldigt låg. Jag redogjorde också för skillnaderna mellan korn och vete när det gäller risken att drabbas av låga proteinhalter och mekanismerna bakom det. Jag drog slutsatsen att det finns ett negativt samband mellan avkastningsnivå och proteinhalt i kärnan, vilket gör det svårt att uppnå höga nivåer av båda samtidigt.

Det gångna året har, precis som 2015, varit gynnsamt för höstvetets avkastning, mer så än för kornet. Trots de relativt höga avkastningsnivåerna för vete har inte proteinhalterna, generellt sett, varit lika låga som 2015. Det kan förvisso bero på att läxan från 2015 gjorde bönderna mer vaksamma 2017, men det kan också bero på skillnader i näringsstatus tidigt på våren och de skillnader i väderlek som faktiskt rådde mellan åren. I årets föredrag planerar jag att ge en del exempel på hur årets väder har påverkat möjligheterna till god avkastning av höstvetet och vårkorn med bra kvalitet på några utvalda platser i södra Sverige.

## Referenser

- Bergkvist, G. 2014. Vad krävs för att få 15 ton höstvetet? Meddelande från södra jordbruksförsöksdistriktet, Nr 67. Rapport från växtodlings- och växtskyddsdagarna i Växjö.
- Bergkvist, G. 2015. Proteininlagring i korn och vete - årets läxa. Meddelande från södra jordbruksförsöksdistriktet, Nr 68. Rapport från växtodlings- och växtskyddsdagarna i Växjö.



# EFFEKTER AV ÅRETS VÄDER OCH KLIMAT PÅ SKÖRD OCH KVALITET

Författare: Nils Yngveson, KWS Scandinavia A/S

Postadress: Arendala 351, 247 91 S Sandby

E-post: nils.yngveson@kws.com

## Sammanfattning

Klimatförändringens effekt på avkastningen har studerats på fyra platser i landet, från Uppsala i norr till Lund i söder.

Klimatförändringen, mätt som temperatur, solskenstimmar och nederbörd, har varit tydligast i Uppsala län, för att avta söderut i landet.

Avkastningsökningen, som en möjlig effekt av klimatförändringen, har däremot varit störst i södra och västra Sverige medan en mer begränsad effekt kan mätas i de östra delarna av Götaland och Svealand.

## Metod

En genomgång av vädrets utveckling på fyra platser i landet har genomförts, de utvalda platserna är Uppsala, Linköping, Skara och Lund. Underlaget är hämtat från SMHIs månadsstatistik avseende temperatur, soltimmar och nederbörd och redovisas som månadsvis medelvärde för respektive parameter. En tio-årsperiod mellan 2007 - 2016 har jämförts mot den av SMHI redovisade normalperioden 1961 – 1990. På de utvalda mätstationerna finns inte alltid de undersökta parametetrarna och där så är fallet har en närliggande station kommit till användning. Avseende soltimmar i Linköping har Norrköping (38 km NO Linköping) använts och soltimmar i Skara har hämtats från Lanna (45 km V Skara).

De undersökta platsernas geografiska placering, uttryckt i breddgrad (*latitud*) och längdgrad (*longitud*).

Uppsala: 59°51.488'N 17°38.036'E Nordligast och östligast belägna station i genomgången.

Linköping: 58°24.677'N 15°37.063'E 1¼ breddgrad söder och 2 längdgrader väster Uppsala.

Skara: 58°23.189'N 13°26.353'E Samma breddgrad och ≈ 2 längdgrader väster Linköping.

Lund: 55°42.258'N 13°11.615'E 2¾ breddgrad söder och samma längdgrad som Skara.

## Resultat och diskussion

Resultatet av genomgången av vädrets förändring på de valda mätstationerna presenteras i figur 1 – 4. I figurerna redovisas förändringar av temperatur, solskenstimmar och nederbörd

som relativa värden för en skapad ny, kortare ”normalperiod” mot den av SMHI använda normalperioden 1961 – 1990. Då temperaturen förefaller vara den parameter vilken genomgått den största förändringen jämfört med normalperioden anges även den absoluta förändringen i °C,. Den nya, korta ”normalperioden” försöker att beskriva klimatförändringen på de fyra platserna jämfört med perioden 1961 – 1990.

Genomgående är det temperaturen som förändrats mest. På samtliga platser har vintrarna blivit mildare, med en stigning av temperaturen under vintermånaderna om 1,0 – 2,2°C, med undantag för Skara i januari där stigningen varit blygsammare. Temperaturen under vintermånaderna har stigit mest på de nordliga och östliga mätstationerna, Uppsala och Linköping. Vintrarna har även blivit mildare i väster och söder, Skara och Lund, men temperaturen har stigit mindre.

Den största temperaturförändringen har dock vårmånaderna genomgått, särskilt april har blivit betydligt varmare. Den ökande temperaturen under vårmånaderna innebär att tillväxten startar tidigare och vårsådden kan inledas tidigare än vad som var normalt under perioden 1961 – 1990. För skördeutfallet är som bekant en tidig start oftast väldigt gynnsamt.

De allmänt högre temperaturerna under den senaste tio-årsperioden innebär emellertid inte att sommarmånaderna blivit markant varmare än normalperioden, möjligtvis med undantag för juli månad. Med en allmänt högre temperatur skulle också en betydande ökning ha kunnat befaras under den för avkastningen i stråsåd så viktiga inlagringsperioden i juni – juli. Temperaturer >25°C är menliga för avkastningen, >30°C direkt ödesdigra med tvångsmognad med fallande tusenkornvikt och eventuellt skrupnande kärna som följd. För att de nämnda ogynnsamma effekterna av värme skall komma till uttryck räcker inte någon enstaka eftermiddag utan det krävs mer något av en ”värmebölja” under några dagar.

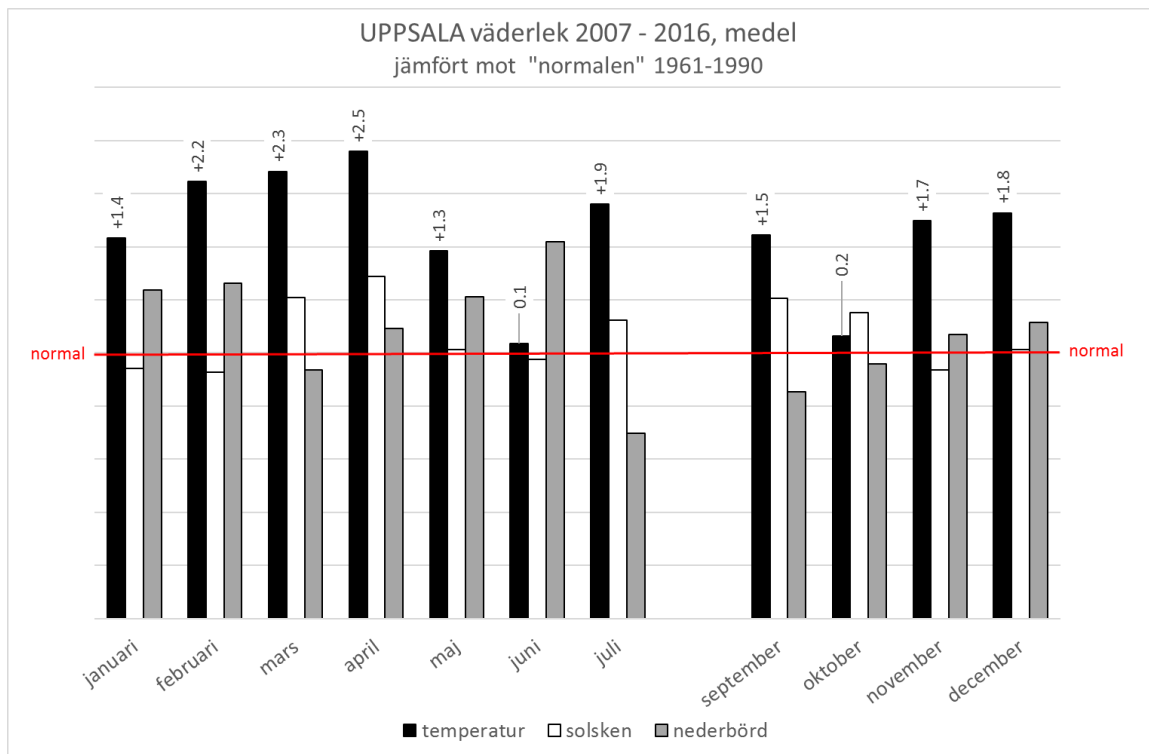
Förändringen i solskenstimmar är inte lika stor som temperaturen. Under perioden 2007 – 2016 är det framförallt solskenstimmarna under vårmånaderna mars – april som ökat, medan november – december blivit mörkare. De soligare vårmånaderna sammanfaller inte helt oväntat med torrare mars – april månader. De mörkare månaderna november – december, särskilt november, är en mindre önskvärd utveckling eftersom temperaturen under samma månader stigit så pass att den åtminstone under november månad tillåter tillväxt. Tillväxt under ljusfattiga förhållanden är inte önskvärd då den leder till ökad auxin-produktion i plantan med långsträckt, ranglig tillväxt som följd och minskad anläggning av sidoskott hos höstsåd. Önskad biomassa produceras av växten, en biomassa utan större värde.

Nederbördsmängderna över året på de fyra mätstationerna har inte förändrats nämnvärt under den senaste tio-årsperioden jämfört med normalperioden 1961 – 1990. Däremot uppvisar fördelningen över året ett annat mönster än vad som var fallet under normalperioden. På samtliga platser, utom i Uppsala, har vårmånaderna blivit torrare och sommarmånaderna blivit våtare. Mönstret bryts av Uppsala där egentligen endast juli och i viss mån september och oktober blivit betydligt torrare än tidigare.

De torrare vårmånaderna skulle enskilda år kunna leda till brist på vatten under en för växten mycket viktig tillväxtperiod. Stråskjutningen inleds under april månad med en enorm tillväxt av biomassa under de närmast därpå följande 5 – 6 veckorna, en period då en säkrad vatten-

tillgång är av största vikt. Vattenbehovet hos höstvetete brukar anges till 30 – 35 l/m<sup>2</sup> per ton avkastning, med ca 85% av denna mängd tillgänglig under stråskjutning fram till avslutad kärnfyllnad. Men då den torrare väderleken först och främst gäller mars och april månader blir effekten av ett förändrat nederbördsmonter begränsat.

Figur 1.

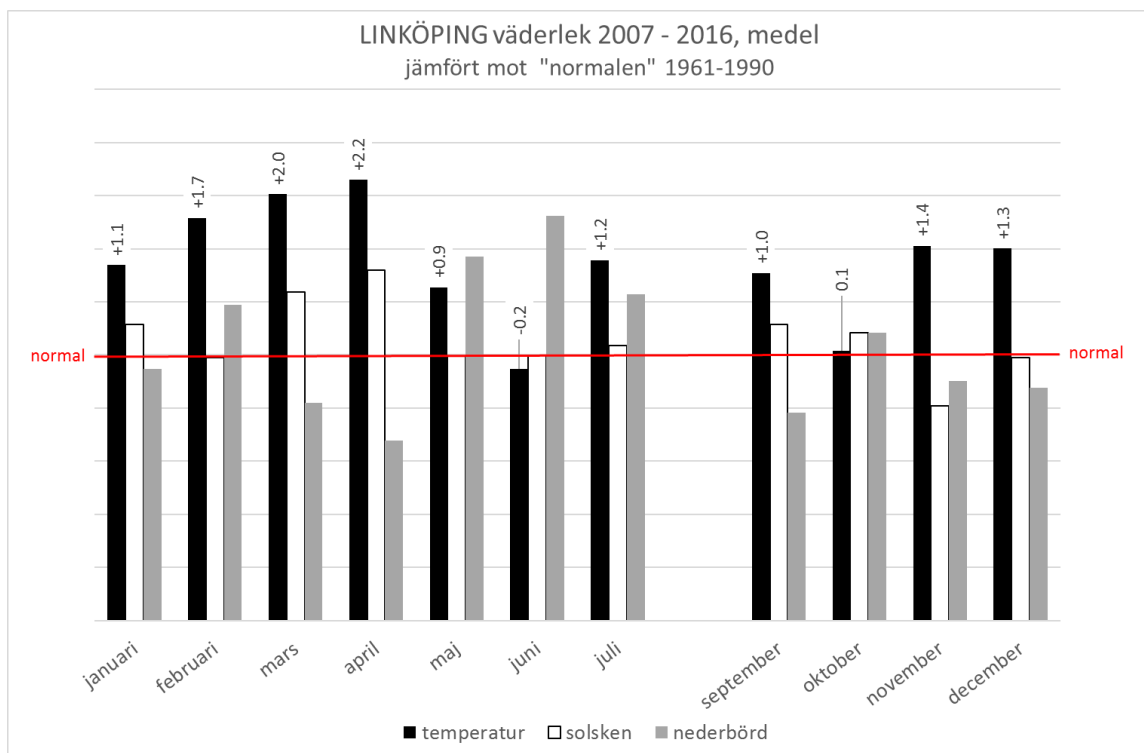


Medeltemperaturen i Uppsala har under odlingsäsongen september – juli ökat med 1,5°C, från 4,8 till

6,3°C den senaste tio-årsperioden och detta är den största ökningen vid de fyra mätstationerna.

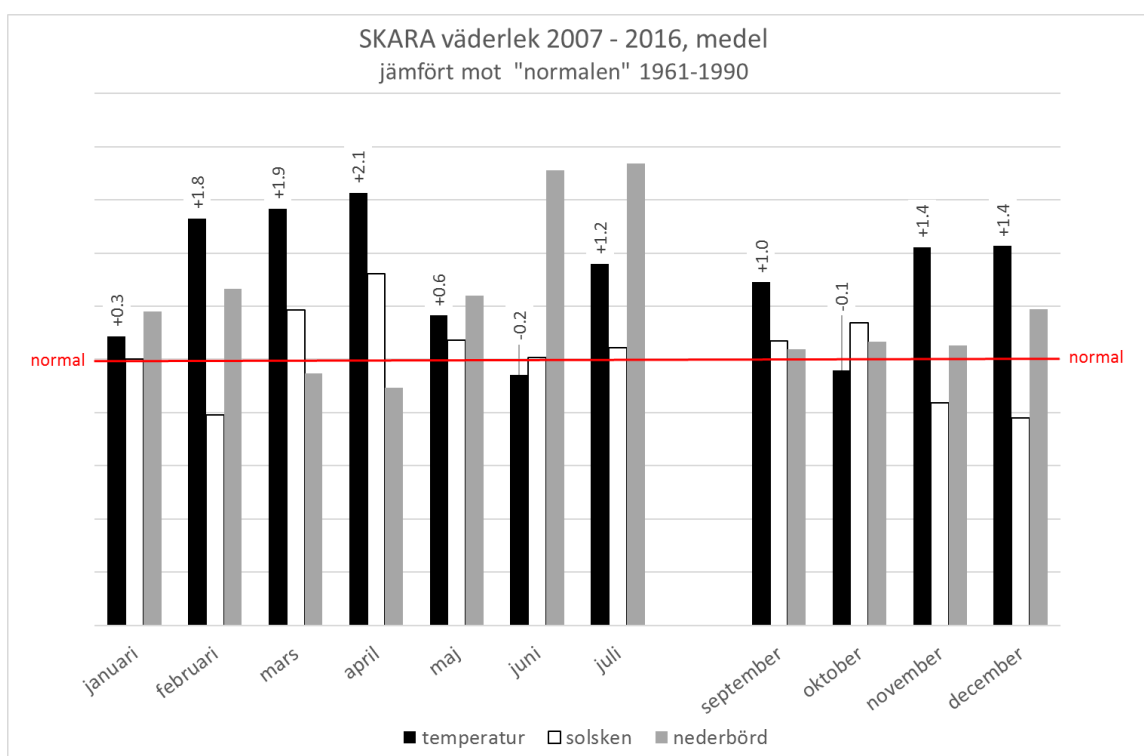
Nederbörds mängden är ungefär densamma som den var under normalperioden, men med en viss ökning i juni månad och markant minskning i juli. Solskenstimmarna har ökat med 135 timmar under odlingsäsongen, främst har mars och april blivit soligare.

Figur 2.



Medeltemperaturen i Linköping har under odlingsäsongen september – juli ökat med 1,2°C, från 5,1 till 6,3°C den senaste tio-årsperioden och detta är samma ökning som skett i Lund. Nederbördsmängden har inte ökat med mer än 20 mm/säsong medan fördelning har förändrats till torrare vår och blötare sommarmånader. Antalet soltimmar har genomgått en mindre ökning.

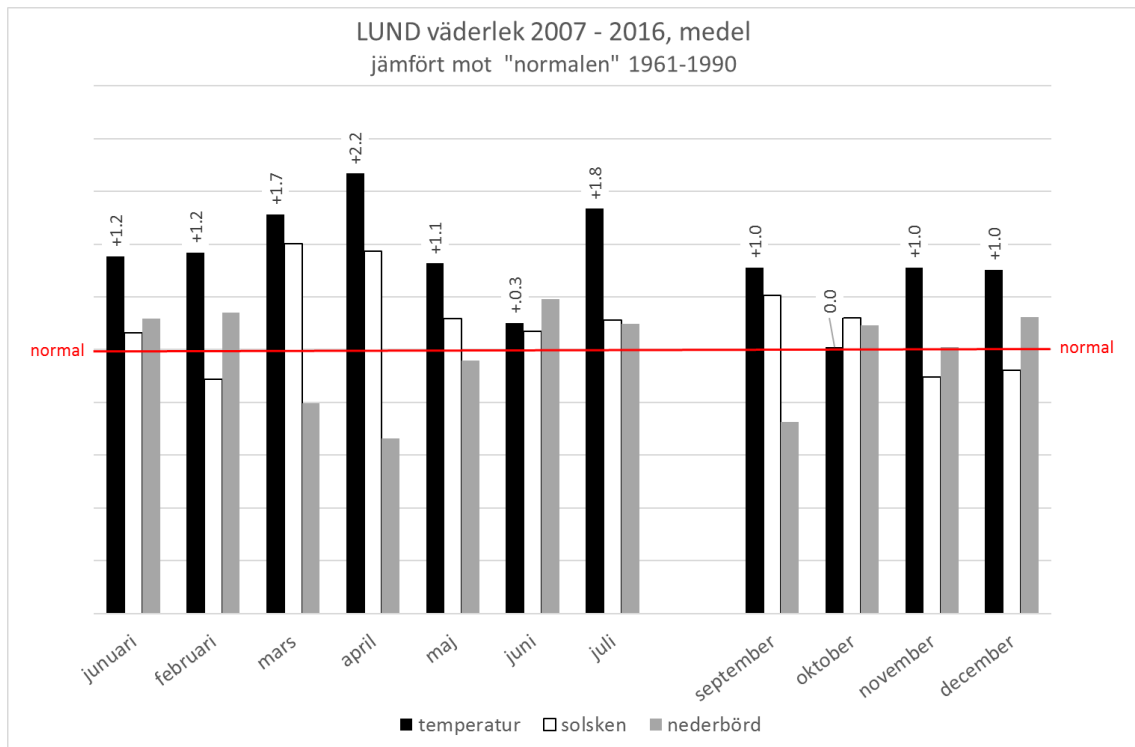
Figur 3.





Medeltemperaturen i Skara har under odlingssäsongen september – juli ökat med 1,0°C, från 5,3 till 6,3°C den senaste tio-årsperioden och detta är den lägsta ökningen vid de fyra mätstationerna. Nederbördsmängden har ökat markant med 135 mm/säsong, framförallt är det maj, juni och juli som blivit blötare. Antalet soltimmar har genomgått den minsta ökningen vid stationerna, 100 h/säsong.

Figur 4.



Medeltemperaturen i Lund har under odlingssäsongen september – juli ökat med 1,2°C, från 7,1 till 8,3°C den senaste tio-årsperioden och faktiskt har det inte som ett medel över tio-årsperioden 2007 – 2016 varit någon månad under 0°C. Dock har 0°C passerats nedåt under enskilda år i januari –mars.

Nederbördsmängden har inte förändrats alls under perioden, men fördelningen har förskjutits till torrare vårmånader och något våtare sommarmånader. Antalet soltimmar i Lund har genomgått den största ökningen vid stationerna, 200 h/säsong. I synnerhet är det våren och i viss mån sommaren som blivit soligare medan november och december har blivit ännu lite gråare än vad de redan var.

I tabell 1. görs ett försök till att beskriva effekten på avkastningen av den förändring av klimatet som har skett på de fyra mätstationerna från normalperioden 1961 – 1990 och tio-årsperioden 2007 – 2016. Underlag för beskrivningen har areal- och avkastningsstatistik från Jordbruksverkets databaser utgjort. Tioårsperioden 1981 – 1990 har valts därför att den ligger närmast nutiden och därför att 80-talet, åtminstone i Skåne, präglades av år med goda skördar

vertannat år med en absolut superfinal 1990. 1990 var ett spannmålsodlarens dröm-år, med sol, regn lite var och varannan natt och inte särskilt besvärande värme, många skörderekord slogs detta år och vissa har hållet långt in i modern tid.

Under 80-talet var Sverige ett kornodlande land med en mer än dubbelt så stor kornareal jämfört med höstvetete. I den äldre arealstatistiken skiljs inte höstkorn och vårkorn åt, men jämförs med en nutida höstkornsareal, ca 15 000 ha, kan den knappast ha varit mer på 80-talet varför det mesta antagligen var vårkorn. Kornarealen i Sverige har krympt betydligt sedan 80-talet och idag är höstvetete- och vårkornsarealen ungefär lika stora i landet. Arealen odlad höstvetete har ökat mest i Uppland medan arealökningen varit mer begränsad i Götaland. Odlingen av vårkorn har minskat till en 50 – 60% av vad den var på 80-talet över alla de fyra undersökta områdena.

Tabell 1.

<b>AREAL OCH AVKASTNING</b>		<b>areal</b>			<b>avkastning</b>		
<b>1981 - 1990 jämfört 2007 - 2016</b>		1000-tal		riket	ökning		
		ha	+ / -	% av	ton/ha	ton/ha	rel
	<b>gröda</b>	<b>medeltal 1981-1990</b>					
<b>Sverige</b>	<b>höstvetete</b>	<b>228</b>	<b>-</b>	<b>100</b>	<b>5.56</b>	<b>-</b>	<b>100</b>
<b>Sverige</b>	<b>korn</b>	<b>628</b>	<b>-</b>	<b>100</b>	<b>3.70</b>	<b>-</b>	<b>100</b>
<b>län / region</b>							
Uppsala	höstvetete	13	-	6	4.90	-	100
Uppsala	korn	52	-	8	4.00	-	100
Östergötland	höstvetete	43	-	19	5.68	-	100
Östergötland	korn	37	-	6	4.31	-	100
Göteborg & Bohus + Älvsborgs + Skaraborgs	höstvetete	44	-	19	5.08	-	100
Göteborg & Bohus + Älvsborgs + Skaraborgs	korn	75	-	12	3.58	-	100
Kristianstad + Malmöhus	höstvetete	61	-	27	6.16	-	100
Kristianstad + Malmöhus	korn	128	-	20	4.30	-	100
	<b>gröda</b>	<b>medeltal 2007-2016</b>					
<b>Sverige</b>	<b>höstvetete</b>	<b>329</b>	<b>101</b>	<b>100</b>	<b>6.51</b>	<b>0.95</b>	<b>117</b>
<b>Sverige</b>	<b>vårkorn</b>	<b>337</b>	<b>-292</b>	<b>100</b>	<b>4.57</b>	<b>0.88</b>	<b>124</b>
<b>län / region</b>							
Uppsala	höstvetete	29	15	9	5.59	0.69	114
Uppsala	vårkorn	34	-18	10	4.38	0.38	109
Östergötland	höstvetete	49	6	15	6.55	0.86	115
Östergötland	vårkorn	17	-20	5	4.92	0.61	114
Västra Götaland	höstvetete	56	12	17	5.97	0.89	117
Västra Götaland	vårkorn	45	-30	13	4.58	1.00	128
Skåne	höstvetete	95	12	29	7.74	1.59	126
Skåne	vårkorn	80	-30	24	5.77	1.46	134

Störst inverkan på avkastningen har förändringarna i klimatet från perioden 1981 – 1990 till perioden 2007 – 2016 haft i västra och södra Sverige, där både höstvetete och vårkorn ökat avkastningen markant. Avkastningsökningen har varit mindre i Uppland och Östergötland för båda grödorna och i inget av länen nås faktiskt den avkastningsökning som fås i riket som helhet.

Anledningen till detta utfall kan det endast spekuleras kring. Men eftersom klimatförändringen är tydligare i de östra länen borde en avkastningsökning vara större än den uppnådda.

## Referenser

Jordbruksverket; Statistikdatabas, arealer och skörd av jordbruksväxter 1981 – 1990, 2007 – 2017

Geisler; Ertragsphysiologie von Kulturarten des gemäßigten Klimas

SMHI; Väder och vatten, månadsstatistik 2007 – 2016

## SVAMP- OCH INSEKTSFÖRSÖK I HÖSTRAPS

Författare: Albin Gunnarson, Sveriges Frö- och Oljeväxtodlare

Postadress: Box 96, 230 53 Alnarp

E-post: albin@svenskraps.se

L13-810-2017 SerieS 4 försök			SKIDGALLMYGGA, % angripna skidor				Skörd	Merskörd	Skörd	TK-vikt, g	Olja, % av TS				
			DC80	14d e sista beh			kg/ha 9 %	kg/ha 9 %	kg/ha olja						
1	Obehandlat		11,2	ab	8	a	4007	b	1827	b	5,4	a	50	a	
2	0,3 l Fastac 50	Region/VSC DC 67	9,5	ab	4,4	b	4420	a	412	a	5,4	a	50	a	
3	0,2 l Mavrik 2F	ADAMA DC 67	10,3	ab	3,8	b	4233	ab	226	1933	ab	5,4	a	50,1	a
4	0,15 kg Mospilan SG	NA DC 67	11,3	ab	3,7	b	4284	ab	276	1944	ab	5,4	a	49,7	a
5	0,17 g Avaunt & 0,3 l Biscaya OD 240	DuPont DC 57 & DC 67	7,4	b	2,9	b	4418	a	411	2022	a	5,1	a	50,3	a
6	0,15 kg Mospilan SG & 0,2 l Mavrik 2F	ADAMA & NA DC 57 & DC 67	10,5	ab	4,2	b	4198	ab	191	1908	ab	5,4	a	49,7	a
7	0,2 l Mavrik 2F & 0,15 kg Mospilan SG	ADAMA & NA DC 61 & DC 67	9,1	ab	3,2	b	4421	a	413	2021	a	5,3	a	50,1	a
8	0,2 l Mavrik 2F	SFO DC 61	12	a	4,8	b	4172	ab	165	1895	ab	5,4	a	49,8	a
			4		5		5		5		4		5		
			LSD P=.05	2,59		1,93	213,26		87,38		0,33		0,53		
			Standard Deviation	1,48		1,31	145,03		59,42		0,19		0,36		
			CV	14,51		30,07	3,4		3,05		3,54		0,71		

L9-8450-2017 SerieS 5 försök			Svartfläcksjuka, % täckning på skidor			Bomullsmögel, Index Tidp 1	Skörd	Merskörd	Skörd, kg/ha olja	Stråstyrka, %	Olja, % av TS				
						kg/ha frö 9%	kg/ha frö 9%								
1	Obehandlat	Region	0,3	a	3,3	a	4654	b	2137	b	91	a	50,5	a	
2	1 l Amistar Gold	Syngenta DC 65	0,2	a	1,8	a	4957	a	303	2283	a	93	a	50,6	a
3	0,5 kg Cantus	BASF DC 65	0,2	a	2	a	4877	a	224	2241	a	92	a	50,5	a
4	1 l Pictor Active	BASF DC 65	0,3	a	1,2	a	5005	a	352	2304	a	94	a	50,6	a
5	0,7 l Proline 250 EC	Bayer DC 65	0,4	a	1,3	a	5056	a	403	2330	a	93	a	50,6	a
6	1 l Propulse SE 250	Bayer DC 65	0,2	a	1,4	a	5032	a	378	2325	a	93	a	50,8	a
7	0,5 l Proline 250 EC & 0,5 l Azaka	FMC DC 65	0,2	a	1,8	a	4984	a	330	2299	a	93	a	50,7	a
			Number of trails	3		5	5		5		5		5		
			LSD P=.05	0,26		2,11	203,58		100,38		2,6		0,38		
			Standard Deviation	0,14		1,61	155,96		76,9		2		0,29		
			CV	50,79		88,5	3,16		3,38		2,12		0,57		



# SKADOR AV SKIDGALLMYGGA: PÅVERKAN AV RAPSVIVLAR OCH LANDSKAPSEFFEKTER

Författare: Mattias Larsson

Postadress: SLU, Institutionen för Växtskyddsbiologi, Box 102, 230 53 Alnarp

E-post: mattias.larsson@slu.se

## Sammanfattning

Vi har genomfört studier av skador av skidgallmyggor *Dasineura brassicae* i rapsfält, och dessas relation till abundans av blygrå rapsvivel (mätt som fångster med gulskålar och klisterkivor i fältkant). Andelen angripna rapsskidor och abundansen av vivlar har också relaterats till landskapsparametrar upp till 4000 m från årets rapsfält, som arealandelen höstraps under föregående år, och den generella landskapskomplexiteten i form av skog, gräsmark och andra marktper. Skador av skidgallmygga uppmättes i tidig och sen skidmognad, samt i fältkant och 20m in i fält. Både tidiga och sena skador, samt skador i fältkant och inne i fält var korrelerade. Fångsterna av rapsvivlar i gulskålar och klisterfällor var starkt korrelerade. Abundansen av rapsvivlar i båda fällsystemen var korrelerade med både tidiga och sena skador av skidgallmygga i fältkant, men inte 20m in i fält.

Landskapsvariabeln andel höstraps under föregående år visade ingen direkt korrelation med skador av skidgallmygga eller abundans av rapsvivlar på någon skala från 1000-4000m. Landskapskomplexitet inom 1000m visade en begränsad direkt korrelation ( $r=0,512$ ) med sena skador av skidgallmygga i fältkant, men inga övriga samband med skador. Landskapskomplexitet på flertalet skalor var emellertid korrelerat med abundans av rapsvivlar i både klisterfällor och gulskålar.

Stegvis multipel korrelation visade att en kombinerad modell med variablerna andel fjolårsraps inom 1000m, landskapskomplexitet inom 3000m, gulskålefångster av rapsvivlar, antal växtskyddsbekämpningar, samt avstånd till föregående års rapsfält visade signifikanta korrelationer med tidiga skador i fältkant, samt sena skador i både fältkant och inne i fält. Olika enskilda variabler hade signifikant effekt beroende på tidpunkt (tidig eller sen inventering) och plats för skadornas placering (fältkant eller 20m in i fält).

## Bakgrund

Skidgallmyggan *Dasineura brassicae* har under de senaste åren seglat upp som en svår skadegörare i rapsfält i Skåne. Skidgallmyggan är för sin äggläggning beroende av gnagskador från den blygrå rapsviveln *Ceutorynchus assimilis/obstrictus*, som också tycks ha uppvisat mycket höga förekomster i Skåne under senare år. Det är oklart om den främsta orsaken till de senaste årens svåra angrepp utgörs av högre populationer av skidgallmygga, blygrå rapsvivel, eller en kombination av dessa båda faktorer. Besprutning med växtskyddsmedel tycks generellt ha haft tämligen begränsade effekter mot skador av skidgallmyggan. Vi har startat ett projekt för utveckling av övervakningssystem av skidgallmygga med feromonfällor och effektiva bekämpningsrekommendationer, finansierat av Lantmännen, Stiftelsen Svensk Oljeväxtforskning och Partnerskap Alnarp. Inom detta projekt har vi inventerat skador av skidgallmygga på rapsskidor och relaterat detta till lokal abundans av rapsvivlar. Vi har också inkluderat ett antal landskapsvariabler i analysen, som mängden raps i närområdet under föregående år, samt närvaron av vegetationstyper som

indikerar landskapskomplexitet, som skog, gräsmark och våtmarker. Data i denna presentation är baserade på ett Mastersarbete som utförts av Axel Rösвик vid SLU i Alnarp.

## Metod

Inventering av skador från skidgallmygga *Dasineura brassicae* har genomförts enligt en modifierad version av Jordbruksverkets protokoll för inventering. Andelen skidor med skador i form av gulnande uppsvällningar och spruckna skidor har räknats på toppskottet och två nästföljande sidoskott, på 20 plantor i fältkant och 20 plantor 20 meter in i fältet. . Inventeringarna har genomförts vid två tillfällen: under juni i skidornas tidiga utvecklingsfas, samt under juli då flertalet skidor är fullbildade och mognande.

Abundans av blygrå rapsvivel *Ceutorhynchus assimilis/obstrictus* har bestämts med hjälp av två parallella metoder: 1) Två gulskålar (DuPont) per fält, placerade i två motstående fältkanter på ca 1 m höjd. Gulskålarna fylldes med såpvatten och täcktes med grovmaskigt gult nätlock för att förhindra tillgång för fåglar. 2) fyra gula klisterkivor (Borregaard Bio Plant) per fält placerades i fältkant på alla fyra sidor av fältet, på 1,5 m höjd, täckta med hönsnät för att förhindra fångst av fåglar.

Information om besprutningar har använts i form av totala antalet spruttillfällen med växtskyddsmedel (0-2) under säsongen fram till andra inventeringen. I denna preliminära analys har ingen hänsyn tagits till vilket slags växtskyddsmedel som använts.

Information om omgivande landskap kring årets studiefält har samlats in genom analys i ArgGIS rörande flera olika variabler: 1) avstånd till föregående års närmaste rapsfält, 2) procentuella arealen raps under föregående år (via Jordbruksverkets blockdatabas), 3) andelen markvegetation av vissa klasser som indikerar hög landskapskomplexitet – skog, gräsmark, buskmark, våtmark etc. (Naturvårdsverkets Svensk Marktäckedata/Corine). Andelen raps och markvegetationsdata bestämdes på fyra olika skalor, från 1000-4000m från centrum av rapsfälten.

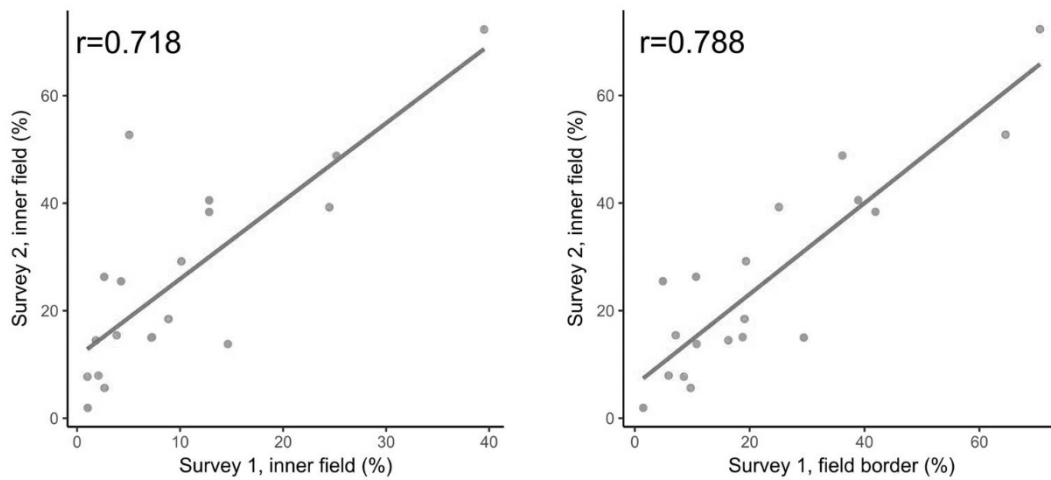
Relationen mellan olika variabler har studerats med hjälp av parvisa korrelationer mellan två variabler, samt stegvisa multipla korrelationer som innefattar flera olika variabler samtidigt.

## Resultat och diskussion

Vi fann starka korrelationer mellan förekomsten av gallmyggeangrepp i fältkant och 20 m in i fälten, samt mellan första och andra inventeringen (Figur 1).

Vi fann också starka korrelationer mellan fångster av rapsvivel i klisterfällor och gulskålar (Figur 2). Sena angrepp av skidgallmygga i fältkant var också korrelerade både med fångst av rapsvivel i klisterfällor och gulskålar (Figur 2).



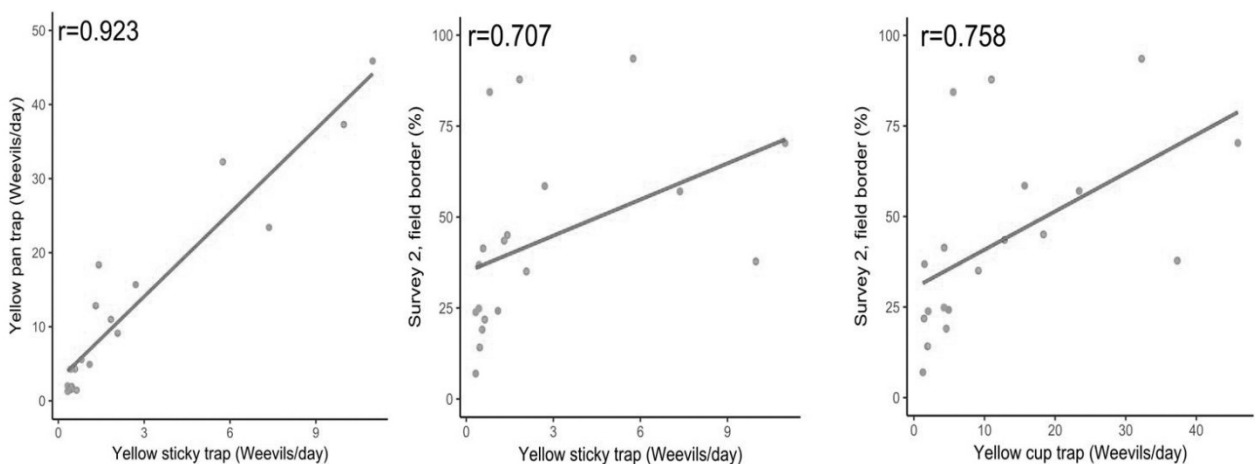


Figur 1. Exempel på korrelationer mellan gallmyggeangrepp (procent angripna skidor) under första och andra inventeringen, samt i fältkant och i inre delarna av fältet (20 m). Korrelationen mellan angreppen i fältkant under första inventeringen, ger en god prediktion för skador i inre delarna av fältet under andra inventeringen (högra diagrammet).

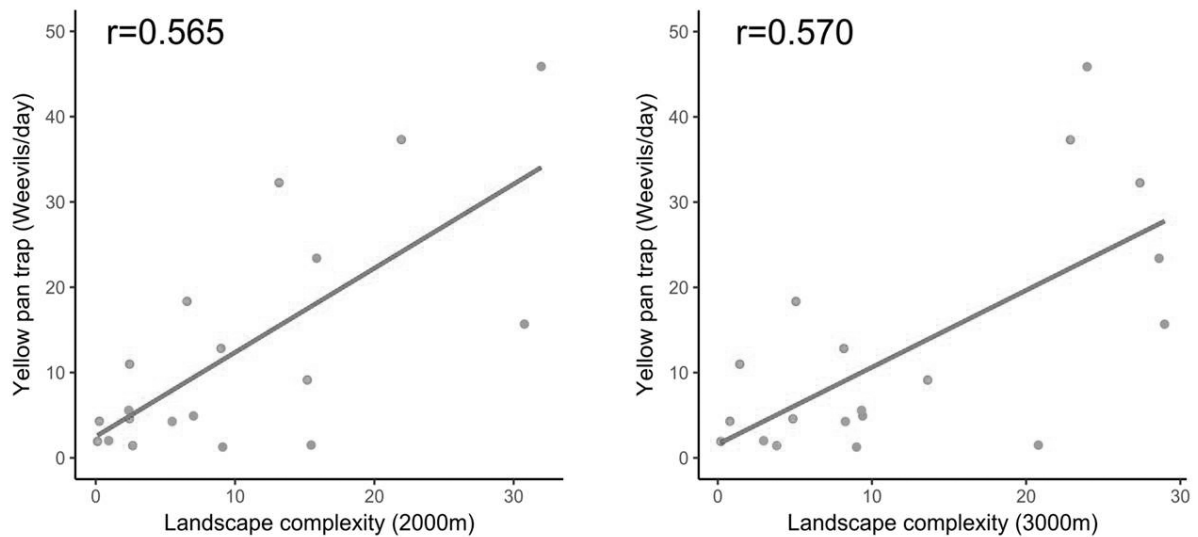
Landskapsvariabeln andel höstraps under föregående år visade ingen direkt korrelation med skador av skidgallmygga eller abundans av rapsvivar på någon skala från 1000-4000m. Landskapskomplexitet inom 1000m visade en begränsad direkt korrelation ( $r=0,512$ ) med sena skador av skidgallmygga i fältkant, men inga övriga samband med skador.

Landskapskomplexitet på flertalet skalor var emellertid korrelerat med abundans av rapsvivar i både klisterfällor och gulskålar (Figur 3).

Stegvis multipel korrelation visade att en kombinerad modell med variablerna andel fjolårsraps inom 1000m, landskapskomplexitet inom 3000m, gulskålefångster av rapsvivar, antal växtskyddsbekämpningar, samt avstånd till föregående års rapsfält visade signifikanta korrelationer med tidiga skador i fältkant, samt sena skador i både fältkant och inne i fält. (Tabell 1). Olika enskilda variabler hade signifikant effekt beroende på tidpunkt (tidig eller sen inventering) och plats för skadornas placering (fältkant eller 20m in i fält) (Tabell 2)



Figur 2. Korrelationer mellan fångst av rapsvivar i klisterfällor och gulskålar (vänster). Korrelation mellan fångst av rapsvivar i klisterfällor och sena skador av skidgallmygga i fältkant (mitten), respektive fångst av rapsvivar i gulskålar och sena skador av skidgallmygga i fältkant (höger).



Figur 3. Samband mellan landskapskomplexitet inom 2000 respektive 3000m från fält, och fångst av rapsvivar i gulskålar.

Tabell 1. Stegvis multipel korrelation visade att en kombinerad modell med variablerna andel fjolårsraps inom 1000m, landskapskomplexitet inom 3000m, gulskålefångster av rapsvivar, antal växtskyddsbekämpningar, samt avstånd till föregående års rapsfält visade signifikanta korrelationer med tidiga skador i fältkant, samt sena skador i både fältkant och inne i fält.

Inventering	Plats	F	DF	p-värde	R <sup>2</sup>	Justerat R <sup>2</sup>
1	Fältkant	5.133	4,14	0.009,**	0.595	0.479
1	Inre fält	2.55	4,14	0.086	0.422	0.256
2	Fältkant	6.347	3,14	0.005,**	0.559	0.471
2	Inre fält	3.976	3,15	0.029,*	0.443	0.332

\*p<0.05, \*\*p<0.01

Tabell 2. Olika enskilda variabler som ingick i modellen för skador av skidgallmygga presenterad i Tabell 1 hade signifikant effekt beroende på tidpunkt (tidig eller sen inventering) och plats för skadornas placering (fältkant eller 20m in i fält).

Inventering	Plats	Variabel	t	p
1	Fältkant	Gulskålefångster	1.902	0.078
		RAPS <sup>1000m</sup> <sub>-1</sub>	2.812	0.014,*
		Kemisk bekämpning	-2.294	0.038,*
		Komplexitet <sup>3000m</sup>	1.578	0.137
1	Inre fält	RAPS <sup>1000m</sup> <sub>-1</sub>	1.816	0.091
		Kemisk bekämpning	-2.126	0.052
		Komplexitet <sup>3000m</sup>	2.406	0.031,*
		RAPS <sub>Avstånd</sub>	1.357	0.196
2	Fältkant	Gulskålefångster	2.452	0.028,*
		RAPS <sup>1000m</sup> <sub>-1</sub>	3.578	0.003,**
		Kemisk bekämpning	-2.113	0.053
		KOMPLEXITET <sup>3000m</sup>	1.944	0.072
2	Inre fält	Gulskålefångster	2.562	0.022,*
		RAPS <sup>1000m</sup> <sub>-1</sub>	2.967	0.010,**
		RAPS <sub>Avstånd</sub>	1.318	0.207

\*p<0.05, \*\*p<0.01

## Referenser

Rösvik, Axel 2017. Landscape and within-field factors affecting the damages of the brassica pod midge (*Dasineura brassicae*) in Swedish winter oilseed rape cultivation. Masters thesis, Horticulture, SLU.

## VERTICILLIUM – AKTUELLT KUNSKAPSLÄGE

Författare: Christina Dixelius, Institutionen för Växtbiologi  
Postadress: SLU, Box 7080. 750 07 Uppsala  
E-post: [Christina.Dixelius@slu.se](mailto:Christina.Dixelius@slu.se)

Flera viktiga jordburna svampar finns inom *Verticillium*-släktet. Våra två vanligaste *Verticillium*-arter i Sverige är *V. dahliae* och *V. longisporum*. *V. albo-atrum* förekommer sporadiskt i t.ex. jordgubbsodlingar. Närbesläktade med *V. albo-atrum* är *V. alfalfae* och *V. nonalfalfae*. Den senare arten har kommit till Europa via plantor av "Gudaträdet" *Ailanthus altissima* (tree-of-heaven, Chinese sumac) ett träd som är en invasiv art. Vi har i några få fall identifierat *V. alfalfae* i svenska vallväxtprover. *V. dahliae* kan angripa över 200 växtarter.

För svenskt vidkommande kan *V. dahliae* orsaka skador på sockerbeta, potatis, grönsaker, bär och olika trädgårdsväxter. Plantskolor med *V. dahliae*-infekterad jord är ett återkommande problem i många Europeiska länder. *V. longisporum* däremot angriper bara korsblommiga växter. *V. dahliae* trivs inte på raps och närbesläktade växtarter. Sammantaget ställer *Verticillium*-arternas olika värdväxter stora krav på val av växtföljd om förekomst av både *V. dahliae* och *V. longisporum* har påvisats i jorden. Kransmögel är ett namn att föredra vad gäller *V. longisporum* då angrepp av den svampen INTE medför att växten vissnar, till skillnad från angrepp av *V. dahliae* där vissnesjuka är en mera relevant beskrivning. *V. dahliae* och *V. longisporum* är svåra att visuellt särskilja. Båda arterna producerar små, mörka, och långlivade mikrosklerotier, som framträder sent under odlingssäsongen på angripna grödor. Var uppmärksam på att båda svamparterna och namn är sammanblandade i många publikationer och att taxonomin ständigt uppdateras.

Vi har under närmare 20 år studerat *Verticillium* framför allt *V. longisporum*. Jag kommer att ge en översikt med avseende på svampens biologi och genetik och beskriva vad som händer när svampen angriper växten, men även peka på några långsiktiga lösningar. Vi studerar också andra sjukdomar på oljeväxter till exempel klumprotsjuka. Om tid medges kommer jag att ägna några minuter till denna speciella patogen som tillhör organismgruppen Rhizaria.



## KORTA REFLEKTIONER ÖVER VÄXTSKYDDSPROBLEM 2017

Författare: David Gottfridsson

Postadress: HIR Skåne, 237 91 Bjärred

E-post: david.gottfridsson@hushallningssallskapet.se

### Sammanfattning

Växtodlingsåret 2017 har bjudit på många utmaningar. Nya preparat, sena svampangrepp i stråsäd och en ökande gräsogräsproblematik för att nämna några. Nedan presenteras ett urval av observationer som utmärker sig från det normala som HIR Skånes växtodlingsrådgivare konstaterat under växtodlingssäsongen som gått. Observera att detta endast är personliga reflektioner.

- Septoria nodorum, brunfläcksjuka, i höstvetete längs sydkusten. Första gången på flertalet år som brunfläcksjuka noterats i Götaland. Fälten behandlade med delad svampbehandling.
- Kraftiga angrepp av brunrost som uppträdde sent i vissa höstvetesorter. Förvisso i sorter mottagliga för brunrost, men tillsynes friska vid tiden för den uppföljande behandlingen. Stora angrepp av ramularia och kornrost i vårkorn sent på säsongen.
- Angrepp av gräsfluga/rågbroddfluga i höstspannmål med kraftig hämning av huvudskottet som följd. Företrädesvis i de nordvästra delarna av Skåne.
- Ovanligt kraftiga angrepp av bomullsmögel i höstraps, observerade sortskillnader och svårt att hantera sena angrepp.
- Sena angrepp av sädesbladlus i höstvetete på flertalet platser i Skåne trots riktad behandling i sent utvecklingsstadie.
- Oroväckande uppförökning av ekorrsvingel i företrädesvis fröodlingar.





# REGIONAL VARIATION I RESISTENS MOT SVARTPRICKSJUKA HOS HÖSTVETESORTER

Aakash Chawade<sup>1</sup>, Rita Armoniené<sup>1</sup>, Firuz Odilbekov<sup>1</sup>, Tina Henriksson<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Institutionen för växtförädling, SLU, Box 101, 230 53, Alnarp

<sup>2</sup>Lantmännen Lantbruk, Svalövs

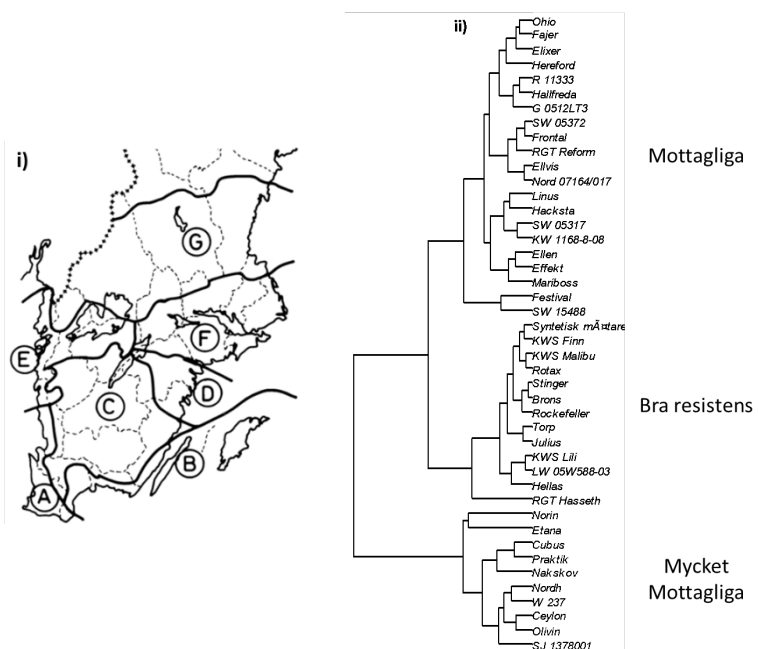
Epost: [aakash.chawade@slu.se](mailto:aakash.chawade@slu.se)

## Sammanfattning

De vanligaste svampsjukdomarna i höstvetet i Sverige är svartpricksjuka, gulrost, brunrost, mjöldagg och axfusarios, Av dessa sjukdomar är svartpricksjuka en av de viktigaste begränsande faktorerna för både kvalitet och avkastning. För att bekämpa sjukdomen krävs bra val av resistenta sorter som är lämpliga för olika områden. Preliminära resultat i rapporten visar att det finns variation i resistens mot svartpricksjuka bland olika sorter och olika odlingsområden. Mottagliga sorter uppvisar större variation i olika områden jämfört med sorter med bättre resistens. Växthusförsök har identifierat resistensgener som kan vara effektiva mot svartpricksjuka i Sverige.

## Inledning

Svartpricksjuka orsakas av *Zymoseptoria tritici* och kan orsaka skördeförlust med upp till 50% i känsliga vetesorter, och 20-30% i måttligt resistenta sorter. Dessutom har *Z. tritici* utvecklat resistens mot flera svampmedel och har därmed skapat en ökad press på växtförädlingen att ta fram höstvetesorter resistenta mot svartpricksjuka. Således är det mycket viktigt att i en viss region välja en sort som är mindre mottaglig mot *Z. tritici* populationer från den regionen, annars finnas ökad risk för sjukdomsutbrott. Dock är inget känt om mångfalden hos *Z. tritici* i Sverige eller vetesorternas specifika resistens mot olika *Z. tritici* populationer. Därför det övergripande målet är att studera variationen hos *Z. tritici* i olika delar av landet och identifiera vetesorter som visar resistens mot sjukdomen svartpricksjuka.



**Figur 1:** i) Olika skördeområden i Sverige. Källa: [www.sortval.se](http://www.sortval.se). ii) 44 höstvetesorter grupperade baserat på infektionsgrad i fältförsök mellan 2012-2016 i fem områden (A, B, D, E, F). Graderat relativt till syntetiskmätaren.

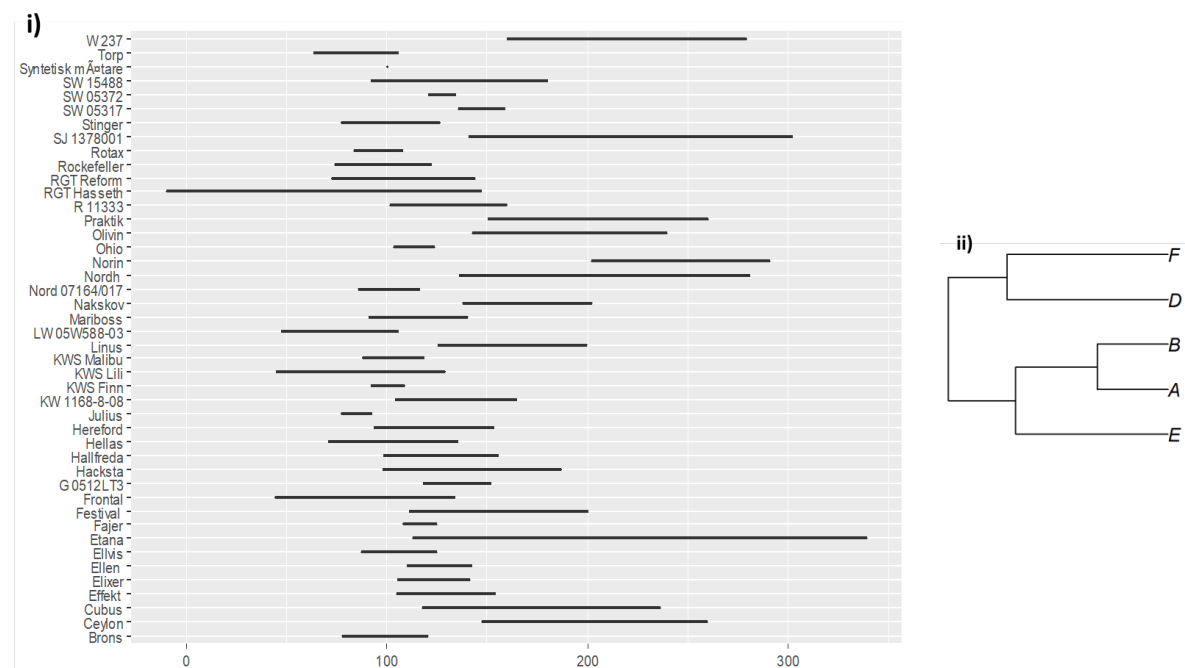
## Resultat och diskussion

### Analys av fältförsöksdata

För att redovisa regional jordbruksstatistik är Sverige indelat i sju odlingsområden (Figur 1). I denna rapport, har vi analyserat data från fältförsök utförda mellan 2012-2016. Dessa data är tillgängliga på [www.sortval.nu](http://www.sortval.nu). Data från icke bekämpade fältförsök med 44 höstvetesorter från fem områden (A, B, D, E, F) har analyserats (Figur 1). Analys från obehandlade fältförsök visar att det finns variation i resistens mot svartpricksjuka bland 44 höstvetesorter. Baserat på resistensgraderingarna gjorda mellan 2012-2016 och från fem områden (A, B, D, E, F), kan de 44 sorterna grupperas i tre grupper (Figur 1). Det var 12 sorter och en syntetisk mätare i resistensgruppen och 10 sorter i den mycket mottagliga gruppen. De flesta sorterna i resistensgruppen hade liten variation i angrepp mellan de fem områdena. Sorterna med högre variation i olika områdena hörde till den mycket mottagliga gruppen (Figur 2). Baserat på absolutvärdena för sjukdomsgraderingarna kan de fem områdena grupperas i två större grupper, den ena med områdena A, B och E och den andra med D och F (Figur 2). Bra resistens mot svartpricksjuka är viktig i integrerat växtskydd och därför behöver flera studier göras för att svara på frågorna:

- Finns det korrelation mellan mognadstid och infektionsgrad?
- Är vissa sorter bättre anpassade till specifika områden med avseende på risken för svartpricksjuka?
- Blir sorterna mottagligare efter en viss tid?
- Vad betyder resistensvariationen för sortval och odling?

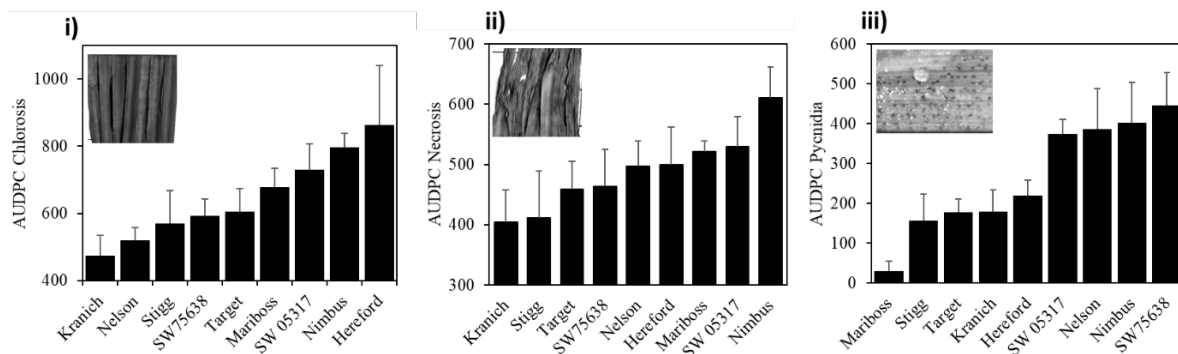
Mer detaljerad analys av data behövs och det finns mycket mer data på [sortval.se](http://sortval.se)



**Figur 2:** i) Infektionsgrad för 44 höstvetesorter från fältförsök mellan 2012-2016 i fem områden (A, B, D, E, F). Graderat relativt till syntetiskmätaren. ii) Gruppering av fem områden baserat på infektionsgradering i 44 sorter. Graderingen är analyserad i absoluta värden.

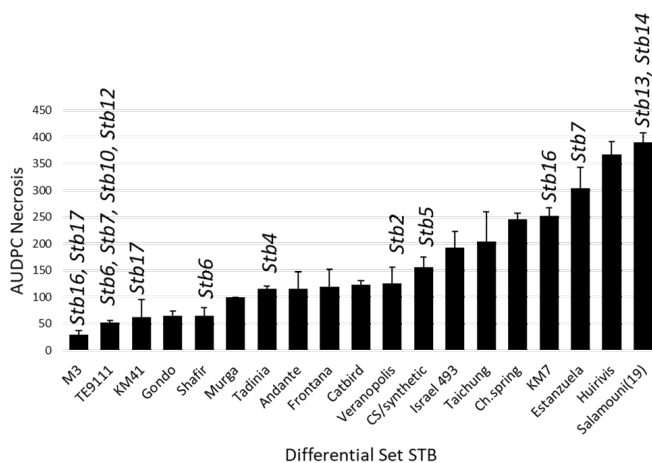
### Växthushörsök med svartpricksjuka

I växthuset har nio höstvetesorter infekterats med ett *Z. tritici* -isolat från ett fält i Alnarp och plantorna graderades för kloros, nekros och pyknidier. Infekterade blad graderades fyra gånger under infektionstiden. Det var stora skillnader mellan sorterna i deras resistens mot svartpricksjuka. Sorterna Kranich, Stigg och Target hade bra resistens mot alla tre symptomen och Nimbus var mycket mottaglig. Det finns också sortskillnader i resistens mellan de tre symptomen. Sorten Hereford hade mycket kloros men relativt mindre nekros och pyknidier. Det var intressant att Mariboss hade relativt mycket kloros och nekros men lite pyknidier jämfört med andra sorter. Det kan betyda att det finns olika genetiska mekanismer för att kontrollera de tre symptomen och det är viktigt att gradera alla tre, kloros, nekros och



**Figur 3:** Växthushörsök med nio höstvetesorter och infektion med ett *Z. tritici* -isolat från ett fält i Alnarp. Gradering gjord för kloros, nekros och pyknidier.

pyknidier, även i fält.



**Figur 4:** Växthushörsök med vetelinjerna med tidigare identifierade resistensgener. Växthushörsök med ett *Z. tritici* -isolat från ett fält i Alnarp.

### Vilka resistensgener är effektiva i Sverige?

För att kartlägga vilka gener som är effektiva i Sverige mot svartpricksjuka, har vi studerat vetelinjer där underliggande resistensgener tidigare identifierats. Plantorna infekterades med ett *Z. tritici* -isolat från ett fält i Alnarp och plantorna graderades för kloros, nekros och pyknidier. Infekterade blad graderades fyra gånger under infektionstiden. Från preliminära resultat ser det ut som de effektiva resistensgenerna är *Stb2*, *Stb4*, *Stb5*, *Stb6*, *Stb10*, *Stb12* och *Stb17* (Figur 4). De här generna kan utnyttjas i växtförädling men vi behöver först undersöka vilka gener som fungerar bra i på fält och om de skiljer sig i effektivitet i olika odlingsområden.

## **BLADLUS/RÖDSOTVIRUS-RESISTENS I HÖSTVETE OCH BLADFLÄCKSJUKERESISTENS I KORN**

Författare: Inger Åhman, Sveriges lantbruksuniversitet  
Postadress: Inst. för växtförädling, Box 101, 23057 Alnarp  
E-post: inger.ahman@slu.se

### **Sammanfattning**

Tillgång till resistent sorter i växtodlingen är beroende av att det sker en kontinuerlig växtförädling där resistensgener förs in i det odlingsvärda materialet på ett effektivt sätt. Förberedande växtförädling, pre-breeding, för att på sikt minska två aktuella problem, angrepp av rödsotvirus i höstvet och bladfläcksjuka i vårkorn beskrivs här.

### **Bakgrund**

Resistent sorter är en viktig komponent i integrerat växtskydd. Hos växtförädlingsföretagen ingår resistens mot de viktigaste sjukdomarna bland urvalskriterierna vid framtagandet av nytt sortmaterial. Men det är många sjukdomar, och även skadeinsekter, att ta hänsyn till och skadegörarnas inbördes betydelse ändras över tiden. Ny resistens kan behövas t.ex. på grund av att skadegörarens sammansättning ändras, att kemiska bekämpningsmedel blir verkningslösa eller att vi får in nya skadegörare.

Ett problem för växtförädlingsföretagen är att ny resistens ofta hittas i växtmaterial som är primitivt, agronomiskt sett. Att föra in resistensgener från lantsorter eller ännu mer primitivt växtmaterial är mycket tidskrävande. Man brukar räkna med att det krävs minst 6 återkorsningar med mellanliggande förökning och resistensurval för att komma tillbaka till något odlingsvärt om utgångsmaterialet är en vild släkting av samma art. Och då har man i de flesta fall bara fört in en viss enkel resistensgen som kan behöva kombineras med flera andra. Denna resistens blir så snart den finns i en godkänd sort direkt tillgänglig för andra förädlare att korsa in i sitt förädlingsmaterial i de 74 länder som är med i UPOV (The International Union for the Protection of New Varieties of Plants). Därigenom kan det bli en dålig affär för det växtförädlingsföretag som satsat resurser på långsiktig resistensförädling. Det är en av anledningarna till att kommersiella växtförädlingsföretag utför sådant "prebreeding"-arbete i allt mindre utsträckning. För att det ska finnas tillgång till resistent sorter är det därför viktigt att långsiktigt resistensarbete kan finansieras på annat sätt.

Vid Sveriges lantbruksuniversitet finns sedan 2009 ett statligt finansierat prebreeding-program där resistensförädling i korn och vete, i potatis mot bladmögel/brunnröta och mot skadegörare i äpple, svarta vinbär och havtorn ingår. Programmet finansieras av FORMAS och SLU (tidigare också av SLF och Jordbruksverket). I ett nordiskt samarbete (Public Private Partnership) med medel från Nordiska ministerrådet och från den nordiska växtförädlingsindustrin stöds också resistensförädling i äpple och i korn. Mistra stödjer sedan 2012 ett pågående projekt (Mistra Biotech) där resistens mot potatisbladmögel och bladfläcksjuka i korn ingår som en liten del. Dessutom finns mer kortvariga resistensrelaterade projekt med olika finansörer.

I denna rapport tar jag upp två aktuella projekt, ett i höstvet och ett i vårkorn.

### **Bladlus-/rödsotvirusresistens i höstvet**

Det har länge varnats för effekter av klimatförändringen på skadegörarsituationen. En sådan effekt som blivit märkbar är ett ökande problem med rödsotvirusangrepp i höstsådd stråsäd i södra Sverige. Växtskyddscentralen i Alnarp och Kalmar rapporterar fångster av vissa bladlusarter i sina sugfällor. Den art som är talrikast av dessa är havrebladlus (*Rhopalosiphum padi*) men det är stor variation i antalet havrebladlöss mellan åren. Havrebladlusen är en effektiv vektor för överföring av rödsotvirus (Barley Yellow Dwarf Virus, BYDV). I våra trakter övervintrar havrebladlusen till stor del i form av ägg på vintervärden hägg, men om höstarna är milda kan den fortsätta föröka sig genom att föda levande ungar såsom den gör under sommaren. Sådana bladlöss flyger till gräs i stället för till vintervärden hägg. Om de har sugit på gräs med BYDV i för de viruset vidare till den nya värdplantan och när kolonien växer till vandrar bladlusen över till grannplantor och sprider viruset vidare.

Det är troligt att de ökade virusproblemen i höstsådd av vete och korn indirekt är orsakade av temperaturhöjningen som vi haft under senare år, som i sin tur har påverkat bladlusen att fortsätta föröka sig som sommarformen. BYDV-problemet i höstsådd säd är känt sen tidigare från Centraleuropa. De ökade problemen i Sverige motiverar mitt engagemang i det pågående samarbetsprojektet med det franska växtförädlingsföretaget Florimond Desprez och det tyska institutet Julius Kuhn. Vid SLU har vi nu testat 700 äldre och nyare vetegenotyper från olika delar av världen med en laboriemetod som bygger på hur stora bladlössen blir efter 4 dagars tillväxt på testplantorna. I Tyskland och i Frankrike testas samma växtmaterial för BYDV-resistens. Alla sorterna har även genotypats. GWAS ("Genome-Wide Association Study") visar att det finns gener för rödsotvirus-resistens hos vetekromosom 7D i delar av detta material, något som även andra funnit i deras växtmaterial. Men via genotypningen får man även fram vilka specifika DNA-sekvenser som man kan använda som markörer för den aktuella resistensen. Bladlustesterna är precis avslutade och än så länge har inte motsvarande analys gjorts för bladlusresistens. Korsningar är nu gjorda mellan de mest BYDV-resistenta linjerna och en marknadssort från vardera Tyskland, Frankrike och Sverige. Avkomma från dessa korsningar ska sedan korsas med utvalda sorter som är havrebladlusresistenta. På så vis får man ett dubbelt skydd mot BYDV-skador. Men utan de genetiska analyserna skulle det inte vara möjligt för den praktiska förädlingen att fortsätta använda detta utgångsmaterial i sitt eget förädlingsarbete. Resistensurvalen görs då med DNA-markörerna i stället för med mycket mer tidskrävande bladlus- och BYDV-tester.

### **Bladfläcksjukeresistens i korn**

Bladfläcksjuka orsakad av svampen *Pyrenophora teres* (tidigare kallad Drechslera) är ett stort problem varhelst i världen där man odlar korn. Den finns i två former, den vanligaste är nättypen. Det finns publicerad information om resistens i vissa korngenotyper och också var på kromosomerna som en del av resistensgenerna finns. Men i fältförsök med högt infektionstryck hittar man oftast ingen kornlinje som är helt fri från bladfläcksjuka. Det beror på att det finns stor genetisk variation hos svampen och att det förekommer resistensgener som inte ger ett fullständigt skydd. I fältförsök med lågt infektionstryck kan det tvärtom vara svårt att se skillnader och därmed välja de mest resistenta linjerna att gå vidare med. Allt detta medför i sin tur att det är en stor utmaning för växtförädlare att hitta och göra urval för resistensen i förädlingsmaterialet.

Under 2011 påbörjades ett projekt med syftet att effektivisera förädlingen av korn för ökad bladfläcksjukeresistens, inom det statliga prebreeding-programmet för resistensförädling i stråsäd. Jag fick då tillgång till ett sortiment av kända resistenskällor som Lantmännen hade samlat in under flera år. För att säkra tillräckligt stora angrepp och samtidigt behöva så lite

utsäde som möjligt gjordes fälttestsystemet om från småparceller till "hill-plots". Därigenom kan ett större antal genotyper testas på en liten yta som dysbevattnas, vilket gynnar bladfläcksjukan, och missgynnar mjöldagg som kan störa avläsningarna. Dessutom behövs bara så få som 20 kärnor av varje genotyp, vilket är en stor fördel när avkommor efter korsning ska testas.

Korsningar gjordes med de mest lovande resistenskällorna, baserat på resultat från två sådana fältförsök, ett i Svalöv och ett i Uppsalatrakten. Därefter togs icke klyvande linjer fram genom fördubblad haploidisering (DH), vilket direkt möjliggör tester med upprepningar av samma genotyp. DH-linjer valdes ut för fältförsök med hjälp av en växthusmetod, ursprungligen framtagen för *Cochliobolus sativus* (Arabi & Jawhar, 2010), men som vidareutvecklats i bladfläcksjuka-projektet. Den går till så att 5 ml spor- och mycellösning av svampen appliceras på en tejpbit som sen sätts mitt på blad nummer 2 hos testplantan som då är i 2 till 3-bladsstadium. Före inokuleringen skadas inokuleringsstället på bladet med 8 tunna nålar, för att underlätta för svampen att angripa. Efter avläsning av symptomen ca. två veckor senare inokuleras ett nytt blad, då med ett annat isolat av svampen. Fördelar med denna metod är att man behöver en liten mängd svamp och bara en enda testplanta, att man kan testa olika isolat på samma planta och att man vet exakt var man ska leta efter angreppet.

Baserat på fälttestresultat valdes först tre resistenskällor ut för korsningar; med en marknadssort men även med två agronomiskt sett lovande linjer i de två kornprogrammen som då fanns hos Lantmännen. Bägge dessa mödrar blev senare godkända sorter, Kannas från Norrlandsprogrammet och Selene från det sydligt anpassade programmet. Totalt togs linjer fram från 8 olika korsningar och drygt 1900 linjer testades i växthuset. Av dessa gick 675 vidare till mina fältförsök i Mellansverige och slutligen valdes de 445 mest lovande ut för vidare test och korsningar i de ordinarie förädlingsprogrammen hos kornförädlarna för de två odlingsregionerna.

Förutom detta traditionella men effektiviserade arbetssätt har jag tillsammans med medarbetare testat två andra strategier för att öka bladfläcksjukeresistensen; förädling för ökad resistenseffekt av en resistensinducerande substans samt utslagning av gener som ökar mottagligheten för bladfläcksjuka med hjälp av den nya mutationsmetoden CRISPR/Cas9. Induceringsmetoden har jag nu förkastat eftersom substansen ökade mottagligheten snarare än resistensen (Åhman, 2013). Mutationsförsöken pågår inom Mistra Biotech-programmet. Det är ännu för tidigt att berätta om resultaten.

## Referenser

- Åhman, I. 2013. Breeding for inducible resistance. Proceedings from introductory lecture at IOBC-WPRS Working group meeting on "Induced resistance in plants against insects and diseases", Avignon, 10-13 June 2013. IOBC-WPRS Bulletin 89:311-317.
- Arabi, MIE & Jawhar, M. 2010. Greenhouse method for assessing spot blotch resistance in barley. Plant Pathology Journal 26:421-423.





## FUNGICIDFÖRSÖK I STRÅSÄD 2017

Författare: Gunilla Berg, Elisabeth Bölenius och Gunnel Andersson  
Postadress: Jordbruksverket, Växtskyddscentralen Alnarp respektive Kalmar  
E-post: gunilla.berg@jordbruksverket.se

### Sammanfattning

- I höstvetete förekom främst sena angrepp av svartpricksjuka och senare på säsongen även brunrost. Skördeökningarna för bekämpning var i medeltal ganska stora. De sena infektionerna av svartpricksjuka tillsammans med långsam avmognad medförde att senare behandlingstidpunkt i DC 49-55 var något bättre än DC 37 detta år. Mycket bra effekt mot svartpricksjuka hade SDHI-produkterna och effekten var likartad för Ascra Xpro och Elatus Era, något lägre för Aviator Xpro. Av triazolerna så fungerade Proline följt av Armure ganska bra, medan Proline som soloprodukt har sämre effekt mot svartpricksjuka. Behandling tidigt på säsongen DC 31/32 gav obetydlig merskörd, men inga angrepp av gulrost förekom i försöket.
- I höstkorn- och vårkornförsöken var det stora angrepp av kornrost i de skånska försöken och senare på säsongen förekom ovanligt starka angrepp av Ramularia. Kornrost var mest betydande, men även Ramularia har haft påverkan på skörden om än i mindre grad. Skördeökningar för bekämpning var stora och i de skånska försöken var flertalet behandlingar lönsamma. Dubbelbehandling har i fält med mycket starka angrepp gått bra. Kornrost är lättbekämpad och alla testade produkter hade mycket bra effekt. Sen bekämpning har krävts för att få bra effekter mot Ramularia och SDHI-medlen hade alla bra effekt, följt av Proline, men strobilurinresistensen är utbredd. Angreppen av kornets bladfläcksjuka var små i alla de sydsvenska försöken. I några försök i Mellansverige förekom starka angrepp av kornets bladfläcksjuka och SDHI-produkterna hade god effekt, följt av Comet Pro, medan effekten av Proline var lägre.

### Inledning

Resultat från fältförsök med fungicider i Södra Jordbruksförsöksdistriktet (SJFD) år 2017 presenteras i uppsatsen. Försöken har bekostats av BASF, Bayer, Du Pont, ADAMA, Syngenta, FMC, Animaliebältet, Skåneförsöken och Jordbruksverket.

### Svamp- och insektsangrepp i stråsäd

Odlingssäsongen 2016-2017 kännetecknades av en mycket varm och torr september, mild vinter och sena frostnätter under våren. Vädret var torrt under stråskjutning i maj, för att sedan följas av mycket regn i juni. Angreppen av svartpricksjuka utvecklades därför sent. Den regniga och svala sommaren ledde till en lång inlagringsperiod och sen avmognad. Angreppen av svartpricksjuka var måttliga och angreppen av gulrost var ovanligt små. En del angrepp av vetets bladfläcksjuka förekom. Trots den ganska svala sommaren förekom mycket starka angrepp av brunrost i juli, även brunfläcksjuka förekom i enstaka höstvetefält.

Kornrost var den dominerande sjukdomen i både höst- och vårkorn, och angreppen blev väldigt kraftiga främst i Skåne. Ovanligt för året var annars de mycket starka angreppen av Ramularia i både vår- och höstkorn. Mjöldagg förekom till viss del i Skåne men hade större betydelse på Gotland. Kornets bladfläcksjuka förekom i liten omfattning, men det fanns enstaka fält med stora angrepp. Angreppen av sköldfläcksjuka var små. Omfattande angrepp

av havrebladlöss men mindre förekomst av sädesbladlöss. Ostadigt väder med mycket regn på många håll ledde till en mycket besvärlig skördeperiod.

### Lönsamhetsberäkningar och produkter i försöken

I beräkningarna av det ekonomiska resultatet har endast kvalitetsreglering för sortering i malkorn gjorts. För spannmål har Lantmännens spotpris 2017-08-30 använts, avrundat till hela tiotal kr/kg. Använda inlösenpriser: Kvarnvetete 1,13 kr/kg, sprit/stärkelsevete 1,11 kr/kg, malkorn 1,40 kr/kg och foderkorn 1,02 kr/kg. Som produktpriser har använts priser angivna av HS Skåne, samma som för Skåneförsöken. För ej registrerade produkter beräknas inget netto eller för produkter som registrerades sent under säsongen, eftersom prisuppgifter saknas. I kostnaden för behandling ingår förutom preparatkostnad även körkostnad med 163 kr/ha samt körskada med 0,3-1,0 % beroende på tidpunkter

**Tabell 1.** Förteckning över de produkter som ingår i försöken i stråsäd, förkortningar och aktiv substans. Inte registrerade produkter är markerade med kursiv stil.

<b>A</b> = Amistar (azoxystrobin)	<b>Ar</b> = Armure (difenokonazol+propikonazol)
<b>Avi</b> = Aviator Xpro (bixafen+protriokonazol)	<b>Asc</b> = Ascra Xpro (bixafen+ fluopyram+protriokonazol)
<b>Az</b> = Azaka (azoxystrobin)	<b>Br</b> = <i>Bravo (klortalonil)</i>
<b>Bu</b> = Bumper (propikonazol)	<b>CP</b> = Comet Pro (pyraklostrobin)
<b>ElaE</b> = Elatus Era (solatenol+protriokonazol)	<b>ElaP</b> = Elatus Plus (solatenol)
<b>Fl</b> = Flexity (metrafenon)	<b>Fo</b> = Folpan (folpet)
<b>F</b> = BASF Forbel (fenpropimorf)	<b>GF 3307</b> = <i>(fenpikoxamid+protriokonazol)</i>
<b>K</b> = Kayak (cyprodinil)	<b>Pri</b> = Priaxor (pyraklostrobin+fluxapyroxad)
<b>P</b> = Proline (protriokonazol)	<b>SX</b> = Siltra Xpro (bixafen+protriokonazol)
<b>Ta</b> = Talius (proquinazid)	<b>Te</b> = Tern (fenpropidin)
<b>T</b> = Tilt 250 EC (propikonazol)	

### Resultat

I höstvetete redovisas resultat från försöksserierna L9-1011, L9-1050, L9-1027 och L9-1058. I höstkorn redovisas serien L9-4510 här. I vårkorn redovisas resultat från serierna L9-4011 och L9-4040. För övriga försök och enskilda försöksresultat hänvisas till [www.slu.se/faltforsk](http://www.slu.se/faltforsk) (pdf-filer).

### Höstvetete

#### L9-1011 Effekt och förändring hos fungicider i höstvetete

3 försök

M1= Eslöv (Brons); M2= Trelleborg (Torp), kasserat; M3= Borrbj (Hereford)

Syftet med försöken var att undersöka olika fungiciders effekt på främst svartpricksjuka och att följa eventuell effektförändring över åren. Det ganska torra vädret under maj var ogynnsamt för svartpricksjuka, men däremot kom det rikligt med regn i början av juni. Det medförde att angreppsutvecklingen av svartpricksjuka blev sen och tog fart först i slutet av juni månad. I båda försöken förekom en del brunrost, som ökade i slutet av juli.

I försöket i Borrbj fanns både svartpricksjuka och vetets bladfläcksjuka (DTR). Den dominerande sjukdomen i Eslöv-försöket var svartpricksjuka, men angreppet utvecklades sent och det var först under juli månad som angreppet ökade rejält och slutangreppet blev kraftigt. I båda försöken förekom en del brunrost sent på säsongen. Sen sort och ostadigt väder under hösten, medförde att försöket i Eslöv skördades först i slutet av september. Trots det blev skörderesultatet bra med signifikanta skördeskillnader.

Alla led behandlades vid två tidpunkter, DC 37/39 och DC 55/59. Båda försöken gav stora merskördar för behandling, där de bästa leden i Eslövförsöket gav över 2 000 kg/ha i merskörd. Båda försöken visar att behandling med SDHI-medel gav bäst resultat både vad det gäller skörd och effekt mot svartpricksjuka. Mot brunrost hade ren Proline och i viss mån även Armure sämre effekt jämfört med SDHI-medlen. De behandlingar som gav störst merskörd var behandling två gånger med SDHI-medlen Ascra Xpro (led 2) och Elatus Era (led 4), vilka var signifikant bättre jämfört med led utan SDHI-medel (led 6 och 7). Även en behandling med SDHI-medel (led 8), Ascra Xpro i DC 37/39 som följdes upp med Armure i DC 55/59 gav stor merskörd. Detta led hade något högre skörd jämfört med led 5, som behandlades två gånger med SDHI-medlet Aviator Xpro. Tillsats av Folpan (multisite medel) till Ascra Xpro i DC 37/39 (led 3) gav ingen ytterligare merskörd jämfört med led 8 där Folpan saknades.

I försöket i Eslöv, som dominerades av svartpricksjuka, var skördeökningen för Proline som soloprodukt mycket liten, medan Proline i DC 37/39 följt av Armure i DC 55/59 hävdade sig bättre och gav signifikant bättre merskörd jämfört med Proline.

Bäst effekt mot svartpricksjuka hade de båda SDHI-medlen Ascra Xpro och Elatus Era med över 80 %. Därefter följer leden med en behandling med Ascra Xpro i DC 37/39 följt av Armure i DC 55/59 med 75 % effekt, följt av Aviator Xpro med ca 70 % effekt. Något sämre effekt ca 50 % hade sedan led 7, Proline följt av Armure, medan Proline som soloprodukt har tappat rejält och effekten var endast ca 35 %.

Effekten av olika behandlingar mot vetets bladfläcksjuka var alla skilda från obehandlat. Bra effekt erhöles av Elatus Era, men även Ascra Xpro och led 8, Proline följt av Armure.

**Tabell 2.** Höstvet L9-1011, skörd och merskörd (kg/ha) samt grön yta (%), Skåne, två försök 2017.

Led	Behandling	Dos (kg./ha) vid DC		Skörd och merskörd (kg/ha)			Svartpricksjuka 2 f		Grön yta 2 f
		37-39	55-59	Eslöv	Borby	Medel	blad 2 DC 75/77	blad 1 DC 81/83	bl 1-2 DC 81-83
				Brons	Hereford	2 f Skåne			
1	Obehandlat	-	-	12080 d	10280 f	11180 a	19,5 a	34,4 a	19 c
2	2 x Ascra Xpro	0,75	0,75	2220 a	1520 a	1870 b	3,6 a	6,4 c	72 a
3	Ascra Xpro+Folpan & Armure	0,75+1,5	0,4	1530 bc	1160 cd	1340 b	4,4 a	12,5 bc	55 ab
4	2 x Elatus Era	0,5	0,5	2020 ab	1460 ab	1740 b	3,7 a	5,3 c	74 a
5	2 x Aviator Xpro	0,625	0,625	1690 abc	1070 de	1380 b	6,1 a	11,4 bc	58 ab
6	2 x Proline	0,4	0,4	460 d	1100 d	770 b	12,0 a	21,7 b	38 b
7	Proline & Armure	0,4	0,4	1300 c	910 e	1100 b	9,6 a	14,3 bc	48 ab
8	Ascra Xpro & Armure	0,75	0,4	1750 abc	1320 bc	1530 b	4,9 a	10 bc	61 ab

**Tabell 3.** Höstvet, L9-1011, angripen bladyta (%) av svartpricksjuka, vetets bladfläcksjuka (DTR) och brunrost. Två försök i Skåne 2017.

Led	Behandling	Dos (kg./ha) vid DC		Eslöv (%) angripen yta			Borby, (%) angripen yta		
		37-39	55-59	Svartpricksjuka blad 2			Brunrost DC83 25/7	DC 81 21/7 blad 1	
				DC 73 12/7	DC 77 19/7	DC 83 25/7			
1	Obehandlat	-	-	9,2 a	29,9 a	83,1 a	21,0 a	30,0 a	47,5 a
2	2 x Ascra Xpro	0,75	0,75	2,6 c	4,5 e	8,9 e	0,1 e	8,4 cd	15,0 c
3	Ascra Xpro+Folpan & Armure	0,75+1,5	0,4	1,7 d	7,1 d	19,9 d	7,0 bc	14,6 b	23,5 bc
4	2 x Elatus Era	0,5	0,5	2,6 c	4,7 e	9,4 e	0,1 e	6,5 d	10,0 d
5	2 x Aviator Xpro	0,625	0,625	2,9 c	9,3 d	15,9 d	2,0 d	15,0 b	22,4 bc
6	2 x Proline	0,4	0,4	4,3 b	19,8 b	46,1 b	12,0 ab	18,6 b	26,2 bc
7	Proline & Armure	0,4	0,4	4,6 b	14,6 c	31,0 c	8,0 bc	15,0 b	23,7 bc
8	Ascra Xpro & Armure	0,75	0,4	2,8 c	7,1 d	19,3 d	4,0 cd	10,0 c	15,0 c

**L9-1050 Behandlingsstrategier i höstvetete mot svartpricksjuka****4 försök**

M1=Fleninge (kasserat); M2= Klagstorp (Bron); M3= Borrby (Julius); H= Kalmar (Torp)

Syftet med försöken var att studera olika behandlingsstrategier mot svartpricksjuka och därför behandlades alla försöken med Flexity 0,25 l/ha + Forbel 0,4 l/ha i DC 31 för att sanera för mjöldagg och gulrost. I led 2-5 gjordes en enkel behandling i DC 37/39 och i led 6 i DC 47/51. I övriga led skedde två behandlingar, dels i DC 37/39 och dels i DC 55/59. Vädret var torrt under stråskjutning i maj, för att sedan följas av mycket regn i juni. Angreppen av svartpricksjuka utvecklades därför ovanligt sent. Den regniga och svala sommaren ledde också till en lång inlagringsperiod och sen avmognad. Angreppen av svartpricksjuka var måttliga i de båda skånska försöken. I Klagstorp förekom även små angrepp av DTR och brunrost. I Kalmarförsöket visar den gradering som gjordes i mitten av juli att angreppen av svartpricksjuka var i det närmaste obefintliga, men någon brunrost förekom.

Skördeökningarna för bekämpning blev också måttliga i alla tre försöken, som mest upp till drygt 1000 kg/ha. De nya SDHI-medlen har bra långtidseffekt, men detta år med sen angreppsutveckling och sen avmognad krävdes en hög dos för att hålla säsongen ut vid den tidiga behandlingen i DC 37/39. Den senare behandlingen i DC 47/51 gick därför något bättre. I alla led med två behandlingar ingick SDHI-medel vid något behandlingstillfälle utom i led 11, som behandlades med Proline + Comet Pro följt av Armure. Behandlingar där SDHI-medel har ingått vid något behandlingstillfälle har gett större merskörd jämfört med detta led, men skillnaden var i många i fall inte statistiskt säker.

I led 8 utfördes båda behandlingar med SDHI-medel (Ascra Xpro följt av Siltra Xpro) men det gav inte större merskörd jämfört med led med en SDHI-behandling och en behandling med triazol + strobilurin. Tillsats av Folpan till Ascra Xpro i DC 37/39 följt av Siltra Xpro (led 12) har gett något bättre effekt, men inte större merskörd. I Kalmarförsöket var det väldigt stor grundskörd 11390 kg/ha och angreppen av svampsjukdomar var små. Inga behandlingar gav signifikanta skillnader.

I medeltal var endast några led med enkelbehandlingar med SDHI-medel lönsamma. Flera av de nyligen registrerade produkterna saknar pris och därför är den ekonomiska beräkningen ofullständig.

**Tabell 4.** Höstvetete, L9-1050, skörd och merskörd (kg/ha) samt nettomerintäkt (kr/ha). Två försök i Skåne och ett försök i Kalmar 2017.

Behandling	Dos (kg. l/ha) vid DC			Skörd och merskörd, kg/ha				Netto kr/ha
	37-39	47-51	55-59	Klagstorp Bron	Borrby Julius	Kalmar Torp	medel 3 f	
<b>Obehandlat</b>	-	-	-	<b>9310 e</b>	<b>11230 e</b>	<b>11390 a</b>	<b>10 640 b</b>	
Asc	0,5	-	-	400 de	400 d	870 a	560 a	120 ab
Asc	0,75	-	-	690 bcd	540 bcd	1020 a	750 a	190 a
ElaE	0,5	-	-	710 bcd	440 cd	990 a	720 a	
Asc +Ta	0,75+0,25	-	-	880 abc	410 cd	830 a	710 a	-120 abc
Asc	-	0,5	-	780 abcd	690 abcd	680 a	720 a	250 a
Asc & Ar	0,5	-	0,4	730 ab	650 abcd	780 a	780 a	-200 abc
Asc & SX	0,75	-	0,5	1120 ab	710 abc	490 a	780 a	-350 bc
ElaE & Ar	0,75	-	0,4	700 bcd	820 ab	950 a	830 a	
ElaE + A & P	0,5 +0,25	-	0,4	1030 abc	780 ab	1050 a	950 a	
P+CP & Ar	0,4+0,3	-	0,4	570 cd	580 bcd	760 a	640 a	-380 bc
Asc + Fo & SX	0,75 + 1,5	-	0,5	880 abc	820 ab	790 a	840 a	-510 c
Asc+ CP & Ar	0,5 + 0,15	-	0,4	810 abcd	750 ab	870 a	820 a	-160 abc
P + CP & ElaP + Ar	0,4+0,3	-	0,55+0,45	1220 a	920 a	580 a	910 a	

\*Led 6 behandlat i DC 55/59 i Borrby

**Tabell 5.** Höstvet, L9-1050, angripen bladyta (%) av svartpricksjuka, brunrost och DTR. Två försök i Skåne och ett försök i Kalmar 2017

Led	Behandling	Dos (kg, l/ha) vid DC			Svartpricksjuka, (%) angripen yta			% agripen yta	
		37-39	47-51	55-59	Klagstorp bl 2 12/7	Borrby bl 2 10/7	Kalmar bl 3 6/7	brunrost Klagstorp 12/7	DTR
1	<b>Obehandlat</b>	-	-	-	<b>7,7 a</b>	<b>10,2 a</b>	<b>0,80 a</b>	<b>1,2 a</b>	<b>2,0 a</b>
2	Asc	0,5	-	-	4,4 b	3,4 def	0,11 b	0,5 b	1,0 bcd
3	Asc	0,75	-	-	3,0 bcd	3,9 cde	0,05 b	0,5 b	0,7 de
4	ElaE	0,5	-	-	3,9 bc	4,8 bcd	0,05 b	0,5 b	1,0 bcd
5	Asc +Ta	0,75+0,25	-	-	3,4 bc	3,9 cde	0,11 b	0,5 b	0,7 de
6	Asc	-	0,5	-	3,4 bc	4,8 bcd	0,13 b	0,5 b	1,0 bcd
7	Asc & Ar	0,5	-	0,4	3,5 bc	2,7 ef	0,05 b	0,5 b	1,2 bc
8	Asc & SX	0,75	-	0,5	3,5 bc	2,5 fg	0,05 b	0,5 b	0,8 cde
9	ElaE & Ar	0,75	-	0,4	2,1 d	3,4 def	0,05 b	0,5 b	0,8 cd
10	ElaE + A & P	0,5 +0,25	-	0,4	2,5 cd	4,4 bcd	0,50 b	0,5 b	0,8 cde
11	P+CP & Ar	0,4+0,3	-	0,4	4,4 b	5,9 bcd	0,11 b	0,5 b	1,4 ab
12	Asc + Fo & SX	0,75 + 1,5	-	0,5	1,2 e	1,7 g	0,05 b	0,5 b	0,5 e
13	Asc+ CP & Ar	0,5 + 0,15	-	0,4	3,4 bc	3,0 ef	0,05 b	0,5 b	0,8 cde
14	P + CP & EP + Ar	0,4+0,3	-	0,55+0,45	3,2 bcd	5,4 bc	0,05 b	0,5 b	0,8 cde

### L9-1027 Bekämpningsstrategier mot gulrost

1 försök

M1= Eslöv (Cumulus),

Syfte med försöksserien är att undersöka olika fungiciders effekt mot gulrost. Det görs endast graderingar och försöket skördas inte. Försöket lades ut i den mottagliga sorten Cumulus. Smittotrycket av gulrost var det lägsta på många år och angreppen utvecklades långsamt. Det var först i början av juni som angrepp i mottagliga sorter började utvecklas. Försöket behandlades i början av juni i DC 49, när alla blad var utvecklade. Gradering har gjorts vid tre tidpunkter, 3, 5 och 6 veckor efter behandling.

Även fem veckor efter bekämpning höll behandlingarna ganska bra, allra bäst för Elatus Era och Comet Pro. Det var först 6 veckor efter behandling som angreppen av gulrost ökade i flertalet behandlade led, förutom Elatus Era. Något svagare effekt konstaterades för Forbel, speciellt långtidseffekten.

**Tabell 6.** Höstvet, L9-1027, angripen bladyta (%) av gulrost, ett försök Skåne 2017.

Led	Behandling	Dos (kg, l/ha)	Gulrost (%) angripen yta			
			DC 69 29/6 blad 1	DC 69 29/6 blad 2	DC 73 10/7 blad 1	DC 81 19/7 blad 1
1	<b>Obehandlat</b>	-	<b>14,6 a</b>	<b>53,8 a</b>	55,3 a	<b>97,2 a</b>
2	Ascra Xpro	0,5	0,3 c	2,8 bc	1,0 cd	9,8 b
3	Comet Pro	0,6	0,3 c	2,0 c	0,3 e	7,3 b
4	Elatus Era	0,5	0,3 c	1,4 c	0,1 f	0,4 c
5	Forbel	0,5	0,4 d	4,3 b	2,8 b	14,6 b
6	Proline	0,40	0,3 c	1,9 c	1,5 bc	7,8 b
7	Tilt	0,25	0,3 c	1,6 c	1,0 cd	6,1 b
8	Comet Pro+Forbel	0,6+0,5	0,3 c	1,9 c	0,3 e	7,5 b
9	Bumper+Tern	0,25+0,25	0,3 c	1,7 c	0,6 de	6,8 b

### L9-1058 Strategier mot svartpricksjuka, EURO-RES-projekt

2 försök

M1= Borrby (Mariboss), R= Grästorp (Mariboss)

EURO-RES är ett nystartat EU-projekt (C-IPM) som löper mellan åren 2017-2019. Syftet är att undersöka graden av fungicidresistens hos *Zymoseptoria tritici* (tidigare *Septoria tritici*) samt utveckla robusta och hållbara IPM-strategier för att bekämpa svartpricksjuka. Projektet



leds av Steven Kildea, Teagasc, Irland. Övriga länder som ingår i projektet är Danmark, Belgien, Tyskland och Sverige. Ansvarig för projektet i Sverige är Björn Andersson SLU, Uppsala.

I projektet ingår fältförsök och under 2017 har två försök utförts i Sverige, ett i Skåne (Borrby) och ett i Västergötland (Tun, Grästorp). Sorterna var i båda fallen Mariboss. Försöksplanen framgår av tabell 7, och består av en del som är gemensam för alla deltagande länder, (2-7) samt några led med aktuella strategier för respektive land (led 8-11). De senare leden är desamma för Sverige och Danmark. I försöken har prover tagits för att studera effekten av de olika behandlingarna på förekomsten av fungicidresistens. Dessa resultat är ännu inte klara.

**Tabell 7.** Försöksplan för EURO-RES försöken, L9-1058, 2017.

	DC 31-32	DC 37-39	DC 55-59
1.	Obehandlat	Obehandlat	Obehandlat
2		Proline 0,8	
3		Elatus Era 1,0	
4		Elatus Era 1,0 + Bravo 1,0	
5			Proline 0,8
6			Elatus Era 1,0
7			Elatus Era 1,0 + Bravo 1,0
8		Elatus Era 0,5	Armure 0,4
9		GF 3307 1,0	Elatus Era 0,5
10	Proline 0,4	Elatus Era 0,5	Armure 0,4
11		Elatus Era 0,5	Ascra Xpro 0,5

På östra sidan av Skåne, Borrby, var maj månad väldigt torr och regn kom först i början av juni. Begynnande angrepp av svartpricksjuka noterades först efter midsommar, men sedan utvecklades angreppen kraftigt och blev starka i försöket. Regnigt och svalt väder under sommaren gav långsam avmognad och sen skörd.

I försöket i Västergötland fanns det däremot angrepp av svartpricksjuka tidigt under stråskjutningen, redan i mitten av maj. Flera regndagar i månadsskiftet maj – juni medförde sedan att angreppen utvecklades snabbt i mitten av juni. Juli månad var torrare i Västergötland än i Skåne, vilket ledde till en snabb avmognad i Västergötland till skillnad från Skåne. Vissa torkskador fanns i försöket i Västergötland.

Skillnader i väderlek avspeglas också i resultaten av försöken. Den långsamma avmognaden i Borrby i kombination med sen infektion av svartpricksjuka medförde att den sena behandlingstidpunkten i DC 55 var bäst både för skörd och effekt på svampen. Led 5-7 var bättre jämfört med samma behandling i led 2-4. I försöket i Västergötland blev däremot merskörden störst för den tidiga behandlingen i DC 37 jämfört med DC 55. Tidiga angrepp medförde att bekämpningseffekten var bättre vid tidig bekämpning och torkan i juli gjorde att den sena behandlingen inte kunde utnyttjas. Skördeskillnaderna är dock inte signifikant skilda åt.

De doser som användes i led 2 -7 var den hel dos, Elatus Era 1,0 l/ha, och för Proline hel Europados d.v.s. 0.8 l/ha (högsta dos för Proline i Sverige är 0,6 l/ha). I försöket i Borrby hade Proline signifikant lägre merskörd jämfört med Elatus Era och tendensen var densamma i försöket i Västergötland. Effekten mot svartpricksjuka var signifikant högre för Elatus Era jämfört med för Proline i båda försöken. Tillsats av den kontakverkande fungiciden Bravo (ej registrerad i Sverige eller Danmark) till Elatus Era gav små utslag och påverkade varken merskörd eller effekt i någon nämnvärd grad.

Störst skördeökning gav led 11 med två SDHI-medel, (Elatus Era 0,5 l/ha följt av Ascra Xpro 0,5 l/ha), tätt följd av led 9 (GF 3307 1,0 l/ha följt av Elatus Era 0,5 l/ha) i båda försöken. Men dessa två led är inte signifikant skilda från övriga led. GF 3307 är en ny produkt från DOW som innehåller en helt ny verkningsmekanism. Produkten är inte registrerad. I försöket i Västergötland gav dubbelbehandlingar inte så stora merskördar som väntat och anledningen till detta var torkan i juli som drev på avmognaden. Den tidiga behandlingen i DC 31/32 med Proline (led 10 jämfört med led 8) tillförde ingenting i försöket i Borrby, varken skörde-mässigt eller effektmässigt. I försöket i Västergötland fanns en tendens till högre merskörd, men skillnaden var inte signifikant.

**Tabell 8.** Höstvetete, L9-1058 EURO-RES, skörd och merskörd (kg/ha) i två försök, ett i Skåne och ett i Västergötland 2017.

Led	Behandling	Dos (kg,l/ha) vid DC			Skörd och merskörd kg/ha		
		31-32	37-39	55-59	Borrby Mariboss	Tun Mariboss	Medel 2 f
1	Obehandlad	-	-	-	9150 f	8050 d	8600 d
2	P	-	0,8	-	590 e	250 cd	420 c
3	ElaE	-	1,0	-	1230 cd	1020 abc	1125 ab
4	ElaE+ Br	-	1,0+1,0	-	1030 d	1210 ab	1120 ab
5	P	-	-	0,8	780 e	470 bcd	625 bc
6	ElaE	-	-	1,0	1350 bc	800 abcd	1075 ab
7	ElaE+ Br	-	-	1,0+1,0	1370 bc	840 abcd	1125 ab
8	ElaE & Ar	-	0,5	0,4	1390 bc	850 abcd	1120 ab
9	GF 3307 & ElaE	-	1,0	0,5	1530 ab	1360 a	1445 a
10	P & ElaE & Ar	0,4	0,5	0,4	1380 bc	1060 abc	1220 a
11	ElaE & Asc	-	0,5	0,5	1710 a	1550 a	1630 a

**Tabell 9.** Höstvetete, L9-1058 EURO\_RES, angripen bladyta (%) av svartpricksjuka, två försök 2017.

Led	Behandling	Dos (kg,l/ha) vid DC			Svartpricksjuka % angripen yta				
		31-32	37-39	55-59	Borrby		Tun, Grästorp		Medel 2 f
					DC 75 bla 2	DC 81 bl 1	DC 75 bl 2	DC 81 bl 1	DC 75 bl 2
1	Obehandlad	-	-	-	25 a	26 a	57 a	79 a	41 a
2	P	-	0,8	-	16 b	18 b	28 b	73 a	22 ab
3	ElaE	-	1,0	-	6 ef	11 cd	6 de	54 b	6 b
4	ElaE+ Br	-	1,0+1,0	-	8 de	12 c	4 e	41 bc	6 b
5	P	-	-	0,8	17 b	13 c	27 b	35 c	22 ab
6	ElaE	-	-	1,0	11 c	5 e	10 cd	6 d	11 b
7	ElaE+ Br	-	-	1,0+1,0	9 cd	5 e	12 c	6 d	11 b
8	ElaE & Ar	-	0,5	0,4	7 e	9 d	3 e	30 c	5 b
9	GF 3307 & ElaE	-	1,0	0,5	8 de	5 e	4 e	8 d	6 b
10	P & ElaE & Ar	0,4	0,5	0,4	5 f	6 e	6 de	29 c	5 b
11	ElaE & Asc	-	0,5	0,5	4 g	4 f	3 e	8 d	3 b

## Höstkorn

### L9-4510 Svampbekämpning i höstkorn

3+1 försök

M1= Tågarp (SU Ellen); M2= Håstad (Frigg); I= Visby (Quadriga); R= Grästorp (Frigg)

Syftet med denna serie är att belysa strategier för optimal svampbekämpning i höstkorn. I serien var fyra försök utlagda, två i Skåne, ett på Gotland och ett i Västergötland. Det anmärkningsvärda med året var de kraftiga angreppen av Ramularia. Angreppen började uppträda i mitten av juni och utvecklades mycket snabbt. I de båda skånska försöken förekom även starka angrepp av kornrost. På Gotland var angreppen av mjöldagg av störst betydelse och i Västergötland förekom endast små angrepp av Ramularia och sköldfläcksjuka.

I försöket på Håstad gav behandling vid två tidpunkter, DC 30/31 och DC 49/55 i led 4 och 5, väldigt stor skördeökning, 2000 kg/ha, medan en behandling i DC37/39 i led 2 och 3 gav 1000 kg/ha. De delade behandlingarna i DC 30/31 och 49/55 hade bättre effekt mot *Ramularia* än en behandling i DC 37/39. Det beror dels på att *Ramularia*-angreppen uppträdde sent, men också på att en senare behandling har haft bättre effekt eftersom säsongen blev lång. Men det kan även bero även på en högre dos av Siltra Xpro i led 4 och 5 (0,5 l/ha vid den sena behandlingen) jämfört med led 3 (0,35 l/ha av Siltra Xpro). På de kraftiga angreppen av kornrost hade alla behandlingar mycket goda effekter, över 90 %.

Gotlandsförsöket gav en merskörd på cirka 500 kg/ha för alla behandlingar, vilket berodde på det lägre sjukdomstrycket. Någon mjöldagg förekom och effekten av de olika behandlingarna var likvärdiga. I försöket i Grästorp hade alla behandlingar hade samma effekt på de små angreppen av sköldfläcksjuka och försöket gav inga säkra skördeskillnader, delvis p.g.a. kraftig strårbrytning. I Tågarp finns bara skördesiffror från två block

Tendenser fanns att alla behandlingar var lönsamma och även att dubbelbehandlingarna gav en något större merintäkt/ha. Det var dock bara i det ena skåneförsöket, Håstad, som behandlingarna säkert var lönsamma. Dubbelbehandlingarna i led 4 och 5 var också lönsammare (ca 1500 kr/ha i merintäkt) än enkelbehandlingarna i led 2 och 3 (ca 700 kr/ha i merintäkt).

**Tabell 10.** Höstkorn, L9-4510, 2017. Skörd och merskörd (kg/ha) plus merintäkt av behandlingar (kr/ha) jämfört med obehandlat. Två försök i Skåne, ett på Gotland och ett i Grästorp.

Led	Behandling	Dos (kg, l/ha) vid DC			Skörd och merskörd (kg/ha)					Merintäkt
		30-31	37-39	49-55	Håstad Frigg	Tågarp SU Ellen	Visby Quadriga	Grästorp Frigg	Medel 4 f	kr/ha 4 f
1	<b>Obehandlat</b>				<b>7000 c</b>	<b>6770 a</b>	<b>7860 b</b>	<b>7790 a</b>	<b>7350 b</b>	
2	P + CP		0,4 + 0,3		1180 b	690 a	560 a	970 a	850 a	410 a
3	SX + CP		0,35 + 0,2		1190 b	680 a	500 a	1480 a	970 a	470 a
4	P + CP & SX	0,2 + 0,2		0,5	2020 a	890 a	450 a	870 a	1060 a	590 a
5	Fl + T + Fo & SX + CP	0,25 + 0,125 + 0,125		0,5 + 0,3	2030 a	1060 a	630 a	1080 a	1200 a	590 a

**Tabell 11.** Höstkorn, L9-4510. Angripen bladyta (%) av *Ramularia*, kornrost och mjöldagg. Två försök i Skåne och ett på Gotland, 2017.

Led	Behandling	Dos (kg, l/ha) vid DC			Ramularia		Kornrost		Mjöldagg
		30-31	37-39	49-55	Blad 1 20/6	Håstad	Blad 1 20/6	Håstad	blad 2 DC 83
1	<b>Obehandlat</b>				<b>10,0 a</b>	<b>27,4 a</b>	<b>31,8 a</b>	<b>7,5 a</b>	<b>14,6 a</b>
2	P + CP		0,4 + 0,3		3,9 b	5,5 b	2,6 b	0,2 b	1,1 b
3	SX + CP		0,35 + 0,2		3,9 b	3,5 b	2,6 b	0,1 bc	0,6 bc
4	P + CP & SX	0,2 + 0,2		0,5	1,7 c	0,8 c	1,7 b	0,06 cd	0,5 c
5	Fl + T + Fo & SX + CP	0,25 + 0,125 + 0,125		0,5 + 0,3	1,3 c	0,6 c	1,3 b	0,05 d	0,5 c

## Vårkorn

**L9-4011 Strategi mot svampsjukdomar i vårkorn i Sydsverige 3 försök**  
M1= Löderup (Dragoon); M2= Borgeby (KWS Irina); I= Follingbo (RGT Planet)

Försöksserien har tillkommit för att undersöka effekter av olika bekämpningsstrategier mot svampsjukdomar i vårkorn. *Ramularia*-angreppen var ovanligt stora både i Skåne och i Follingbo. Kornrost var dock den dominerande sjukdomen i Skåne. I Borgeby-försöket var *Ramularia*-angreppen lägre i det obehandlade ledet jämfört med en del av behandlingarna. Alla behandlingarna bekämpade kornrosten bra, vilket öppnade upp för angrepp av *Ramularia*



p.g.a. av mer grön yta där jämfört med obehandlat. Angreppen av kornets bladfläcksjuka var ovanligt små på Gotland.

På de stora angreppen av kornrost i Borgeby hade alla behandlingar över 95 % effekt. Mot Ramularia hade SDHI-produkterna starkast effekt (Priaxor, Elatus Era, Siltra Xpro och Ascra Xpro). Den lägre dosen av Siltra Xpro i led 4 jämfört med led 5 gav svagare effekt mot Ramularia. Tidigare års erfarenheter har visat att även en sen behandling med Proline haft god effekt mot Ramularia. Dock är dosen 0,15-0,2 l/ha för låg för att uppnå dessa effekter (led 9 och 10). Minst effekter på Ramularia hade led 3, 7 och 9 med låg dos Proline i kombination med strobilurin, som Ramularia är resistens mot.

Störst merskörd blev det i Löderup och där var det dubbelbehandling med Proline + Comet Pro och Ascra Xpro, led 11, som gav störst merskörd. Efter det kom led 2 (Elatus Era) och led 12 (Flexity och Siltra Xpro + Comet Pro). Årets sena och långa säsong har ofta inneburit att sena behandlingar gett god effekt på både skörd och sjukdomar.

På angreppen av kornets bladfläcksjuka hade SDHI-produkterna god effekt, vilket även delvis avspeglas i skörden. Merskördarna för bekämpning i försöket på Gotland var dock mer måttliga och det var mindre skillnader mellan behandlingarna på grund av det lägre sjukdomstrycket.

Tendenser fanns till att alla behandlingar var lönsamma i Skåne och att led 11 gav störst merintäkt. I Gotlandsförsöket var lönsamheten mer tveksam p.g.a. mindre merskördar. Det var bara i försöket i Löderup som lönsamheten var signifikant. Störst nettomerintäkt gav dubbelbehandling med Proline + Comet Pro och Ascra Xpro (led 11) följt av dubbelbehandling i led 12 (Flexity och Siltra Xpro + Comet Pro). Lägst merintäkt gav de andra två dubbelbehandlingarna, led 9 (Proline och Azaka) och led 10 (Proline och Comet Pro). Inget netto finns uträknat för led 2, Elatus Era, och led 8, Priaxor, då dessa produkter är nyregistrerade.

**Tabell 12.** Vårkorn L9-4011. Skörd och merskörd (kg/ha) plus merintäkt av behandlingar (kr/ha) jämfört med obehandlat. Två försök i Skåne och ett på Gotland 2017.

Led	Behandling	Dos (l/ha)			Skörd och merskörd (kg/ha)				Netto och merintäkt kr/ha	
		31-32	37-39	49-55	Borgeby KWS Irina	Löderup Dragoon	Follingbo RGT Planet	M + I 3 f	Löderup	3 f
1	Obehandlat				<b>7490 a</b>	<b>6720 f</b>	<b>4980 e</b>	<b>6400 c</b>	<b>9010 e</b>	<b>9680 a</b>
2	ElaE		0,75		780 a	1560 b	700 abc	1010 ab		
3	P + CP		0,2+0,15		550 a	980 e	230 de	580 b	1090 bcd	750 a
4	SX + CP		0,25+0,15		820 a	1090 de	470 bcd	790 ab	1190 bc	970 a
5	SX + CP		0,5+0,2		600 a	1270 cd	640 abc	830 ab	1300 bc	780 a
6	Asc + CP		0,6+0,2		740 a	1220 cd	500 abc	810 ab	1140 bc	790 a
7	K + A + P		0,4+0,25+0,2		750 a	990 e	720 ab	810 ab	940 cd	710 a
8	Pri		1,5		710 a	1300 cd	570 abc	860 ab		
9	2 x P + Az	0,15+0,15		0,15+0,15	640 a	980 e	560 abc	720 ab	710 d	430 a
10	2 x P + CP	0,2+0,3		0,2+0,6	800 a	1190 cd	580 abc	850 ab	720 d	410 a
11	P + CP & Asc	0,2+0,2		0,6	890 a	1920 a	730 a	1170 a	1870 a	1090 a
12	FI & SX + CP	0,125		0,5+0,3	890 a	1640 b	460 cd	990 ab	1490 b	900 a

**Tabell 13.** Vårkorn L9-4011. Angripen bladyta (%) av *Ramularia*, kornets bladfläcksjuka samt kornrost. Borgeby, Follingbo samt Löderup (endast ett block graderat), 2017.

Led	Behandling	Dos (l/ha)			Ramularia (%)			Kornrost (%)		Kornets bl.fl. (%)	
		31-32	DC 37-39	49-55	bl. 1 DC 75	bl. 1 20/7	bl. 2 DC 75	bl. 1 DC 75	bl. 2 DC 75	Borgeby	Follingbo
1	Obehandlat				<b>2,2 d</b>	<b>60</b>	<b>8,9 a</b>	<b>15,8 a</b>		<b>3,0 a</b>	
2	ElaE		0,75		2,3 d	5	0,5 d	0,3 b		0,3 c	
3	P + CP		0,2+0,15		5,2 ab	25	4,0 b	0,1 b		1,1 b	
4	SX + CP		0,25+0,15		3,2 abcd	15	1,1 c	0,5 b		0,4 c	
5	SX + CP		0,5+0,2		2,6 bcd	5	0,5 d	0,2 b		0,3 c	
6	Asc + CP		0,6+0,2		3,1 abcd	5	0,6 d	0,3 b		0,3 c	
7	K + A + P		0,4+0,25+0,2		6,3 a	30	4,0 b	0,1 b		1,4 b	
8	Pri		1,5		2,4 cd	15	0,5 d	0,6 b		0,3 c	
9	2 x P + Az	0,15+0,15		0,15+0,15	5,0 abc	40	1,9 c	0,1 b		1,0 b	
10	2 x P + CP	0,2+0,3		0,2+0,6	1,9 d	20	1,3 c	0,5 b		0,4 c	
11	P + CP & Asc	0,2+0,2		0,6	1,9 d	5	0,5 d	0,2 b		0,3 c	
12	FI & SX + CP	0,125		0,5+0,3	2,0 d	10	0,5 d	0,2 b		0,3 c	

### L9-4040 Effekt och förändring hos fungicider i vårkorn 3 försök

M1=Trelleborg (RGT Planet); M2=Anderslöv (Quench); I= Follingbo (RGT Planet)

Syftet med försöksserien är att studera effekten av olika fungicider mot olika svampsjukdomar i vårkorn och att följa effektförändringar över åren. I de två skånska försöken fanns starka angrepp av kornrost, men inget angrepp av kornrost förekom i Gotlandsförsöket. *Ramularia* förekom i alla tre försöken, med kraftigast angrepp i Skåneförsöket. I alla tre försöken fanns mindre angrepp av kornets bladfläcksjuka. Det låg också fyra försök i Mellansverige i denna serie och i dessa försök förekom kraftigare angrepp av kornets bladfläcksjuka.

Skördeökningar var stora i de två skånska försöken och något mindre i försöket på Gotland. Kornrost hade en större påverkan på skörden än *Ramularia*. Även ledet med Comet Pro har gett stora merskördar, vilket avspeglar att kornrost har haft stor skördepåverkan. Inga säkra skillnader finns i skörd mellan behandlingarna men tendenser fanns till att led 4 (Comet Pro) och led 5 (Proline) har lägre merskördar än övriga behandlingar. Dessa skillnader kan ses i graderingen över grön bladyta, där led 4 och 5 ligger lägre än övriga behandlingar.

De kraftiga angreppen av kornrost i det obehandlade ledet ledde till att *Ramularia*-angreppen, som kom senare, blev mindre i det ledet i Skåneförsöket jämfört med de behandlade leden. Mot *Ramularia* hade dock SDHI-produkterna god effekt, eventuellt något sämre effekt av Proline. De förhållandevis höga angreppsnivåerna av *Ramularia* vid sista graderingen i DC 81/83 (fem-sex veckor efter behandling) visar att långtidseffekten sviktar.

Angreppen av kornets bladfläcksjuka var låga i Sydsverige men högre i de fyra försök i denna serie som låg i Mellansverige. Det fanns tendenser till att Proline har tappat i effekt mot kornets bladfläcksjuka men Ascra Xpro, Elatus Era, Siltra Xpro (alla tre SDHI) och Comet Pro (strobilurin) hade mycket god effekt.

**Tabell 14.** Vårkorn L9-4040. Skörd och merskörd (kg/ha), två försök i Skåne samt ett försök på Gotland, 2017.

Led	Behandling	Dos (l/ha)	Skörd och merskörd (kg/ha)				Grön bladyta (%)	
			Trelleborg	Anderslöv	Follingbo	M + I	DC 81-83	
			RGT Planet	Quench	RGT Planet	3 f	2 f Skåne	
<b>1</b>	<b>Obehandlat</b>		<b>6550 c</b>	<b>5660 b</b>	<b>4960 b</b>	<b>5720 b</b>	<b>19 d</b>	
2	Ascra Xpro	0,6	1030 a	1940 a	570 a	1170 a	61 ab	
3	Elatus Era	0,5	1130 a	2050 a	440 a	1200 a	67 a	
4	Comet Pro	0,625	810 ab	1480 a	500 a	930 a	35 c	
5	Proline	0,4	480 b	1560 a	350 a	790 a	37 c	
6	Siltra Xpro	0,5	920 a	1930 a	500 a	1120 a	54 b	

**Tabell 15.** Vårkorn L9-4040. Angripen bladyta (%) av Ramularia och kornrost i två försök i Skåne samt ett försök på Gotland, 2017.

Led	Behandling	Dos (l/ha)	Ramularia (%)		Kornrost (%)	
			blad 2 DC 75-81		DC 75/77	DC 81/83
			2 f Skåne	Follingbo	blad 2, 2 f Skåne	
<b>1</b>	<b>Obehandlat</b>		<b>11 b</b>	<b>11,1 a</b>	<b>20,8 a</b>	<b>81 a</b>
2	Ascra Xpro	0,6	31 a	0,1 b	1,5 b	14 b
3	Elatus Era	0,5	31 a	0,1 b	0,8 b	9 b
4	Comet Pro	0,625	47 a	7,5 a	2,0 b	15 b
5	Proline	0,4	38 a	3,0 a	2,0 b	20 b
6	Siltra Xpro	0,5	35 a	0,1 b	1,4 b	14 b

**Tabell 16.** Vårkorn L9-4040. Angripen bladyta (%) av kornets bladfläcksjuka i Syd- och Mellansverige och grön bladyta (%) i två försök i Skåne, 2017.

Led	Behandling	Dos (l/ha)	Kornets bladfläcksjuka (%)		
			blad 2 DC 75-77		
			2 f Skåne	Follingbo	6 f M+I+R+T+U+E
<b>1</b>	<b>Obehandlat</b>		<b>5,8 a</b>	<b>4,4 a</b>	24,3 a
2	Ascra Xpro	0,6	0,7 b	0,1 c	2,5 b
3	Elatus Era	0,5	1,1 b	0,1 c	3,0 b
4	Comet Pro	0,625	1,6 b	0,2 bc	5,3 b
5	Proline	0,4	2,6 b	0,8 ab	12,2 ab
6	Siltra Xpro	0,5	1,1 b	0,1 c	3,7 b



## FUNGICIDER – I DAG OCH FRAMTIDSUTSIKTER

Författare: Seniorforsker Lise Nistrup Jørgensen & Post doc Thies Marten Heick  
Aarhus Universitet.  
E-post: lisen.jorgensen@agro.au.dk

### Sammanfattning

Effekten af vores fungicider er under pres. Sverige har nyligt fået godkendt flere nye meget effektive midler, som udvider mulighederne for bekæmpelse af sygdomme i korn. Også over for de nye fungicider kan der dog udvikles resistens, og det er således vigtigt, at man fortsat prøver på at mindske antallet af sprøjtninger og veksler mellem midlerne for at mindske resistens-udviklingen. For at styrke midlernes levetid er det vigtigt, at den enkelte landmand tager del i at mindske resistensudviklingen.

### Bakgrund

Fungicider bruges typisk 2-3 gange pr. sæson i hvede og 1-2 gange i vårkorn for at holde angrebene og udbyttetabene som følge af sygdomme nede. Tilgængelige fungicider er næsten alle blandingsprodukter, som indeholder både en SDHI og en azol. Blandinger hjælper til med at mindske selektionstrykket og resistensudviklingen, men anvendelsen af blandinger bevirker dog samtidig, at de samme virkemekanismer ofte indgår flere gange pr. sæson.

Faldende effekter af azoler er kendt fra flere sygdomme, men i nyere tid er det især den faldende effekt på svartpricksjuka (septoria), som er i fokus. Tidligere så man typisk faldende effekter fra propiconazol- og tebuconazol-midler, men i nyere tid har også markeffekten af epoxiconazol (Opus/Rubric) og prothioconazol (Proline) været aftagende. Undersøgelser af resistensudviklingen er fulgt igennem en årrække i flere NORBARAG-lande og viser, at der er en betydelig udvikling i gang hen imod mindre følsomme stammer (Heick et al. 2017).

Sverige har i 2017 registreret mange nye fungicider. De godkendte midler indeholder næsten alle 2 virkemekanismer (SDHI og azol eller SDHI + strobilurin). Fra andre europæiske lande ser man nu også resistensudvikling over for SDHI'erne, hvilket understreger, at det er vigtigt heller ikke at overdrive anvendelsen af disse midler (Rehfus et al. 2017). Hvis resistensen skal stabiliseres eller reduceres, er det vigtigt at mindske antallet af sprøjtninger og anvende fungicider med forskellige virkemekanismer. Tabel 1 giver en oversigt over de vigtigste sygdomme og de fungicidgrupper, som er til rådighed.

### Nye stjerner i horisonten

Hvis man kigger ud i horisonten og ser, hvilke nye aktivstoffer der er under udvikling, er der heldigvis interessante produkter på vej.

1. Revysol – et nyt azol fra BASF, som ikke har tydelig krydsresistens til andre azoler, og som forventes at kunne klare de nye registreringskrav. Produktet er designet og målrettet imod septoria. Som for andre azoler er der også moderat risiko for resistensudvikling over for denne azol. Midlet er indsendt til EU-godkendelse i 2016 og forventes markedsført i Danmark i 2020.

2. Flere nye SDHI'er. En bølge af 2.- og 3.-generationsprodukter i denne gruppe er under udvikling, hvoraf flere nu er til rådighed i Sverige. Disse produkter er på markedet i mange europæiske lande og er specielt rettet imod septoriabekæmpelse. Flere aktivstoffer inden for gruppen har også vist god effekt på rust- og fusariumsygdomme. Gruppen har moderat til høj risiko for resistensudvikling, og midlerne skal altid anvendes i blanding med anden kemi.
3. Inatreq (fenpicoxamid) er et nyt middel fra DOW, som repræsenterer en helt ny virkemekanisme. Midlet har sin store styrke over for septoria, men har også moderat effekt over for andre sygdomme. Inatreq er et fermenteringsprodukt, der er indsendt til EU-godkendelse i 2016. Inatreq har moderat risiko for resistens og skal altid anvendes i blanding med anden kemi.
4. Biologiske bekæmpelsesmidler (BCA'er). En række nye midler inden for denne gruppe er afprøvet i de senere år. Mens flere BCA-midler har vist potentiale for anvendelse i væksthuse, så har erfaringerne fra frilandsafgrøder været mere svingende. Der er således behov for bedre kendskab til, hvordan BCA-produkter kan udnyttes og indgå i strategier i kombination med traditionel kemi.

En række markforsøg har klart vist, at flere af de nye midler har langt bedre effekter end de tidligere godkendte midler. Forsøgene er typisk udført i områder med høj risiko for angreb. Figur 1 viser aftagende effekter af azoler under danske forhold, mens figur 2 og 3 viser udviklingen af CYP51-mutationer hos septoriasvampen, som svækker azolernes effekt.

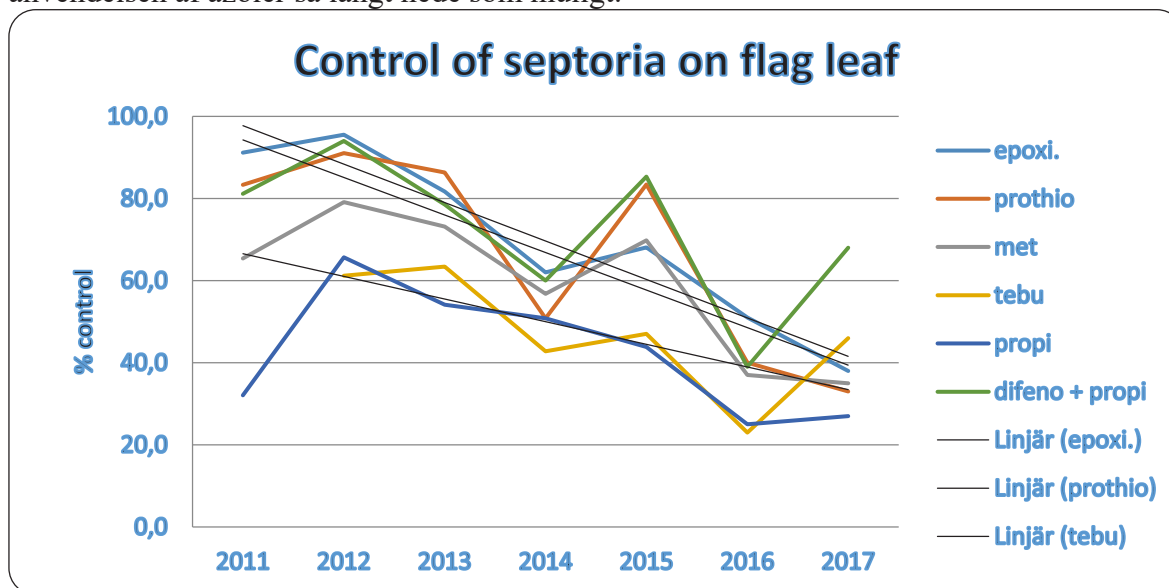
**Table 1.** Forskellige fungicidgrupper og deres effektprofil over for de vigtigste sygdomme i hvede og byg. Rød betyder stor grad af resistens, orange betyder middel grad af resistens, og grøn indikerer ingen problemer med resistens. Stjerneerne indikerer det niveau af effekt, man kan forvente. \* = lav effekt, \*\*\*\* = høj effekt. Gruppen, som er markeret med blå, dækker over ikke godkendte midler.

		Strobi- luriner	azoler	SDHI	Folpa n	Talius	Inatreq
Vete	Svartpricksjuka		**(*)	****	**		****
	Gulrost	****	****	**	*		*
	Brunrost	****	****	**	*		*
	Vetens bladflæksjuka	**	**(*)	*	*		*
	Vete mjöldugg		***	*	*	****	*
vårkorn	kornrost	****	****	**	*		*
	Bladfläckssjuka	***	**(*)	****	*		*
	Sköldfläcksjuka	****	****	****	*		*
	Ramularia		**(*)	**(*)	*(*)		*
	kornmjöldugg	**	***	*	*	****	*

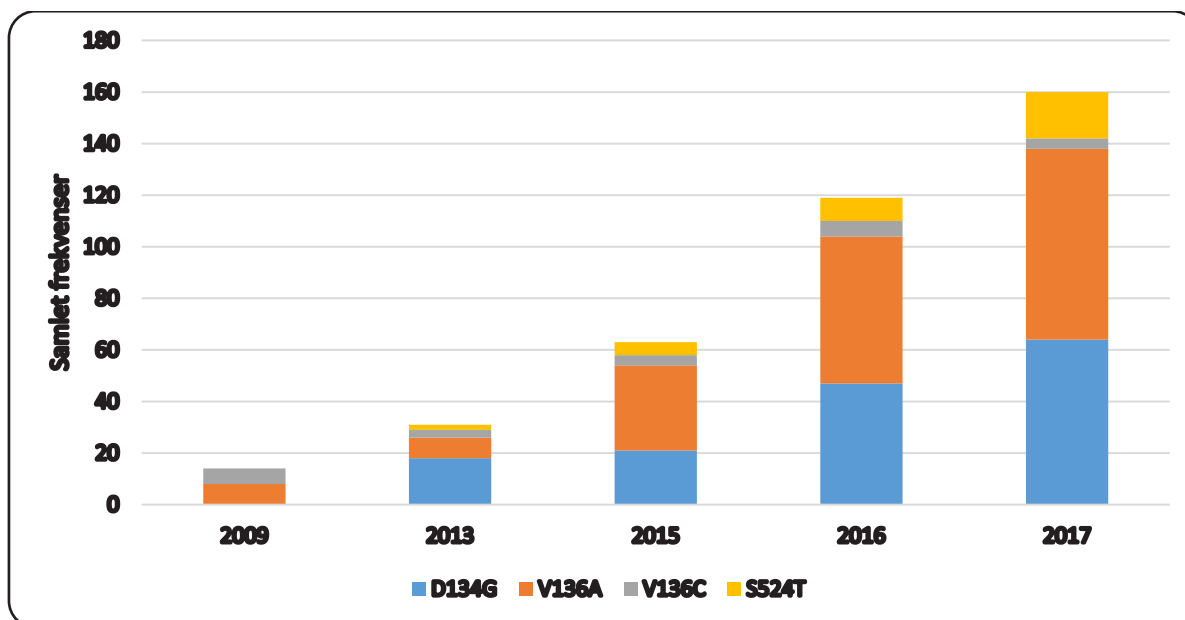
## Resultat och diskussion

Den reducerede effekt, som man nu ser med azolerne, koster udbytte, hvis ikke midlerne anvendes i kombination med andre middelgrupper. Et vigtigt forhold omkring de nye midler (SDHI'er, Inatreq), som vi har haft i afprøvning på Flakkebjerg, er, at de alle bygger på blandinger med azoler som den ene

blandingspartner. Denne blandingsstrategi beror på ønsket om at indbygge en anti-resistensstrategi. Når azolernes effekter er reduceret, svækkes den samlede anti-resistensstrategi, og dermed øges risikoen for resistens hos den nye kemi. Så selv om ny kemi er under udvikling, så er der stadig behov for at holde anvendelsen af azoler så langt nede som muligt.



**Figur 1.** Aftagende effekt af azoler til bekæmpelse af septoria under danske forhold. (2 forsøg per år med anvendelse af 2 x ½ dosis, vs 33, vs 45-51).



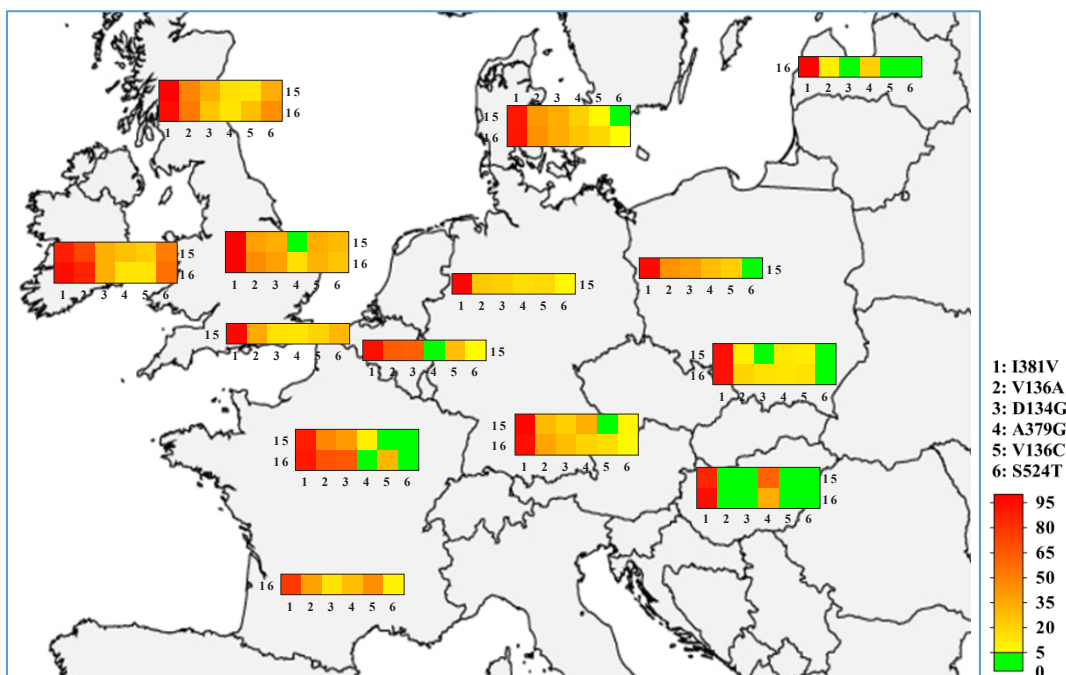
**Figur 2.** Udviklingen af 4 udvalgte CYP51 mutationer i danske prøver af *Zymoseptoria tritici*, bestemt med pyrosequencing og qPCR.

### Det nytter at gøre noget!

De tiltagende problemer med resistens er stærkt bekymrende. Forsøg har vist, at den enkelte landmand kan mindske resistensudviklingen ved ikke at sprøjte mere end nødvendigt samt ved at nuancere sit middelvalg mest muligt (Heick et al. 2017).

1. Sprøjt så få gange som muligt. Overvej især om tidlig behandling (T1) kan undlades – den lønner sig sjældent.
2. Brug løsninger med SDHI ved én af behandlingerne (FRAC anbefaler 2 gange, men har man mulighed for at holde igen og kun anvende 1 behandling, er det bedst!).
3. Brug den enkelte azol så få gange som muligt. Brug azolblandinger frem for azoler solo.
4. Brug økonomisk optimale men stadig robuste doseringer, så antallet af behandlinger kan holdes nede (Jørgensen et al. 2017).

Det er vigtigt også at inddrage andre elementer end kemisk bekæmpelse, når man sigter på at holde sygdomsangrebene nede. Forsøg viser, at dyrker man resistente sorter eller sortsblandinger, kan man mindske risikoen for sygdomme og dermed også forbedre mulighederne for at holde antallet af sprøjtninger nede, uden at det koster udbytte. Færre sprøjtninger giver mindre risiko for udvikling af fungicidresistens.



**Figur 3.** Frekvens af CYP51-mutationer i *Z. tritici* hen over Europa (%) i 2015 og 2016. Frekvenser i intervallet 0-4 % er grønne, 5-50 % gule–orange og 51-100 % orange–røde. Data fra begge år er inkluderet. Året er angivet på siden af de individuelle bokse.

### Referenser

Heick, TM. Justesen, AF. Jørgensen, LN. (2017) Fungicide Spray Strategies Avoiding Resistance Development in Winter Wheat Pathogen *Zymoseptoria tritici*. Crop Protection. 99, 108-117



Jørgensen, LN. Oliver, R. Van den Bosch, F. Paveley, NP. (2017) Targeting fungicides inputs according to need. Review of Phytopathology. Annu. Rev. Phytopathol. 2017. 55:181–203.

Heick, TM. Justesen, AF. Jørgensen, LN. (2017) Resistance of winter wheat pathogen *Zymoseptoria tritici* to DMI and QoI fungicides in the Nordic-Baltic region – a status. European Journal of plant pathology. DOI 10.1007/s10658-017-1216-7.

Rehfus, A. Strobel, D. Bryson, R. Stammler, G. (2017) Mutations in *sdh* genes in field isolates of *Zymoseptoria tritici* and impact on the sensitivity to various succinate dehydrogenase inhibitors. Plant Pathology, DOI: 10.1111/ppa.12715



## **OGRÄS I HÖSTRAPS**

Författare: Albin Gunnarson, Sveriges Frö- och Oljeväxtodlare

Postadress: Box 96, 230 53 Alnarp

E-post: [albin@svenskraps.se](mailto:albin@svenskraps.se)



## AKTUELLA OGRÄSFÖRSÖK 2017, ÅKERVERN OCH RENKAVLE

Henrik Hallqvist, SJV Rådgivningsenheten, Box 12, 230 53 Alnarp.

Statistisk bearbetning: Robert Andersson SLU VPE, Box 7043 750 07, Uppsala.

E-post: Henrik.Hallqvist@jordbruksverket.se

### Sammanfattning

I försökserien L5-2424 bekämpning av åkerven och örtogräs höst och vår varierade skördeökningarna mellan 1920-2450 kg/ha. Led 2, 4 och 5 med en s.k. delad bekämpning av åkerven hävdade sig väl jämfört med övriga behandlingar. Den lägsta kostnaden med hög skördeökning och hög ogräseffekt hade led 9 165 g Broadway + 0,5 l PG26N, se tabell 1.

I försöksserien L5-2450 bekämpning av renkavle och örtogräs höst och vår hade samtliga försök en riklig förekomst av renkavle. Höstbekämpningarna hade ca 40-55 procents effekt på renkavle. I år var det ingen fördel att köra två gånger på hösten. Samtliga bekämpningar på våren fungerade bra och sluteffekten på renkavle varierade mellan 91-95 procents effekt. Eftersom det obehandlade ledet avdödades med glyfosat så redovisas endast skördeskillnader mellan de behandlade leden. Led 6 hade en signifikant skördeminskning på ca 300 kg/ha jämfört med led 4 och 5, se tabell 2. Orsaken till denna skillnad är okänd.

### Åkerven och örtogräs i höstvetet L5-2424 höst och vår

#### Allmänt om försöken

Syftet med försöken var att jämföra olika preparat och strategier mot åkerven. Tre försök ingick i serien Mosslunda, Kristianstad och Torslunda, Färjestaden samt Skänninge, Östergötland.

Samtliga behandlingar utfördes enligt plan se tabell 1.

Tabell 1. L5-2424 bekämpning av örtogräs och åkerven. Medeltal tre försök 2017.

Försöksled	Skörd		Ogräseffekt (%)		
	Kg/ha	Relativ-tal	Åkerven vid vår-behand.	S:a ört-ogräs 8 veckor	Åkerven 8 veckor
1. Obehandlat, skörd kg/ha, täckning % ogräs	5250	100	7	20	41
2. (1,0 l Boxer+0,1 l Legacy) 1) + (100 g Broadway + 0,5 l PG26N) 2)	7600	145	93	97	96
3. (2,0 l Boxer+0,1 l Legacy) 1) + <b>Mätare</b> (11,25 g Express 50 SX + 0,1 vtm) 2)	7680	146	97	98	96
4. (0,2 l Legacy) 1) + (110 g Broadway+ 0,5 l PG26N) 2)	7550	144	63	98	97
5. (0,125 l Bacara Forte) 1) + (0,9 l Cossack + 0,5 l Mero) 2)	7430	141	72	97	97
6. (0,15 l Diflanil + 1,8 l Roxy) 1) + (15 g Nautius+ 0,6 l Flurostar + 0,1 l vtm) 2)	7700	147	89	98	97
7. (15 g Lexus + 0,15 l Legacy) 1) + (110 g Broadway + 0,5 l PG26N) 2)	7330	140	87	97	97
8. (200 g Tombo+ 0,5 l PG26N) 2)	7170	137		96	96
9. (165 g Broadway + 0,5 l PG26N) 2)	7530	143		95	97
LSD:	1310		19		

1) Vid grödans stadium DC 10 på hösten

2) Vid begynnande tillväxt på våren

### Icke registrerade preparat

Något icke registrerade preparat ingick i något led i L5-2424:

- *Bacara Forte* (Bayer) flurtamon (Bacara) + DFF(Legacy) + flufenacet

### Ogräseffekt och skörd

I försöken i Mosslunda förekom det rikligt med åkerven. De två andra försöken hade betydligt mindre mängd åkerven. Förekomsten av örtogräs var hög i försöket i Torslunda. Vallmo, våtarv och viol dominerade i detta försök. I de två andra försöken förekom relativt lite örtogräs.

Vid graderingen på våren strax innan första behandlingen på våren hade åkerven en marktäckning på 7 procent i genomsnitt i obehandlat. Vid slutgraderingen i början av juni hade marktäckningen ökat till 41 procent i obehandlat. Effekten på åkerven av höstbekämpning med 0,2 l Legacy eller 0,125 l Bacara Forte graderat strax innan vårbehandlingen var ca 60-70 procent i genomsnitt. Övriga höstbehandlingar hade betydligt högre effekt.. Samtliga bekämpningar på våren fungerade bra och de var inga signifikanta skillnader i effekt vid slutgraderingen åtta veckors gradering efter sista behandling (tabell 1).

Skördeökningen varierade mellan 1920-2450 kg/ha och var signifikant för samtliga behandlade led. Det fanns dock inga signifikanta skillnader mellan de behandlade leden. Preparatkostnaderna varierade mellan 380-600 kr/ha.

## **Renkavle och örtogräs i höstvetete L5-2450 höst och vår**

### Allmänt om försöken

Syftet med försöken var att jämföra olika preparat och strategier mot renkavle. Tre försök ingick i serien Ängeltofta, Ängelholm och Heagårdsvägen, Åstorp samt Vallby, Dalby.

Samtliga behandlingar utfördes enligt plan se tabell 2.

Det obehandlade ledet i försöken behandlades med glyfosat i början av juni, för att minska på fröspridning.

### Icke registrerade preparat

Något icke registrerade preparat ingick i något led i L5-2450:

- *Bacara Forte* (Bayer) flurtamon (Bacara) + DFF(Legacy) + flufenacet

### Ogräseffekt och skörd

I försöket förekom det rikligt med renkavle och relativt lite örtogräs.

Vid graderingen på våren strax innan första behandlingen på våren hade renkavlen en marktäckning på 5 procent i obehandlat. Vid slutgraderingen i början av juni hade marktäckningen ökat till 31 procent i obehandlat. Effekten på renkavle av höstbekämpning strax innan vårbehandlingen var ca 40-55 procent i genomsnitt. Genom att behandla ytterligare en gång på hösten med Event Super/Foxtrot förbättrades resultatet obetydligt, se tabell 2. Samtliga bekämpningar på våren fungerade bra och de var inga signifikanta skillnader i effekt vid åtta veckors gradering.

Tabell 2. L5-2450 bekämpning av örtogräs och renkavle. Medeltal tre försök i Skåne 2017.

	Skörd kg/ha	Re- lativ tal	Ogräseffekt (%)		
			S:a ört- ogräs 8 veckor	Renkav- le vid vårbeh	Ren- kavle 8 veckor
1. Obehandlat, skörd kg/ha, täckning % renkavle			7	5	31
2. (1,0   Boxer+ 0,1   Legacy ) 1)+(0,6   Event S + 0,5   Renol) 2) + (0,9   Atlantis OD+0,5   Renol) 3)	8340	98	93	46	92
3. (2,0   Boxer+ 0,1   Legacy ) 1)+(0,8   Event S + 0,5   Renol) 2) + (0,9   Atlantis OD+0,5   Renol) 3)	8390	99	93	54	94
4. 3,0   Boxer+0,1   Legacy) 1) + (0,9   Atlantis OD + 0,5   Renol) 3) <b>Mätare</b>	8490	100	93	43	91
5. (0,125   Bacara F.+ 1,0   Event S + 0,5   Mero) 2) +(0,9   Atlantis OD + 0,5   Mero) 3)	8520	100	88	48	93
6. (0,125   Bacara F.+ 1,0   Event S + 0,5   Mero) 2) + (0,9   Atlantis OD + 180 g Attribut Twin + 0,5   Mero) 3)	8200	97	92	50	95
LSD:	210				

1) Vid grödans stadium DC 10 på hösten

2) Vid grödans stadium DC 11-12 på hösten

3) Vid begynnande tillväxt på våren

Eftersom de obehandlade rutorna behandlades med glyfosat i början av juni, kan ingen jämförelse av skörd mellan behandlat och obehandlat göras. En jämförelse görs i stället med led 4 försökets mätare. En signifikant lägre skördeökning blev det i led 6 jämfört med led 4 och 5. Orsaken till denna skillnad är okänd.





# RENKAVLEBEKÄMPNING UR VÄXTODLINGSRÅDGIVARENS PERSPEKTIV

Författare: Marcus Willert, HIR Skåne  
Postadress: Borgeby Slottsväg 11, 237 91 Bjärred  
E-post: marcus.willert@hushallningssallskapet.se

## Sammanfattning

Bekämpning av renkavle behöver genomföras strategiskt och situationsanpassat. Avgörande är att agera i god tid och med rätt åtgärd. De viktigaste åtgärderna är att satsa på bra dräneringsstatus/markstruktur, att vara noggrann med fälthygien för att stoppa spridningen, att förebygga renkavlens fröproduktion, att optimera odlingsstrategin (växtföljd, falsk såbädd, etablering, såtidpunkt) och att optimera kemisk bekämpning. Vid konsekvent användning av rätt åtgärd finns goda möjligheter att lyckas med bekämpningen. Det finns inga patentlösningar. Anpassning till lokala förhållanden och den konkreta situationen är avgörande. Det krävs kunskap och helhetstänkande eftersom renkavlens biologi är komplex. Forsknings- och utvecklingsbehovet är enormt!

## Bakgrund

Renkavle är ett problemogräs som i Sverige framförallt finns i Skåne, men det pågår en spridning över hela Sverige. Renkavle har en enastående förmåga att konkurrera starkt. I kombination med en stor fröproduktion gör det renkavle till ett ogräs som kan sänka skörden kraftigt. Under senare år har dessutom resistens påträffats i många skånska populationer. Nu finns det även konstaterade fall med Atlantis-resistens i Sverige. För att förebygga ytterligare resistensutveckling är det viktigt att utveckla och praktisera långsiktiga strategier för integrerad bekämpning, anpassad odlingsteknik och optimerad kemisk bekämpning. Resistenssituationen har blivit kritisk i utlandet, det finns till och med regioner där det inte längre kommer att bli möjligt att odla höstraps på grund av resistens mot herbicider.

## Rekommendationer

### Biologi

För att lyckas med bekämpningen är det avgörande att ta hänsyn till renkavlens biologi. Renkavle gror framförallt på hösten och är ljusgroende. Groningsvilan varierar från år till år beroende på vädret under frömognaden. Erfarenheter visar att groningsvilan kan vara kort vid varmt och torrt väder under frömognaden och lång vid kallt och fuktigt väder under frömognaden. Renkavle gynnas av fuktiga förhållanden och bildar en fröbank.

Viktiga rön från Storbritannien är:

- 97% bekämpningseffekt behövs för att stoppa uppförökning av populationen.
- 80% of renkavleplantorna gror tidigt på hösten.
- Bara renkavlefrö nära markytan (0-5 cm) gror.
- 74% av de renkavlefrön som finns djupare än 5 cm bryts ner varje år.
- Målsättningen för att minimera skördeföruster är att det inte ska finnas mer än 5 renkavleplantor per kvadratmeter.

## **Strategier**

För att välja rätt åtgärd för bearbetning och sådd är det mycket viktigt att få information om den aktuella groningsvilan av årets renkavlefrö. Det som kan styra valet av konkreta åtgärder är information om renkavlefrönas groningsvila/fröbankegenskaper, jordart/markstruktur/luckringsbehov, tidsfönster för frukt/efterföljande gröda, skörderester (mängd/hantering), markfukt. Det finns många olika bekämpningsverktyg i ”verktygslådan” (t.ex. fälthygien, växtföljd, konkreta odlingsåtgärder, kemisk bekämpning) men två viktiga grundförutsättningar är absolut avgörande för grödans egen konkurrenskraft mot renkavle: Bra dräneringsstatus samt bra markstruktur som möjliggör en optimal etablering, god tillväxt och en konkurrenskraftig gröda.

## **Fälthygien**

Fälthygien är avgörande för att förebygga renkavlens etablering och spridning. Det finns många olika spridningsrisker som t.ex. maskiner (tröskor, pressar, upptagare, jordbearbetning), utsäde, transport av halm/spannmål, stallgödsel och fåglar. Ständig kontroll krävs för att övervaka förekomsten i fält. Det är alltid viktigast att hitta och ta bort den första renkavleplantan! Om renkavleplantorna redan är på gång att bilda ax krävs handplockning, putsning eller avdödning med glyfosat för att undvika fröbildning. Ökad förekomst betyder alltid ökad spridningsrisk! Rutiner för rengöring av maskiner mellan fälten hjälper till att förebygga systematiskt. Fältdelar med känd renkavleförekomst innan skörd ska tröskas sist. Användning av samma tillfarter till fälten kan hjälpa att kontrollera förekomsten. Täckning av vagnar vid spannmåls- och halmtransporter är en effektiv åtgärd för att förhindra fröspridning över större distanser.

## **Växtföljd**

En växtföljd i balans med både höst- och vårgrödor är en viktig grundbult i bekämpningsstrategin. Det långa tidsfönstret kan utnyttjas effektivt för ”falsk såbädd” och omväxling mellan grödorna ger möjlighet att använda preparat med olika verknings sätt.

## **Etableringskoncept, odlingsåtgärder**

Erfarenheter från flera länder visar att senareläggning av höstsådden är en kraftfull åtgärd för att minska renkavletrycket. Det behövs dock lokala strategier för senare etablering av höstsäd

på hösten eftersom det uppstår en konflikt mellan säker etablering och renkavlebekämpning. Det handlar om att hitta rätt balans mellan de två olika målen. Om höstgrödan etableras för sent tappar den konkurrenskraft och skördepotential. Därför behövs utveckling och anpassning till lokala förhållanden.

Användning av ”falsk såbädd” kan ge stor effekt. Det handlar om att göra en såbädd för ogräs och att avvakta med sådden av huvudgrödan. Syftet är bekämpning av uppkomna renkavleplantor (kemiskt med glyfosat eller mekaniskt) innan sådden av huvudgrödan. Det finns dock en del frågor som är relaterade till den aktuella gröningsvilan och fröbankens egenskaper (bearbetningstidpunkt, bearbetningsmetod/-djup, antal bearbetningar). I vissa situationer kan det bli bättre att inte göra någon bearbetning efter skörden alls. För snabb och jämn uppkomst av renkavlefrön behövs tillräckligt med markfukt och en perfekt såbädd. Om en ”falsk såbädd” ska fungera och renkavle-spillfrö ska komma upp jämnt efter tröskningen krävs också perfekt halmhantering (hackning + spridning).

Det finns olika tänkbara alternativ för lokal- och situationsanpassad bearbetning och etablering som kan vara relevanta. Några exempel är:

- Plöjning och såbäddsharvning direkt efter tröskning > ”falsk såbädd” 4-5 veckor > glyfosat > direktsådd
- Tung och intensiv plöjningsfri ”one-pass-bearbetning” med en enda överfart direkt efter tröskning > falsk såbädd 4-5 veckor > glyfosat > direktsådd
- Flera gånger halmharvning efter tröskning > plöjning och såbäddsharvning i september > ”falsk såbädd” 4-5 veckor > glyfosat > direktsådd i andra hälften av oktober
- Orörd stubb 2-3 veckor > flera gånger halmharvning > tung bearbetning (plöjning eller kultivator) och såbäddsharvning direkt innan sådd
- Mycket grund plöjningsfri etablering (eller direktsådd) > glyfosat > direktsådd
- ”Rotational ploughing”: 1x plöjning inom växtföljden och mycket grund plöjningsfri etablering (eller direktsådd) emellan
- Växtföljd med vårspannmål. Tung bearbetning och såbäddsharvning på hösten > glyfosat (vår) > direktsådd
- Odling av mellangrödor inför vårspannmål. Etablering av mellangrödor direkt efter tröskning > glyfosat (vår) > direktsådd

I Storbritanniens renkavle-regioner finns på flera håll positiva erfarenheter med direktsådd. Samtidigt har intresset för plöjning ökat i andra regioner eftersom plogen kan vara ett bra verktyg mot renkavle då fröna bryts ner i djupet. Nackdelen med plöjning på styva jordar är att det är svårt att uppnå perfekt plöjningsresultat. Det kan finnas växtrester och renkavlefrö kvar mellan grova jordklor efter plöjning och det plöjs upp en del gamla renkavlefrön igen från föregående år. Det kan därför vara intressant att plöja ett år och sedan försätta med direktsådd i 3-5 år (”rotational plowing”).

Strategin med mycket grund bearbetning eller direktsådd innebär att uppkomsten av renkavlefrö kontrolleras inom en så kallad ”active control zone” (0-5 cm) nära markytan, med t.ex. halmharv, vält eller glyfosat. Nya frön finns i zonen, där hög uppkomst är möjlig. Nära ytan finns också en intensiv biologisk aktivitet som kan reducera antalet renkavlefrö genom så kallat ”fröpredation” (”seed-predation”).

I Storbritannien finns också ett koncept som satsar på odling av mellangrödor inför vårsäd. Huvudsyftet är att utveckla en strategi för hållbar etablering av vårsådda grödor på styv jord. Bland annat undersöks om mellangrödor kan hjälpa till att torka upp jorden på djupet för att

tillåta nya tidsfönster för etablering. Mycket viktigt är användning av speciell såteknik (skivbills-såmaskiner) på våren för att direktså vårsäd med så kallat ”low-” eller ”no-disturbance”. Markytan ska bearbetas så lite så möjligt. Utsädet ska bara ”slitsas” in i såbäddan. Annars blir konsekvensen att renkavlefrö i marken får en ljusimpuls och gror. Med det här konceptet har man lyckats att minska renkavletrycket markant.

### **Maskinteknik**

Det har hänt mycket inom teknikutvecklingen under de senaste åren. Tekniska innovationer kan bli nya verktyg inom integrerad renkavlebekämpning. Några exempel: nya skivbillstyper för direktsådd (”no-till”), nya bearbetningspinnar för jordbearbetningsredskap (”low disturbance”), variabla utsädesmängder, kartering av renkavleförekomst med hjälp av drönare, redskap för mekanisk ogräsbekämpning i växande gröda.

### **Kemisk bekämpning**

Det som skiljer Sverige från andra länder i Europa är att antalet tillgängliga herbicider är färre och maxdoser är lägre. Rätt preparatval för att förebygga resistens har högsta prioritet. Renkavlebekämpningen måste anses som en av årets viktigaste sprutningar och utföras vid rätt tidpunkt och rätt förhållanden med rätt teknik. En viktig grundbult inom strategin är användning av glyfosat t.ex. vid ”falska såbäddar”.

### **Samverkan mellan aktörerna**

Mycket viktigt är att aktörer från olika grupper (forskning, rådgivning, handel, kemiföretag, maskinstationer, lantbrukare...) samverkar. Alla kan bidra med idéer och erfarenheter. På lokal nivå kan grannar hjälpa och motivera varandra för att öka medvetandet i bygden och för att koordinera bekämpningsåtgärder så att alla fält i regionen blir behandlade vid rätt tidpunkt och med bra effekt. Maskinstationerna har en viktig position i att praktisera fälthygien.

### **Diskussion och budskap**

Det finns bra möjligheter att förebygga och hantera renkavleproblematiken. Det är dags att agera nu innan resistensutvecklingen blir större. Den stora utmaningen är att renkavlens biologi är komplex och att det finns variationer i samma fält (olika genotyper med olika resistensgrader). Dessutom är det inte enkelt att ge en träffsäker prognos om hur renkavle kommer att reagera i en specifik situation och på en specifik plats. Det vore bra om aktuella prognoser för gröningsvilan blir tillgängliga varje år. Utveckling av en svensk prognosmodell för effekter av olika åtgärder genomförs på SLU. En sådan modellering kan bli av hög praktisk relevans. Kampen mot renkavle är ett permanent lärande. Det är viktigt att diskutera och tolka erfarenheter från utlandet. Brittiska eller tyska erfarenheter kan inte alltid direkt överföras till svenska förhållanden. I Sverige har det genomförts mycket värdefulla försök med integrerad bekämpning av renkavle. Det tillkommer ständigt nya idéer och koncept som ska utvecklas och testas.

Huvudbudskapet är: att förebygga är mycket billigare än att bekämpa och sanera. Det finns inga enkla patentlösningar för att hantera renkavle. Det handlar om ett grundligt arbete i att utveckla egna koncept och att komma till rätt beslut i den konkreta situationen.

# BIOLOGI OCH KONTROLLMÖJLIGHETER FÖR RÅTTSVINGEL OCH EKORRSVINGEL

Författare: Lars Andersson

Postadress: Institutionen för Växtproduktionsekologi, SLU, Box 7043, 750 07 Uppsala

E-post: Lars.Andersson@slu.se

## Sammanfattning

Råttsvingel (*Vulpia myuros*) och ekorrsvingel (*V. bromoides*) är ettåriga gräs med förmåga att producera rikligt med frön, upp emot 10 000 frön per planta. De uppmärksammas alltmer som ökande problem i höstsäd och gräsfröodlingar, framförallt i rödsvingel. Fröna är höstgroende med kort gröningsvila och kortvarig fröbank, och arterna gynnas starkt av direktsådd och reducerad jordbearbetning. Det saknas effektiva selektiva herbicider i rödsvingel på grund av det nära släktskapet, och även i höstvetete är de kemiska alternativen få. Danska studier pekar på att plöjning och varierad växtföljd med vårsådda grödor, i synnerhet våretablering av rödsvingel, är effektiva åtgärder mot råttsvingel.

## Bakgrund

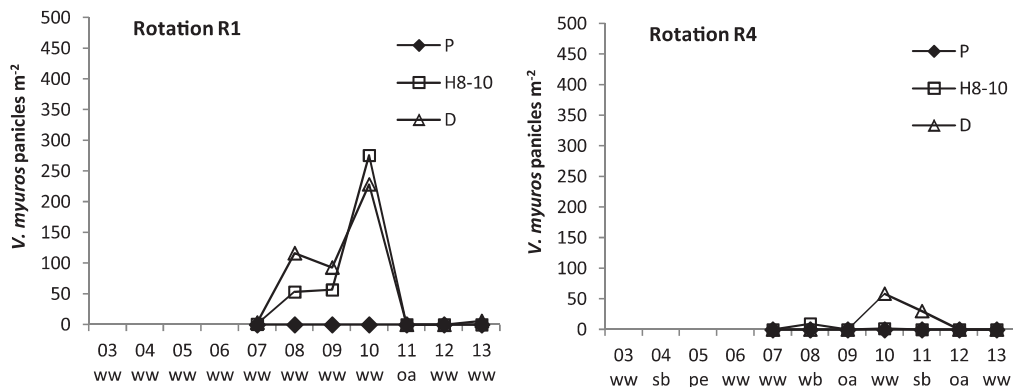
De årliga gräsarterna råttsvingel (*Vulpia myuros*) och ekorrsvingel (*V. bromoides*) härstammar från Syd- och Centraleuropa, och förekommer i Sverige främst i ruderatmarker upp till Dalälven. Arterna är höstgroende och har framförallt uppmärksammats som problemogräs i höstsådda grödor. Råttsvingel ökade kraftigt när direktsådd blev vanlig i Australien (Ball, 2008), och de första fynden av de två arterna i dansk rödsvingelproduktion rapporterades under slutet av 1990-talet. *Vulpia*-arterna kan ge ett stort ekonomiskt avbräck i synnerhet i rödsvingel eftersom fröna inte går att separera vid rensning, och det nära släktskapet gör det också nästintill omöjligt att finna herbicider med tillfredsställande selektivitet.

En inventering visade att råttsvingel och ekorrsvingel ökade kraftigt i dansk rödsvingelproduktion under en sexårsperiod, från 20% infekterade fält år 2004 till 70% år 2009. Det framgick dock tydligt att problemen fanns framförallt i fält där etableringen skett på hösten (Jensen & Kristiansen, 2013). Förklaringen är troligen att fröna hos båda arterna har kortvarig gröningsvila och kort persistens i fröbanken. Få frön överlever mer än ett år, även om livslängden ökar något hos de frön som plöjs ner (Jensen, 2010).

## Kontrollmöjligheter

I ett danskt försök undersökte Scherner m.fl. (2016) effekten av växtföljd och olika jordbearbetningsstrategier på förekomsten av råttsvingel och åkerven. Medan direktsådd genomgående hade bäst kontrolleffekt på åkerven var det den metod som mest gynnade råttsvingel, oavsett växtföljd. Den mer varierade växtföljden hämmade förekomsten av råttsvingel, men hade liten betydelse för kontrollen av åkerven (Figur 2). Arternas olika reaktion på odlingsåtgärderna förklaras troligen av skillnad i gröningsvilans längd hos de två arterna; medan råttsvingelns frön gror till stor del redan första hösten och sällan överlever mer än ett år i fröbanken, så har åkerven betydligt längre

groningsvila. Om en population av råttsvingel byggs upp under flera år av reducerad bearbetning kan en plöjning ha en drastiskt reducerande effekt.



**Figur 2.** Antal vippor av råttsvingel i växtföljdsförsök med tre jordbearbetningsstrategier. Från Scherner m.fl. 2016.

Grödor: ww = höstvet, oa = havre, sb = vårkorn, pe = ärt, wb = höstkorn.

Jordbearbetning: P = plöjning, H8-10 = reducerad bearbetning, D = direktsådd.

Råttsvingelns korta groningsvila gör att sen plöjning kan fungera som falsk såbädd genom att en stor andel frön hinner gro eller försvinna genom predation/frödöd innan bearbetning. Det är framförallt en bra strategi de år när råttsvingelns/ekorrsvingelns fröproduktion varit stor. Men i situationer där gräsfrö ska sås nästkommande vår kan tidig plöjning medföra en fördel genom att frögroning stimuleras och groddplantor kan dödas innan sådd. I det senare fallet kan sen plöjning medföra att groningen hämmas av låga temperaturer, och fröna ligger oörodd på ytan till vårsådden (Jensen & Kristensen, 2013).

Kemisk bekämpning av ekorrsvingel i rödsvingelodling har hittills visat sig näst intill omöjlig. En test av mer än 20 herbicider bekräftade att råttsvingel har en naturlig tolerans mot ACCase-preparat. Även för övriga preparat var effekten otillfredsställande och selektiviten dålig i rödsvingel (Mathiassen m.fl. 2010).

## Diskussion

Råttsvingel, och i viss utsträckning ekorrsvingel, utgör stora potentiella hot mot svensk fröodling, och det är mycket angeläget att utarbeta effektiva kontrollstrategier på ett tidigt stadium. Den danska situationen, med stor förekomst i både rödsvingel och höstvet, bör fungera som en tydlig varningssignal. Tydlig information, övervakning av förekomst och åtgärder för att hindra spridning med maskiner och fröpartier är viktiga åtgärder. Kemisk bekämpning har bara begränsad effekt och bristfällig selektivitet i rödsvingel, vilket ställer krav på integrerade åtgärder utifrån kunskap om

*Vulpia*-arternas biologi. Varierad växtföljd är generellt en bra utgångspunkt i kontrollen av höstgroende ogräs, och våretablering av rödsvingel har visat sig vara klart överlägsen höstetablering. Under år när råttsvingelns fröproduktion varit särskilt stor är det oftast en fördel att vänta med jordbearbetningen så länge som möjligt och därmed vänta in att en stor del av fröna gror på markytan under hösten. I kontrast kan dock tidig höstplöjning ha en sanerande effekt om gräsfrö ska sås nästföljande vår.

## Referenser

Ball, D.A, Frost, S.M, Fandrich, L., Tarasoff, C. & Mallory Smith, C., 2008. Biological attributes of raitail fescue (*Vulpia myuros*). *Weed Science* 56, 26-31.

Jensen, P.K., 2010. Longevity of seeds of *Poa trivialis* and *Vulpia myuros* as affected by simulated soil tillage practices and straw disposal technique. *Grass Forage Science*. 65, 76–84.

Jensen, P.K. & Kristensen, K. 2013. Annual grasses in crop rotation with grass seed production – a survey with special focus on *Vulpia* spp. in red fescue production. *Acta Agriculturae Scandinavia, Section B – Soil & Plant Science* 63, 604-611.

Mathiassen, S., Kudsk, P. & Henriksen, K.E., 2010. Control of *Vulpia myuros* in red fescue. Proc. International Herbage Seed Group, 136-140.

Schnerer, A, Melander B. & Kudsk, P., 2016. Vertical distribution and composition of weed seeds within the plough layer after eleven years of contrasting crop rotation and tillage schemes. *Soil & Tillage Research* 161, 135-142.





## **PRAKTISKA ERFARENHETER AV EKORRSVINGEL**

Martin Andersson, Löderup Växt AB



## **NYA OGRÄSPRODUKTER BREDDAR MÖJLIGHETERNA I SPANNMÅL**

Författare: Rikard Andersson

Postadress: HIR Skåne, Borgeby slottsväg 11, 237 91 Bjärred

E-post: Rikard.Andersson@hush.se

### **Sammanfattning**

Vi har fått tillgång till två nya värdefulla aktiva substanser i form av halauxifen-metyl och aminopyralid. Vi har så smått börjat lära oss deras förtjänster och möjligheter. Vi har också sett att i en del fall har inte effekten av Zypar mot svårbehandlade arter som blåklint, då och näva räckt hela vägen. Mustang Forte, som nog får sägas vara den produkt med aminopyralid som mest frekvent använts, verkar stark, men har sina restriktioner i bagaget vad gäller användning. Mustang Forte har gett en del missfärgningar av grödan, i övrigt positiva, men sammantaget begränsade erfarenheter.

### **Bakgrund**

Till denna säsong introducerades två nya aktiva substanser för behandling av örtogräs i spannmål. Halauxifen-metyl, som även går under varumärket Arylex, och aminopyralid. Det som är lite extra trevligt med dessa båda substanser är att de inte tillhör den nu så förhärskande gruppen ALS-hämmare. Istället klassas båda substanserna till HRAC-grupp O. Detta tillskott innebär praktiskt att vi har fler verktyg till en bättre resistensstrategi.

När säsongen startade hade vi tillgång till en produkt innehållande Arylex och det var Zypar. Senare under året har också Pixxaro EC, också i stråsäd och Belkar i raps blivit godkända. När det gäller aminopyralid, så fanns redan från säsongens början tre produkter tillgängliga på marknaden och det var Mustang Forte, Lancelot och Tombo.

Med en säsong på marknaden är det därför intressant att få en indikation på hur produkterna tagits emot och fungerat ute i praktiken. Därav denna korta inlägg som inte på något vis utger sig för att vara vetenskaplig utan helt enkelt får ses som ett begränsat tillskott till erfarenhetsbanken!

### **Metod - Gallup gallup!**

Jag har genomfört en liten gallup-undersökning över de erfarenheter mina kollegor inom Hushållningssällskapens växtodlingsrådgivning skaffat sig av Zypar och produkter med aminopyralid, främst då Mustang Forte. Tillvägagångssättet var helt enkelt ett mail till alla verksamma växtodlingsrådgivare under Hushållningssällskapens vingar. De som känt att de har något att tillföra i frågan har förhoppningsvis reagerat, men ingen ytterligare uppföljning av det är gjort!

## **Resultat i form av rådgivareerfarenheter**

Om vi börjar med Zypar så är den övervägande uppfattningen att den fungerat väl och givit den snabba och breda effekt som den marknadsförts för. Exempelvis har fina effekter på vallmo och stor plister observerats. Ett tydligt undantag till denna nöjdhet är effekten mot blåklint, där flera kollegor rapporterat om svagare effekter än förväntat eller att åtminstone maxdosen på 1 liter krävs för godkänd effekt. Det finns dock även kollegor som är fullt nöjda med blåklintseffekten. I några fall sviktar även effekten mot då. Även stor näva har i något fall varit svår att handskas med. Hur mycket av detta som är årsmåns-, eller situationsrelaterat har jag egentligen ingen uppfattning om, men det kan konstateras att på stora ogräs, i hög förekomst, av svårbehandlade arter finns risken att inte effekten räcker fullt ut.

Mustang Forte är sannolikt den produkt med aminopyralid som är mest använd. Det är dock så att många områden och enskilda lantbrukare valt bort möjligheten med aminopyralid baserat på de restriktioner som produkterna har. De rapporterade erfarenheterna av de som ändå använt Mustang Forte är dock genomgående positiva. Det enda som rapporterats i negativ väg är att grödan i flera fall efter behandling blivit vitprickig.

## **Diskussion**

Det är viktigt att betona att erfarenheterna ovan är just erfarenheter och inte hämtade ur något mer vetenskapligt förfaringssätt. När det gäller exempelvis effekten av Zypar på blåklint finns dock bl.a. ett försök i höstvetete från i år, L5-3021, med placering i Mjölby, som visar på att effekten av 0,75 Zypar inte riktigt når upp i de bästa ledens effekt. Däremot visar den innehållsmässigt liknande kombinationen, 0,25 l Pixxaro EC + 0,075 l Primus, en tydligt bättre effekt. Så borde det rimligen inte vara med tanke på produkternas innehåll, men man kan fråga sig om formulering eller andra egenskaper spökar i detta fall? Det är i vilket fall intressant, ger ett visst stöd till de praktiska erfarenheterna och får gärna förklaras av mer initierade på ämnet!

## **Referenser**

Muntliga och skriftliga erfarenheter från Hushållningssällskapens växtodlingsrådgivare

# KLÖVVILTETS PÅVERKAN PÅ GRÖDA – RÄKNA MED PRODUKTIONSFÖRLUSTER

Författare: Petter Kjellander; Grimsö forskningsstation, Inst f ekologi,  
Postadress: SLU – 73091 Ridderhyttan  
E-post: Petter.Kjellander@slu.se

## Sammanfattning

Produktionsförluster till följd av bete av framförallt dovhjort *Dama dama* men också älg *Alces alces*, rådjur *Capreolus capreolus* och kronhjort *Cervus elaphus* i några olika grödor kan vara stora men elstängsel är ett exempel på en fungerande skyddsåtgärd. Det tycks vara stora rumsliga skillnader och mellanårsskillnader i skador.

## Bakgrund

Stora vilda hjorddjur kan såväl lokalt som regionalt orsaka omfattande skada på gröda. Olika arter orsakar skador vid olika tider på året, på olika sätt och av lite olika skäl. I vissa fall är det djurens rörelser i grödan som leder till skador, kanske på jakt efter skydd eller annan föda än den växande grödan. I andra fall är det ett rent utnyttjande av grödan som födokälla. Till exempel kan vete *Triticum aestivum* betas i stor omfattning under vintern, som brodd men i mindre utsträckning under mjölkmodnad, medan havre *Avena sativa* enbart betas under mjölkmodnad och fram till tröskning. Skadorna kan ibland vara svåra att upptäcka, inte minst på vall, liksom produktionsförluster kan vara svåra att skatta pga vinterbete på tex vetebrodd, som i princip kräver hägnstudier för att upptäckas.

## Metod

Såväl fullskaliga försök med 10 stängslade och 10 ostängslade fält, som försök med mindre fast många (170) 1 m<sup>2</sup> stora burar med tillhörande kontrolltytor, på 8 fält med höstvetete eller havre samt 6 fält med vall. Försöken har genomförts i Örebro- samt Västra Götalands län. Beroende på försöksuppställning har skördeutfallet kvantifierats via olika former av provtröskning, invägning och torkning. När det har varit möjligt har skadornas rumsliga fördelning som tex. avstånd till skydd eller störningskällor undersökts. Eventuella statistiska skillnader mellan hägnade fält/burar och de ohägnade fälten/kontrolltytor har skattats mha variansanalys och liknande parametriska tester.

## Resultat och diskussion

Ibland kan skadorna vara omfattande och i områden med hög förekomst av dovhjort *Dama dama*, har den genomsnittliga produktionsförlusten mätts till  $\geq 20\%$ . Det är dock stora

skillnader mellan år, något som också tycks vara kopplat till olika väder där sena år generellt tycks värst drabbade. Text om resultat.

Av olika testade metoder var elstängsel den som uppvisar en tydlig skyddande effekt och som dessutom kan komma att vara lönsam, om skaderisken är hög. Effekterna av testade repellenter och skrämseleordningar har varit kortvariga (1-2 veckor) om ens mätbara. De verksamma preparaten kan huvudsakligen associeras med människa (hår från frisörsalonger respektive parfymerade tvålflingor) samt rovdjur (lejon och tigerspillning).

### **Referenser**

Menichetti, L., Touzot, L., Elofsson, K., Hyvönen, R., Kätterer, T. & Kjellander, P. Managing tradeoffs between a fallow deer (*Dama dama*) population and crops in south-western Sweden. Submitted Journal of Wildlife Management.

## **KVÄVESTRATEGIER OCH KVÄVEFORMER I HÖSTVETE**

Författare: Gunnel Hansson, HIR Skåne och Erik Jönsson, Hushållningssällskapet Skaraborg  
E-post: gunnel.hansson@hush.se

### **Sammanfattning 2017**

- Optimal kvävegiva blev i medeltal 228 kg N/ha om skörden beaktas som brödvete
- Proteinhalten 12,1 % vid optimum
- Optimum för fodervete utan proteinjustering blev i medeltal 202 kg N/ha
- Kalksalpeter gav högst skörd och högst proteinhalt
- Den flytande produkten NS 27-4 gav lägst skörd och lägst proteinhalt
- Timacs produkt innehållande biostimulanter visade inga tecken på ökad effektivitet

### **Inledning**

Syftet med försöksserierna L3-2300 och L3-2299 är bland annat att ge underlag för vilka kvävestrategier som är mest lönsamma i höstveteodlingen. I serie L3-2299 studeras framförallt optimal giva och tidpunkter för gödsling. Försöksserie L3-2300 är uppdelad i två delar; jämförelse av olika kväveformer samt tidpunkt och gödselmedel för kompletteringsgivan.

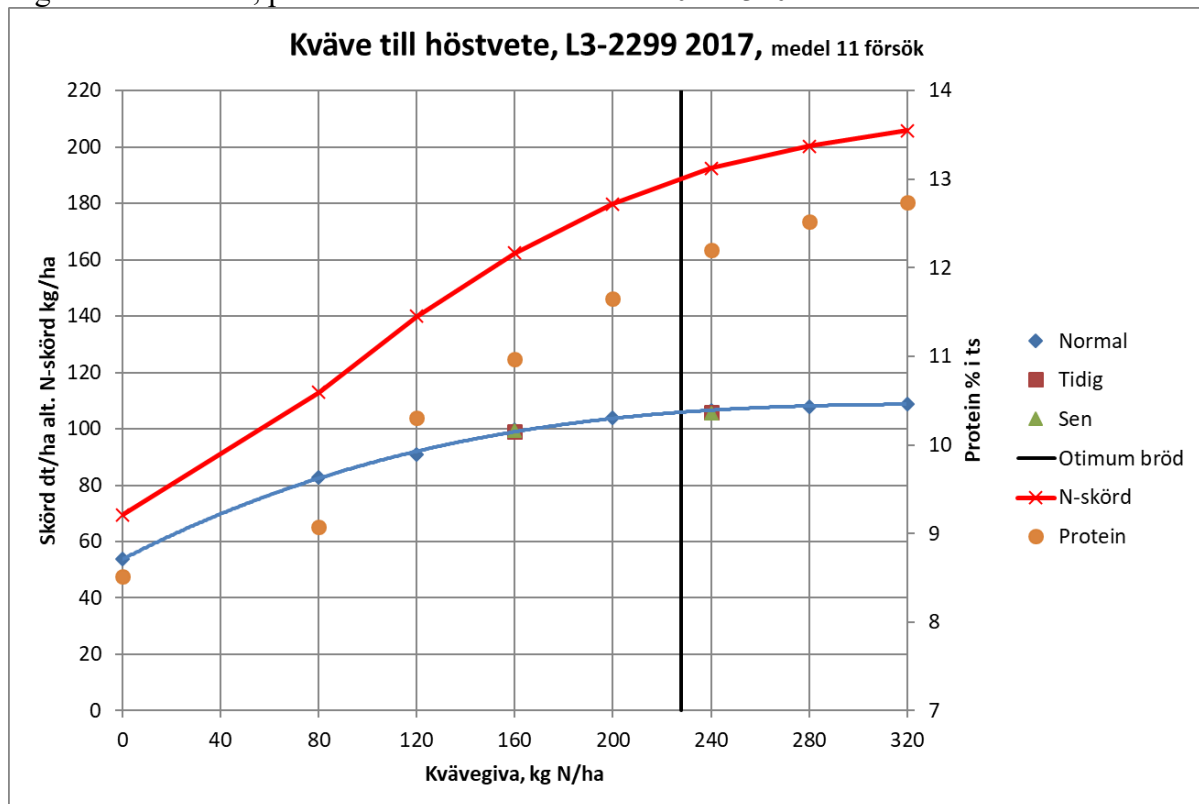
### **Kvävestege – L3-2299**

Försöksserien bygger på en kvävestege från 0 till 320 N i 40 kilo-steg. Optimal kvävegiva 2017 beräknad för brödvete blev i medeltal 228 N, med en variation mellan 100 och 320 N. Optimum för fodervete utan proteinjustering blev 202 N. Dessa tal motsvarar fjolårets. I årets försök är dock skörden 1750 kg högre och kväveskörden i nollrutorna i medeltal 30 N högre än i fjolårets försök vilket tyder hög markleverans. Notera den stora variationen i nollruteskörd trots att samtliga försök legat på mineraljord, med ingen eller begränsad stallgödseltillförsel samt med spannmål som förfrukt - d.v.s. på platser med bedömd måttlig kvävemineraliseringspotential.

Figur 1. Optimal kvävegiva (beräknat vid priskvot 8 för brödvete), skörd och protein vid optimum samt kväveskörd i nollruta. 11 försök 2017.

		Sort	Optimal N-giva brödvete kg/ha	Skörd vid optimum kg/ha	Protein vid optimum % i ts	N-skörd i 0-led kg N/ha
Halland	Harplinge	Ceylon	244	8 315	12,0	28
Västergötland	Lidköping	Brons	287	13 678	11,0	49
Västergötland	Grästorps	Reform	315	11 857	11,8	49
Skåne	Ängelholm	Ellvis	195	9 052	12,6	57
Skåne	Lund	Norin	209	10 456	12,2	66
Västmanland	Västerås	Julius	226	10 460	12,0	70
Uppsala	Enköping	Norin	100	8 137	12,0	107
Östergötland	Linköping	Julius	228	11 409	12,0	87
Närke	Örebro	Reform	320	11 859	13,0	53
Kalmar	Mörbylånga	Julius	158	10 796	12,2	116
Skåne	Hammenhög	Praktik	222	12 163	12,3	81
<i>Medel 11 försök</i>			228	10 744	12,1	69

Figur 2. Kärnskörd, proteinhalt och kväveskörd vid 0 till 320 N.





I försöken mäts kväveupptaget i grödan i DC 37 med den handburna N-sensorn. Mätning i ogödslade led ger ett bra mått på kväveleveransen från marken och med underlag från tidigare års kväveförsök i höstvetete har en modell för beräknat kvävebehov tagits fram. Används denna beräkning i kombination med skördenivån ("N-sensor och skörd" i tabellen) stämmer givan ganska väl med den optimala på respektive försöksplats. I Harplinge är givan lite för låg och i Hammenhög lite för hög. Framförallt visar 0-rutekonceptet stor potential när markens kväveleverans avviker mycket från det "normala".

Figur 3. Kväveupptag i ogödslade led, rekommendation enligt 0-rutekonceptet samt optimal N-giva. 11 försök 2017.

		Kväveupptag i DC 37 i 0-ruta enligt N-sensor	Rek. N-giva "N-sensor och skörd" kg/ha	Optimal N-giva i försöket kg/ha
Halland	Harplinge	26	204	244
Västergötland	Lidköping	34	306	287
Västergötland	Grästorps	20	295	315
Skåne	Ängelholm	28	217	195
Skåne	Lund	38	226	209
Västmanland	Västerås	49	203	226
Uppsala	Enköping	92	62	100
Östergötland	Linköping	48	226	228
Närke	Örebro	24	287	320
Kalmar	Mörbylånga	69	169	158
Skåne	Hammenhög	39	262	222
<i>Medel 11 försök</i>			223	228

### Kväveformer - L3-2300

I jämförelsen med kväveformer tillförs 160 N i samtliga led med olika gödselmedel. 20 N läggs "tidigt", 100 N i huvudgivan och 40 N i DC 37-39.

Figur 4. Jämförda gödselmedel 2017.

	Svavel %	Kväve %	Andel nitrat-N %	Andel ammonium-N %	Andel urea-N %
Kalksalpeter	0	15	93	7	
Axan	3,7	27	48	52	
N 34	0	34	47	53	
NS 30-7	7	30	40	60	
Urea	0	46			100
NS 27-4 flytande	4	27	21	27	52
Sulfammo*	14	22		45	55

\* En produkt från Timac som även innehåller biostimulanter för bl.a. ökad kväveeffektivitet.

Liksom i fjolårets försök blev både skördenivå och proteinhalt i medeltal högst med Kalksalpeter 2017. Mellan gödselmedlen Axan, N 34, NS 30-7 och urea är skillnaderna små. Den flytande produkten gav precis som ifjol ett förvånansvärt svagt utbyte.

Figur 5. Skörd och proteinhalt med olika gödselmedel. Medeltal 6 försök 2017.

	Skörd, kg/ha	Proteinhalt, %
Kalksalpeter*	10 160	11,2
Axan	9 930	11,0
N 34*	9 810	10,9
NS 30-7	9 710	11,0
Urea*	9 700	10,9
Sulfammo	9 540	10,8
NS 27-3 flyt	8 650	10,2

\* Då gödselmedlet inte innehåller svavel läggs den tidiga givan om 20 N som ammoniumsulfat (21 % kväve varav 100 % ammonium-N, 24 % svavel).

På fem av de sex försöksplatserna hade Kalksalpeter högre kväveeffekt än övriga produkter. Mellan N 34, NS 30-7 och urea är skillnaderna relativt små. Axan uppvisar något högre kväveeffekt än N 34 och NS 30-7 vilket kan bero på något högre nitratandel i ledet med Axan (48 % nitrat) då N 34 kombineras med ammoniumsulfat (totalt 41 % nitrat) för att svavelbehovet ska tillgodoses i ledet. Urea uppvisar en något större variation i kväveeffekt mellan försöksplatserna än ammoniumnitrat-produkterna.

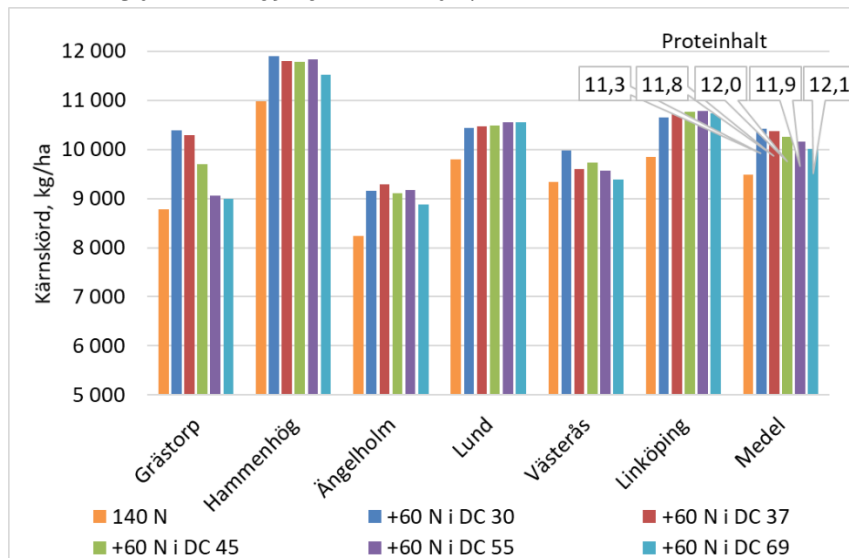
Figur 6. Kväveeffekt mätt som kväve upptaget i kärnan i förhållande till tillfört kväve (160 kg N/ha). Kalksalpeter = 100. 6 försök 2017.

Gödselmedel	Grästorp	Hammenh.	Ängelh.	Lund	Västerås	Linköp.	Medel
Kalksalpeter	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Axan	86%	102%	100%	90%	90%	96%	94%
N34	87%	100%	81%	91%	93%	91%	91%
NS 30-7	80%	100%	94%	91%	83%	93%	90%
Urea	95%	92%	96%	77%	84%	88%	89%
Sulfammo	77%	92%	92%	88%	78%	83%	85%
NS 27-3 flyt	52%	67%	85%	43%	69%	66%	64%

#### Tidpunkt och kväveform för komplettering - L3-2300

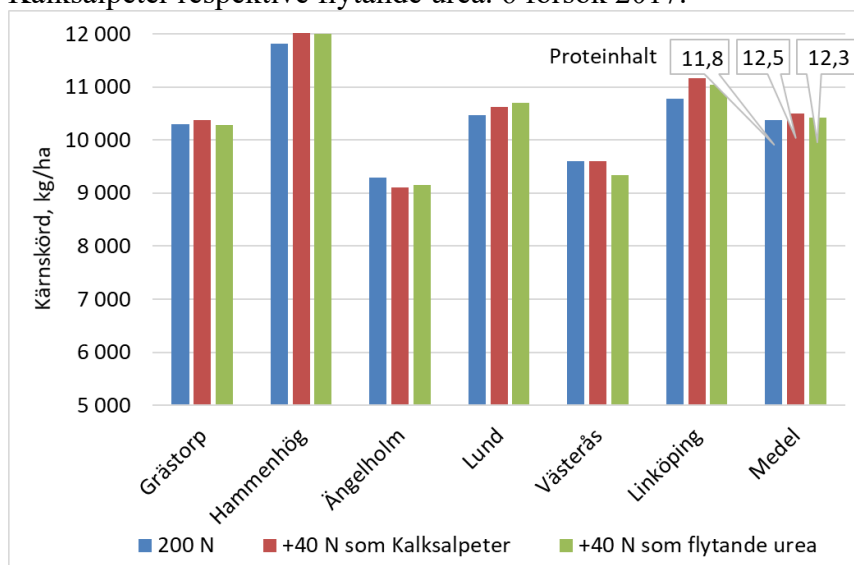
På kvävenivån 200 kg N jämförs ett flertal tidpunkter för en kompletteringsgiva om 60 N; DC 30, DC 39, DC 45, DC 55 respektive DC 69. Ju senare kompletteringen utfördes desto lägre blev skörden i medeltal. I främst Grästorp med stor merskörd för extra kväve har komplettering senare än DC 37 påverkat skörden mycket negativt. Mätt som kväveskörd hade dock tidpunkten för komplettering (DC 37-69) mindre betydelse (180-184 N i medeltal) eftersom proteinhalten ökade med sena givor. Att lägga extrakvävet redan i DC 30 gav lägst kväveskörd (176 N i medeltal).

Figur 7. Skörd i led med totalt 140 N samt 200 N, varav 60 N kompletterat med Kalksalpeter från DC 30 till DC 69. 6 försök 2017.



På kvävenivån 240 N jämförs Kalksalpeter och flytande urea som komplettering i avslutad blomning (DC 69). Den sena gödslingen höjde främst proteinhalten. Höjningen blev ungefär lika stor oavsett om kvävet tillfördes som Kalksalpeter eller flytande urea. I medeltal ökade proteinhalten med 0,5-0,7 procentenheter och skörden med 50-150 kg.

Figur 8. Skörd i led med totalt 200 N samt 240 N varav 40 N kompletterat i DC 69 med Kalksalpeter respektive flytande urea. 6 försök 2017.





# SORTANPASSAD KVÄVEGÖDSLING TILL MALKORN OCH HÖSTVETE

Mattias Hammarstedt<sup>1</sup>, Magnus Nilsson<sup>2</sup>

<sup>1</sup>HIR Skåne AB, Borgeby slottsväg 11, 237 91 Bjärred

<sup>2</sup>Hushållningssällskapet Skåne, Borgeby slottsväg 11, 237 91 Bjärred

E-post: mattias.hammarstedt@hushallningssallskapet.se

## Sammanfattning

Rapporten innehåller resultatredovisning från L7-426 och L7-150 2017.

## Kvävebehov hos olika Malkorns sorter, L7-426

### Sammanfattning

I årets sammanställning ingår 7 försök. Syftet med försöket är framförallt att belysa skillnader mellan sorterna. Årets försök konfirmerar en del av de erfarenheter vi såg i försöken från 2016. Det finns både likheter och skillnader i sorternas proteinhalts utveckling med ökad kvävegiva. Där Planet sticker ut med klart lägre proteinhalt och en svagare proteinhalts stegring vid ökad kvävegiva. Proteinhalten ökar i genomsnitt med 1% för 45 kg N. Medan det för Planet krävs 55 kg N för samma ökning. Planet har även 0,7% lägre Proteinhalt än Propino vid samma gödsling. Bäst skörd har KWS Irina haft i två av försöken och Planet i 5 av försöken. I genomsnitt har Planet haft ca 700 kg högre skörd än Propino vid optimal kvävegiva. Skillnaden i optimal kvävegiva mellan sorterna är mindre 2017 än 2016. I medeltal är det samma optimalakvävegiva mellan sorterna ca 120 kg N/ha för Propino och 130 kg N/ha för Planet och KWS Irina. Men tittar man på enskilda försök finns det större skillnader.

### Försöksupplägg

Försöket består av sex sorter med en kvävestege 55, 100, 145, 190 kg N/ha. Svampbehandling som sortförsöken.

Led	Sort	Kvalitet
1	Propino (SW)	Malkorn
2	RGT Planet (SW)	Malkorn
3	Brioni (SW57065)	Whiskey Malkorn (hög protein)
4	KWS Irina (SSd)	Malkorn
5	Salome (08/2413) (SSd)	Foderkorn (Eko Malt)
6	Bente (Nord 13/1114)-dubl	Foderkorn

### Gödsling i varje sort

Led	tid	medel	N/ha	P/ha	K/ha	S/ha	Mg/ha
A	vid sådd	262 kg NPK 22-6-6	56,6	15,5	15,2	7,9	1,6
B	Vid sådd	463 kg NPK 22-4-7	100	18,5	30,6		
C	Vid Sådd	463 kg NPK 22-4-7	100	18,5	30,6		
	Före DC 30	167 kg Axan	45			6,2	0,8
D	Vid Sådd	463 kg NPK 22-4-7	100	18,5	30,6		
	Före DC 30	167 kg Axan	45			6,2	0,8
	DC 31-32	290 kg Ksp	45				

## Resultat

Bäst Netto har KWS Irina haft i två försök Halland och Logården, medan RGT Planet varit bäst på de andra 5 försöksplatserna. I medeltal har den optimala kvävegivan till Maltkorn varit 120-130 kg N/ha 2017, med en stor variation mellan försöksplatserna. För Whiskysorten Brioni har den optimala kvävegivan varit i medeltal 164 kg N/ha. Vi ser att den sorten inte har hängt med ekonomiskt i år.

Tabell 1a: Netto ekonomi Maltkorn 7 försök 2017. Brioni = Whiskymaltkorn, i ekonomiska beräkningen avräknat som Whiskymalt.

Försöksnr.		001	002	003	004	005	007	008	medel
Försöksplats		Halland	Logården	Borgeby	Kristianstad	Brunnby	Gotland	Vreta Kloster	7 försök 2017
<b>Optimal N-giva (kgN/ha)</b>	Propino	101	164	138	128	92	86	124	119
	Planet	128	190	141	133	85	118	112	130
	KWS Irina	94	174	136	133	91	127	122	125
	Brioni	190	190	165	155	106	152	190	164
<b>Proteinhalt vid opt N (%)</b>	Propino	9,5	10,0	10,3	11,1	11,8	10,7	10,4	10,5
	Planet	9,7	10,1	9,5	10,1	11,2	11,1	9,5	10,2
	KWS Irina	9,3	10,0	10,0	10,7	11,6	11,6	10,3	10,5
	Brioni	12,3	11,1	11,7	12,0	12,4	13,3	11,7	12,1
<b>Netto vid opt. N (kr/ha)</b>	Propino	10200	8600	10600	8800	6000	9700	9800	9100
	Planet	10200	8400	<b>11200</b>	<b>10200</b>	<b>6800</b>	<b>10300</b>	<b>10700</b>	<b>9700</b>
	KWS Irina	<b>10400</b>	<b>8700</b>	10900	9600	6100	9500	10600	9400
	Brioni	9000	7900	9700	8700	6200	9400	9200	8600
<b>Skörd vid optimum (kg/ha)</b>	Propino	8800	8000	9400	8000	5500	8300	5500	7700
	Planet	9400	8300	10300	9400	6200	9300	6200	8400
	KWS Irina	9400	8400	9900	8800	5700	8800	5700	8100
	Brioni	8400	7800	8900	7800	5600	8300	5600	7500

Tabell 1b: Netto ekonomi Foderkorn 7 försök 2017, samt medeltal 7 försök 2017

Försöksnr.		001	002	003	004	005	007	008	medel
Försöksplats		Halland	Logården	Borgeby	Kristianstad	Brunnby	Gotland	Vreta Kloster	7 försök 2017
<b>Optimal N-giva (kgN/ha)</b>	Propino	89	154	135	129	93	80	115	114
	Planet	112	190	119	129	81	105	88	118
	Brioni	89	165	117	141	96	134	94	119
	KWS Irina	83	167	135	129	92	161	116	126
	Salome	69	139	122	103	ej*	158	74	111
	Bente	94	158	124	144	88	170	107	126
<b>Netto vid opt. N (kr/ha)</b>	Propino	8000	6600	8200	6800	4700	7600	7500	7100
	Planet	8300	6600	<b>9200</b>	<b>8200</b>	5500	<b>8300</b>	<b>8800</b>	<b>7800</b>
	Brioni	6800	6200	7700	6400	4600	7000	7700	6600
	KWS Irina	<b>8700</b>	<b>6800</b>	8700	7700	4900	7800	8500	7600
	Salome	7500	6300	8700	7900	<b>6300</b>	8000	8200	7500
	Bente	8100	6300	9100	8000	5400	<b>8300</b>	8400	7600
<i>*Optimum går inte att fastställa i försöket, bästa led 55 kg N/ha</i>									

Om vi räknar optimal giva utifrån en foderkornsavräkning ser vi att den optimala kvävegivan faktiskt blir något lägre än för maltkorn. Detta beror på att skörderesponsen för ökad kvävegiva har varit låg i år. Bäst Netto når vi här i Planet i 4 försök, KWS Irina i två försök och Salome i ett försök.

De ekonomiska kalkylerna Maltkorn har räknats utifrån ett grund pris på 1,53 kr/kg för Propino. Övriga sorter har ett avdrag med 4 öre/kg och Brioni har ett tilläg om 4 öre/kg. Foderkornspris 1,27 kr/kg. Skördeomkostnader har dragits av om 0,25 öre. Kvävepriset är satt till 10,13 kr/kgN. Proteinhaltsreglering och sortering har det tagits hänsyn till. Brioni har en egen proteinhalts reglering med avdrag mellan 12-11% protein om som mest 7 öre/kg. Under 11% nedklassas varan till foderkorn, och över 12% inga avdrag. Beräkningarna är utförda för varje försök.

Proteinhalten har liknande respons som 2016. Dvs det går åt 45 kg N/ha för att höja proteinhalten 1% i sorterna KWS Irina och Propino. För Planet går det åt 55 kg N/ha för samma proteinhalts höjning. Sorten Planet har även en betydligt lägre Proteinhalt än övriga sorter. Vid 145 kg N-nivån är Planets lägre proteinhalt statistiskt skiljd från alla sorter. Vid denna nivå har Planet 0,7% enheter lägre proteinhalt än Propino. Vid samma kvävegiva är även Brioni statistiskt skiljd från de andra sorterna med en högre proteinhalt, den är här 0,4% enheter över Propino.

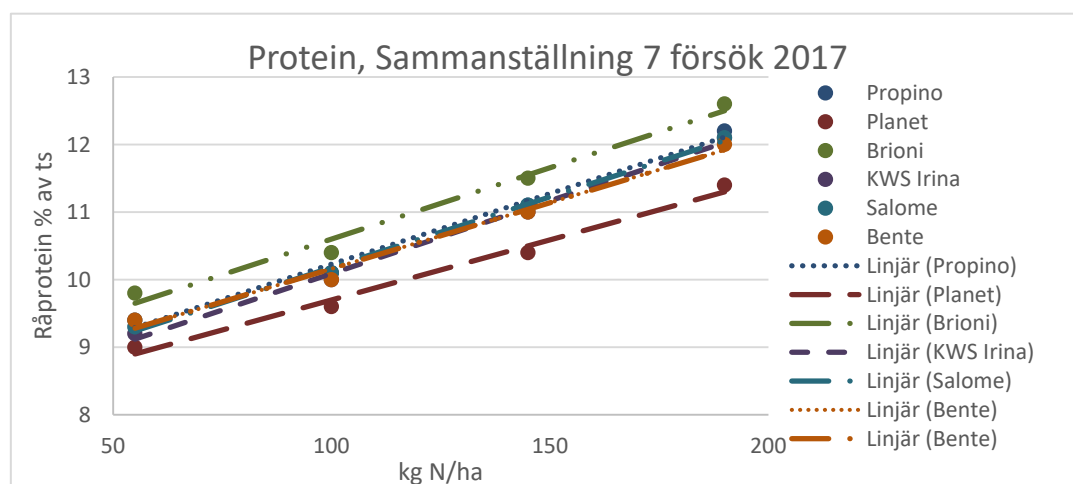


Diagram1: Sammanställning 7 försök 2017. Av 6 sorter har 4 sorter i princip samma proteinhalt och proteinhaltsutveckling. Brioni sticker ut med klart högre proteinhalt och Planet med klart lägre.

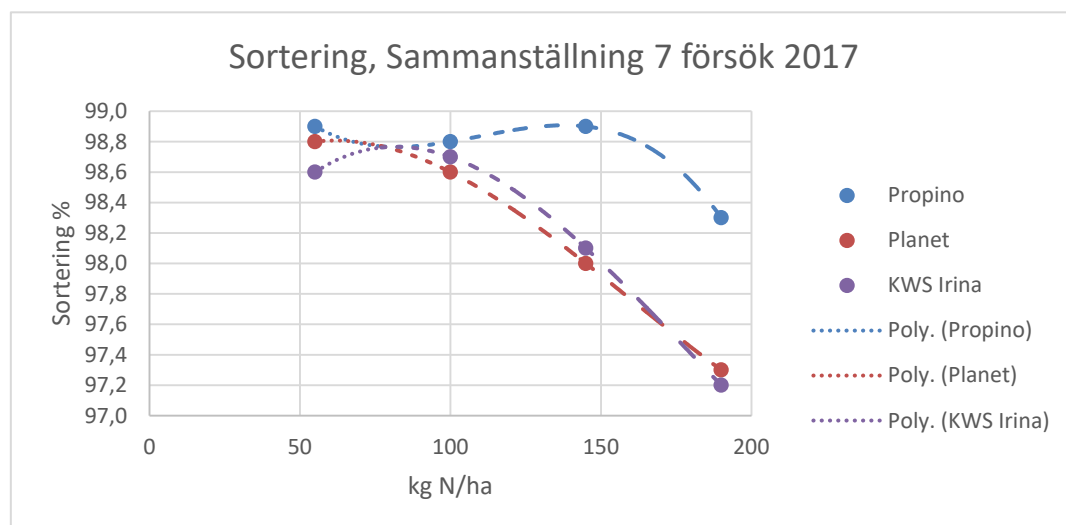


Diagram2: Sammanställning 7 försök 2017. Propino har bättre sortering framför allt vid de högre kvävenivåerna.

Tabell 2 Seriesammanställning L7-426 7 försök 2017.

			Skörd 15% vh		Ax, /m2		Stråstyrka		Axbrytning		Strärbrytning		TK-vikt		Rymdvikt		Protein		Sortering		Stärkelse		
Försöksled							%		%		%		g		g/l		%		> 2,5mm		%		
A	55N	1	Propino	67,8	gh	641	f	100	a	25	a	3	e	56,9	c-g	680	fgh	9,4	gh	98,9	a	62,6	a-e
B	100N	1	Propino	77,5	c-f	723	def	100	a	27	a	11	cde	57,6	b-e	694	d-g	10,1	ef	98,8	a	62,4	a-e
C	145N	1	Propino	81,1	a-e	782	a-d	99	a	27	a	26	a-e	57,2	b-f	692	d-g	11,1	d	98,9	a	61,7	d-h
D	190N	1	Propino	79,3	b-f	791	a-d	92	a	26	a	45	a-d	55,2	f-i	689	d-g	12,2	b	98,3	ab	60,7	i
A	55N	2	RGT Planet	75,7	def	674	ef	100	a	25	a	3	e	55,6	f-i	683	efg	9	i	98,8	a	63,1	ab
B	100N	2	RGT Planet	85,7	ab	760	b-e	100	a	27	a	20	a-e	56,2	d-h	694	d-g	9,6	gh	98,6	ab	63,3	a
C	145N	2	RGT Planet	88	a	862	a	96	a	26	a	38	a-e	55,6	f-i	693	d-g	10,4	e	98	abc	62,6	a-d
D	190N	2	RGT Planet	87,1	a	822	abc	88	a	25	a	49	abc	55	ghi	688	d-g	11,4	cd	97,3	abc	61,9	c-g
A	55N	3	Brioni	63,8	h	635	f	100	a	26	a	1	e	50,2	k	709	bc	9,8	fg	98,7	ab	63,3	a
B	100N	3	Brioni	73,5	fg	704	def	98	a	27	a	19	a-e	50,7	jk	717	ab	10,4	e	98,1	abc	63,1	ab
C	145N	3	Brioni	77,5	c-f	709	def	93	a	26	a	33	a-e	51,2	jk	723	a	11,5	c	98,1	abc	62,4	a-f
D	190N	3	Brioni	78,7	b-f	748	cde	89	a	26	a	51	ab	50,7	jk	721	ab	12,6	a	97	bc	61,5	f-i
A	55N	4	KWS Irina	72,1	fg	694	def	100	a	26	a	1	e	55,1	ghi	669	h	9,2	hi	98,6	ab	62,5	a-e
B	100N	4	KWS Irina	82,2	a-e	752	b-e	100	a	20	a	10	de	56	e-h	678	gh	10	f	98,7	ab	62,8	abc
C	145N	4	KWS Irina	85,9	ab	833	abc	100	a	27	a	13	b-e	55,2	f-i	682	efg	11	d	98,1	abc	62,2	b-g
D	190N	4	KWS Irina	85,7	ab	836	abc	94	a	26	a	45	a-d	53,7	i	685	d-g	12,1	b	97,2	abc	61,6	e-h
A	55N	5	Salome	75,1	ef	689	def	100	a	26	a	6	de	54,4	hi	688	d-g	9,3	hi	98,4	ab	62,7	abc
B	100N	5	Salome	81,7	a-e	776	a-d	100	a	26	a	22	a-e	54,8	ghi	694	d-g	10,1	ef	98,4	ab	62,6	a-d
C	145N	5	Salome	84,7	abc	838	abc	99	a	26	a	37	a-e	54,4	hi	691	d-g	11,1	d	97,5	abc	61,8	c-h
D	190N	5	Salome	83	a-d	852	ab	89	a	25	a	53	a	52,3	j	688	d-g	12,1	b	96,6	c	60,9	hi
A	55N	6	Bente	73,8	fg	629	f	100	a	26	a	4	e	59	ab	691	d-g	9,4	gh	98,9	a	62,6	a-e
B	100N	6	Bente	82,9	a-d	705	def	100	a	27	a	13	b-e	59,6	a	698	cde	10	f	99	a	62,5	a-e
C	145N	6	Bente	87,9	a	760	b-e	99	a	27	a	21	a-e	58,7	abc	702	cd	11	d	98,6	ab	61,9	c-g
D	190N	6	Bente	88	a	790	a-d	93	a	25	a	39	a-e	58	a-d	697	c-f	12	b	97,9	abc	61,3	ghi
Antal försök				7		7		5		4		6		7		7		7		7		7	
LSD P=,05				4,65		60,6		12		3,6		22,3		1,31		9,5		0,31		0,98		0,59	
CV				5,5		7,64		9,87		9,96		83,43		2,25		1,29		2,75		0,94		0,9	
Replicate Prob(F)				0,0001		0,0001		0,0001		0,0001		0,0001		0,0001		0,0001		0,0001		0,0001		0,0001	

## Kvävebehov hos olika Höstvete sorter, L7-150

### Sammanfattning

Den sort som gav bäst ekonomiskt netto 2017 var Linus odlad som brödvete, på andra plats kom Torp som Stärkelsevete och på tredje plats Julius-bröd, Hereford-foder och Linus-egetfoder. Det är stora skillnader mellan vetesorternas kväverespons 2017. Optimum varierar mellan 190 och 300 kg N/ha. De utpräglade fodersorterna Hereford, Torp och Mariboss har lägst Proteinhalt. Medan Julius och Praktik har högst. Vid 2016 års resultat kunde vi dela upp sorterna i 3 grupper Hög, medel och lågprotein. I år har vi i princip samma uppdelning, men det har blivit något mindre tydligt. Linus var inte med 2016 och verkar kvala in som en högprotein vete.

### Försöksupplägg

Försöket består av 10-11 sorter med en kvävestege 120, 180, 240, 300 kg N/ha. Nollrute information hämtas ifrån skydden. Svampbehandling som sortförsöken. Försöken tillväxt regleras med 0,4 Moddus M. Hela Försöket övergödslas med 200 kg PK 11-21.

L7-150 A+C				L7-150 B			
Led	Sort	Led	Sort	Led	Sort	Led	Sort
1	Ellvis	7	Julius	1	Ellvis	7	Julius
2	RGT Reform	8	Elixer	2	RGT Reform	8	Ceylon
3	Torp	9	Hereford	3	Torp	9	Hereford
4	Mariboss	10	Nordh	4	Mariboss	10	Linus
5	Praktik	11	Linus	5	Praktik	11	
6	Brons			6	Brons		



Led	Tid	medel	N/ha	Totalt kg N/ha
A	Tidig vår	NS 27-4	30	
	Normal	NS 27-4	60	120
	DC 37-39	Kalksalpeter	30	
B	Tidig vår	NS 27-4	45	
	Normal	NS 27-4	90	180
	DC 37-39	Kalksalpeter	45	
C	Tidig vår	NS 27-4	60	
	Normal	NS 27-4	120	240
	DC 37-39	Kalksalpeter	60	
D	Tidig vår	NS 27-4	75	
	Normal	NS 27-4	150	300
	DC 37-39	Kalksalpeter	75	

## Resultat

### Proteinhalt

Proteinhalten varierar mellan sorterna. Högst proteinhalt har Praktik. Lägst har de utpräglade foder/stärkelse sorterna Mariboss, Torp och Hereford. Lutningen på linjen för proteinhaltens höjning med ökad kvävegiva är i det närmaste samma för alla sorter utom för Linus som har en brantare kurva. Se diagram 1. Det verkar som om brödvetesorterna har sin bästa ekonomi vid 12–13% medan foder sorterna vid 10–11%.

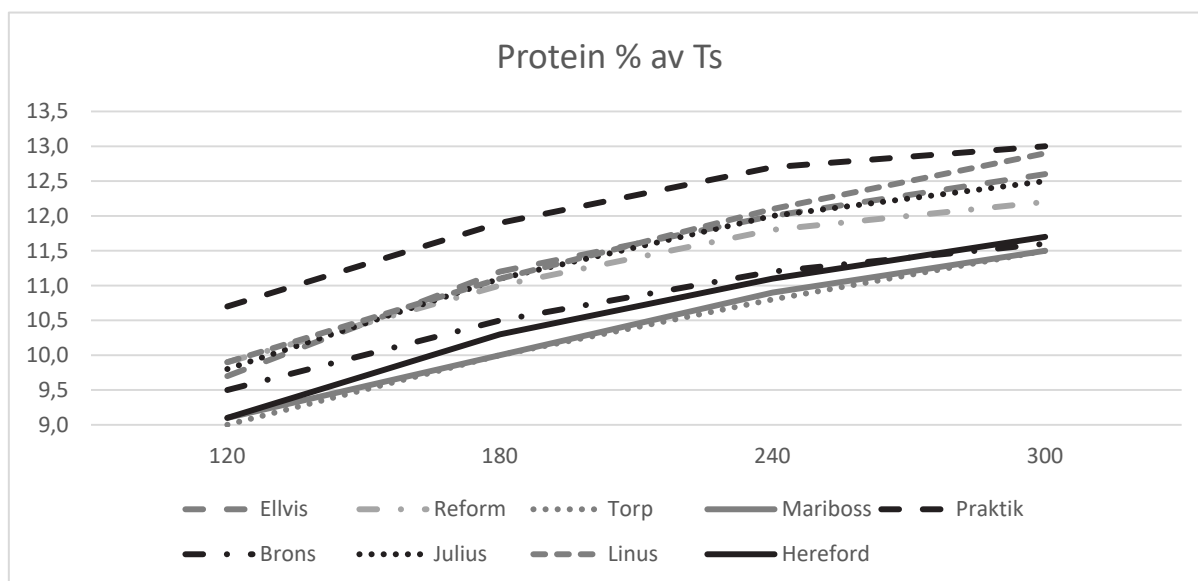


Diagram 1. Proteinhalten vid de olika gödslingsnivåerna och sorterna.

### Ekonomisk Optimalkvävegiva

Bästa Netto fick vi 2017 genom att odla Linus som brödvete. Överlag är kväveoptimum något lägre för Stärkelsevete än för brödvete, För Ellvis är skillnaden ca 30 kg Käve/ha. (tabell1).

Tabell 1. L7-150, 4 försök 2016. Optimal kvävegiva respektive, skörd ekonomiskt netto och proteinhalt vid optimum. De ekonomiska kalkylerna har räknats utifrån ett grund pris på 1,52 kr/kg för brödvete 1,48 kr/kg för Stärkelsevete och 1,41 kr/kg för fodervete.

Proteinhaltsreglering och stärkelsehaltsreglering har det tagits hänsyn till. Kvävekostnaden är satt till 10,13 kr/kg N. Skörderelateradkostnad är satt till 0,25 kr/kg.

		Kväve*	Skörd		Netto vid optimum			Proteinhalt	
		kg N/ha	kg/ha	rel.	kr/ha	rel.	rel.**	kg/ha	rel.
<i>Brödvete</i>	Ellvis	241	11 285	<b>100</b>	15 276	<b>100</b>	<b>100</b>	12,0	<b>100</b>
	Reform	300	12 080	107	15 927	104	104	12,2	102
	Praktik	300	11 450	101	14 938	98	98	13,0	108
	Brons	221	11 637	103	15 449	101	101	11,0	92
	Julius	240	11 510	102	15 640	102	102	12,0	100
	Linus	300	12 130	107	16 005	105	105	13	107
<i>Stärkelsevete</i>	Ellvis	212	11 108	<b>100</b>	14 469	<b>100</b>	95	11,7	<b>100</b>
	Reform	199	11 480	103	15 261	105	100	11,3	97
	Torp	213	11 934	107	15 779	109	103	10,5	90
	Mariboss	221	11 813	106	15 316	106	100	10,6	91
	Praktik	285	11 333	102	13 977	97	91	13,0	111
	Brons	209	11 562	104	15 226	105	100	10,9	93
	Julius	223	11 381	102	14 801	102	97	11,8	101
	Linus	300	12 130	109	15 095	104	99	12,9	110
	Hereford	209	11 794	106	15 585	108	102	10,7	92
<i>Fodervete</i>	Ellvis	216	11 137	<b>100</b>	13 515	<b>100</b>	88	11,7	<b>100</b>
	Reform	203	11 510	103	14 172	105	93	11,3	97
	Torp	215	11 949	107	14 670	109	96	10,5	89
	Mariboss	223	11 828	106	14 418	107	94	10,7	91
	Praktik	300	11 450	103	13 106	97	86	13,0	111
	Brons	209	11 562	104	14 186	105	93	10,9	93
	Julius	228	11 424	103	13 802	102	90	11,9	101
	Linus	300	12 130	109	14 064	104	92	12,9	110
	Hereford	215	11 840	106	14 516	107	95	10,8	92
<i>Eget foder med proteinersättning</i>	Ellvis	300	11 630	<b>100</b>	14 813	<b>100</b>	97	12,6	<b>100</b>
	Reform	300	12 080	104	15 323	103	100	12,2	97
	Torp	257	12 125	104	15 099	102	99	11,0	87
	Mariboss	248	11 941	103	14 922	101	98	11,0	87
	Praktik	300	11 450	98	14 537	98	95	13,0	103
	Brons	240	11 720	101	14 797	100	97	11,2	89
	Julius	259	11 602	100	15 011	101	98	12,2	97
	Linus	300	12 130	104	15 581	105	102	12,9	102
	Hereford	240	11 970	103	15 105	102	99	11,1	88

Den ekonomiska utvärderingen har i detta fallet gjorts genom att beräkna optimum, optimum har beräknats utan en nollpunkt, eftersom det saknas för alla sorter. Optimala skördar för Bröd, Stärkelse, Fodervete samt fodervete med proteinreglering syns i tabell 1. Det är inte alltid att en hög skörd är detsamma som ett högt Netto. Beräkningarna är gjorda på Sammanställning av 6 försök 2017. Vi har med dessa försöken fått fler parametrar att jämföra sorterna med varandra. Att jämföra sorterna vid sitt optimum ger säkert en bättre bild av hur de fungerar i praktiken. Försöket har ekonomiskt utvärderats med fyra kvalitetsregleringar, Brödvete, Stärkelsevete, Fodervete och Fodervete med proteinhaltsreglering. Den sista kommer av att proteinhalten i veten vid rådande soja och spannmålsprisnivå är 5 öre per % protein.

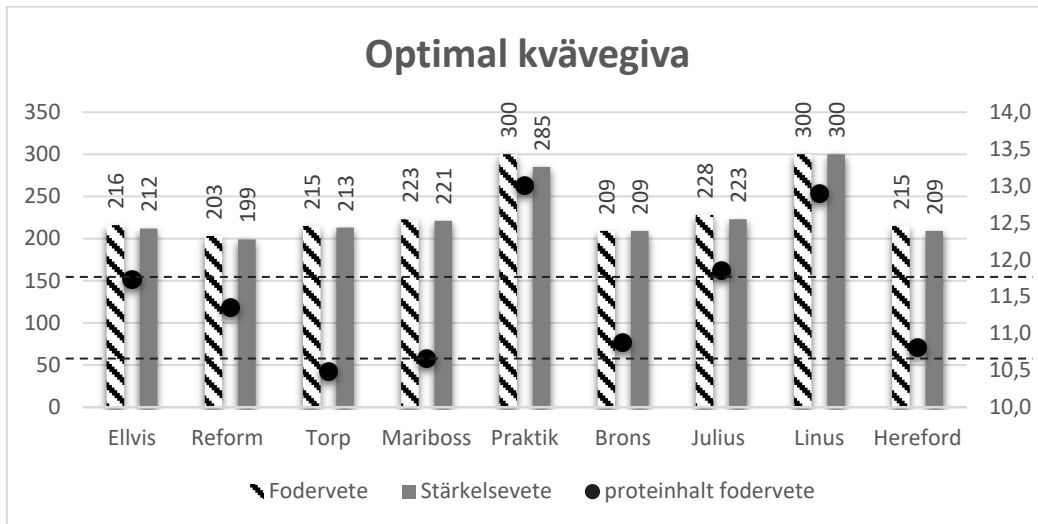


Diagram 1. L7-150, 6 försök 2017. Optimal kvävegiva respektive proteinhalt vid optimum. Diagrammet visar att det är skillnad mellan sorternas proteinhalt vid optimal kvävegiva.

Tabell 2 Seriesammanställning L7-150 6 försök i Sverige 2017.

Description	Skörd, dt/ha k>	TK-vikt, g	Volymvikt, G/L	Skott, /m2	Ax, /m2	Stråstyrka, % 7-10d före skörd	Stråstyrka, % vid skörd	Råprotein, % a>	Stärkelse, % a>
1 120 kg N / Ellvis	93,5 gh	47,8 e-j	794 g-m	700 a	422 bc	99 a	98 a	9,7 kl	72,1 ab
2 120 kg N / RGT Reform	96,8 e-h	51,9 a-d	824 a-d	619 bc	441 abc	99 a	98 a	9,9 jkl	72,5 a
3 120 kg N / Torp	102 b-g	47,9 e-j	762 o	542 d	413 c	99 a	97 a	9 m	71,9 a-d
4 120 kg N / Mariboss	103 b-g	48,3 e-i	767 no	660 ab	461 abc	99 a	96 a	9,1 m	70,7 e-i
5 120 kg N / Praktik	85,9 h	48,4 e-i	820 a-e	627 bc	432 bc	99 a	98 a	10,7 hi	71,8 a-d
6 120 kg N / Brons	98,4 efg	48 e-i	798 e-m	648 abc	424 bc	99 a	97 a	9,5 lm	71,9 a-d
7 120 kg N / Julius	95 fgh	52,8 abc	818 a-f	623 bc	430 bc	99 a	98 a	9,8 kl	71,6 a-f
8 120 kg N / Linus	96,5 e-h	49,2 d-h	786 i-n	574 cd	431 bc	99 a	98 a	9,9 jkl	72 abc
9 120 kg N / Hereford	101 c-g	53,7 a	779 l-o	609 bc	435 abc	99 a	97 a	9,1 m	72,1 ab
10 180 kg N / Ellvis	108 a-f	47,2 f-j	802 e-l		432 bc	99 a	97 a	11,2 e-h	71 c-i
11 180 kg N / RGT Reform	113 a-d	52,4 abc	832 ab		450 abc	99 a	96 a	11 f-i	71,8 a-d
12 180 kg N / Torp	116 abc	47,1 f-j	777 mno		429 bc	99 a	97 a	10 jkl	71,6 a-e
13 180 kg N / Mariboss	114 a-d	47,7 e-j	777 mno		480 abc	98 a	94 ab	10 jkl	70 ijk
14 180 kg N / Praktik	101 d-g	48,5 e-i	825 a-d		446 abc	99 a	97 a	11,9 d	70,9 d-i
15 180 kg N / Brons	113 a-d	47,3 f-j	803 e-k		448 abc	99 a	97 a	10,5 hij	71,3 b-h
16 180 kg N / Julius	108 a-f	53,1 ab	831 ab		454 abc	99 a	97 a	11,1 e-h	70,5 g-j
17 180 kg N / Linus	110 a-e	50,3 b-g	793 g-m		445 abc	99 a	97 a	11,1 e-h	71,3 b-h
18 180 kg N / Hereford	115 a-d	51 a-e	789 h-m		468 abc	98 a	95 a	10,3 ijk	71,5 a-g
19 240 kg N / Ellvis	113 a-d	47,8 e-j	816 a-g		464 abc	99 a	97 a	12 cd	70,3 h-k
20 240 kg N / RGT Reform	117 ab	51,9 a-d	835 a		470 abc	98 a	93 ab	11,8 de	70,9 d-i
21 240 kg N / Torp	121 a	46,3 hij	785 j-n		448 abc	98 a	95 ab	10,8 ghi	71 c-i
22 240 kg N / Mariboss	119 a	46,1 hij	780 k-o		502 ab	95 a	89 abc	10,9 ghi	69,4 kl
23 240 kg N / Praktik	109 a-e	47 f-j	830 ab		478 abc	99 a	95 ab	12,7 ab	70,3 h-k
24 240 kg N / Brons	117 ab	46,7 g-j	807 c-j		483 abc	99 a	97 a	11,2 e-h	70,7 e-i
25 240 kg N / Julius	115 a-d	52,8 abc	830 ab		475 abc	99 a	96 a	12 cd	69,7 jkl
26 240 kg N / Linus	116 abc	50 b-g	808 c-i		466 abc	99 a	94 ab	12,1 cd	70,6 f-j
27 240 kg N / Hereford	120 a	49,6 c-h	795 g-m		477 abc	96 a	90 abc	11,1 e-h	70,7 e-i
28 300 kg N / Ellvis	116 abc	47,3 f-j	812 b-h		492 abc	99 a	96 a	12,6 abc	69,6 jkl
29 300 kg N / RGT Reform	121 a	50,5 a-f	830 ab		494 abc	91 ab	88 abc	12,2 bcd	70,4 hij
30 300 kg N / Torp	122 a	44,5 j	782 k-o		455 abc	99 a	96 a	11,5 d-g	70,1 ijk
31 300 kg N / Mariboss	117 ab	45,1 ij	768 no		513 a	87 b	81 c	11,5 d-g	68,5 m
32 300 kg N / Praktik	115 a-d	46,8 g-j	826 a-d		466 abc	99 a	95 ab	13 a	69,6 jkl
33 300 kg N / Brons	120 a	45,2 ij	805 d-j		497 ab	99 a	97 a	11,6 def	70,1 ijk
34 300 kg N / Julius	116 abc	51,9 a-d	828 abc		486 abc	98 a	95 ab	12,5 abc	68,9 lm
35 300 kg N / Linus	121 a	49,7 c-h	801 e-l		477 abc	98 a	94 ab	12,9 a	69,6 jkl
36 300 kg N / Hereford	120 a	48,9 d-h	796 f-m		502 ab	92 ab	84 bc	11,7 de	70,2 ijk
Number of trials	6	6	5	6	6	6	6	6	6
LSD P=.05	8,39	1,95	13,33	50,4	41,3	5,5	7	0,44	0,6
Standard Deviation	7,37	1,71	10,66	43,2	36,3	4,8	6,1	0,39	0,53
CV	6,66	3,49	1,33	6,93	7,87	4,9	6,43	3,49	0,75
Replicate Prob(F)	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001

## TILLVÄXTREGULATORER - BIOLOGI

Folke Sitbon, SLU

Postadress: Inst för växtbiologi, Box 7080, 750 07 UPPSALA

E-post: folke.sitbon@slu.se

### **Sammanfattning**

Ökad kännedom om hur växthormoner styr tillväxt och utveckling i växter har gett möjlighet att påverka dessa processer, både genom klassisk växtförädling och genom att tillsätta kemiska substanser, sk tillväxtregulatorer, som på olika sätt påverkar processerna. Tillväxtregulatorerna kan vara växthormoner eller strukturellt likartade kemiska föreningar, men också substanser som på olika sätt blockerar hormonernas aktivitet, transport eller syntes i växten. Man räknar med att det finns ett 40-tal sådana regulatorer med agrikulturella tillämpningar, och att den globala marknaden omsätter miljard-tals kronor. I mitt anförande kommer jag att presentera de fysiologiska grunderna för växternas tillväxt, och beskriva hur ett antal växthormoner och tillväxtregulatorer fungerar biologiskt.



## TILLVÄXTREGLERING I HÖSTVETE

Författare: Per Erik Holmgren, HIR Skåne AB  
E-post: per-erik.holmgren@hushallningssallskapet.se

### Sammanfattning

I det skånska försöket (L5-1050), ett av tre i Sverige i höstvete, provades olika tillväxtregleringsprodukter i olika doser och tidpunkter. I försöket fanns också de nya produkter som blivit godkända 2017. Olika produkter provades vid olika tidpunkter och i olika doser. Trots årets regniga skördeväder blev det i inget led fullständig liggsäd. Till skillnad från tidigare år har stråstyrkan vid skörd påverkats statistiskt säkert. Någon säker skördepåverkan har dock inte kunnat påvisas.

### Inledning och bakgrund.

Flera produkter för tillväxtreglering har inför 2017 fått utökade användningsområden. Under 2017 har ytterligare två produkter för tillväxtreglering blivit godkända. Medax Max och Cuadro NT. Båda med olika innehåll av trinexapak samt i Medax Max även med den kemiska substansen prohexadionkalcium. Det finns flera värden med att bibehålla grödan upprättstående vid skörd, Det underlättar skördearbetet. Dels går det snabbare att skörda och spillet blir mindre. Kvalitén kan också lättare upprätthållas med lägre vattenhalt och mindre risk för fältgroning med lägre falltal. I vissa fall tillskrivs produkterna för tillväxtreglering direkt skördehöjande effekter, vilket är svårt att se i praktiken eller i försök. Under stressade förhållanden kan behandling med tillväxtregleringsprodukter ge negativ effekt på skörden med alltför kraftig stråförkortning. Syftet med försöksserien är att visa på det eventuella mervärdet av en tillväxtreglering, skillnad mellan produkter och skillnad på strategier.

### Material o metoder

Tre stycken försök har legat i Sverige med 4 upprepningar i vardera. I Västerås, Grästorp och Borgeby. Försöksplatserna har valts på gårdar med mycket stallgödsel och mineralkväve. Sorterna har varit Julius i Boregby och Västerås medan i Grästorp var sorten Ellvis. Förfrukt har varit höstraps. Försökstyp var fullständigt blockförsök, 1 faktors (randomiserat) med 4 upprepningar. Kvävegödslingen i Borgeby var 280 kg (4 delgivor 75+75+100+30). Plats för det skånska försöket är Borgeby slottsväg 11, Bjärred. Behandlingar har gjorts enligt tabell 1, försöksplan. Stråstyrkan har graderats i DC 75 och strax före skörd. Strålängden har mätts i DC 75. Vid skörd har vattenhalt, rymdvikt, råprotein och kväveinnehåll i kärnan mätts.

### Resultat och diskussion

Skörden i det skånska försöket har inte påverkats statistiskt säkert även om tendens till merskördar kan skönjas. Skillnaden i stråstyrka vid skörd är i obehandlat jämfört med alla övriga led statistiskt säker. Se tabell 4. De nya produkterna Medax Max och Cuadro NT har haft positiv påverkan på stråstyrkan. Ingen behandling har kortat strået mer än 6 cm. Det är

ovanligt men kan nog förklaras med den svala försommaren med långsam tillväxt. I de övriga två svenska försöken var också skördepåverkan liten. En svag statistisk säkerhet finns emellertid för merskörd i medeltal för de tre försöken.

I varje enskilt fall måste avvägande göras. Vi har nu på marknaden flera olika produkter med möjlighet till tillväxtreglering. Det är året, sorten och den egna gårdens förutsättning som avgör eventuell insats av tillväxtreglering. Gårdar med mycket stallgödsel och i sorter med känd stråsvaghet kan en tillväxtreglering snabbt bli lönsam. De är en försäkring för lättare och säkrare skörd som kostar ca 200 kr/ha i preparatkostand plus körkostand. Ofta går det vid tidpunkten att kombinera med en svampbehandling. I andra grödor kan det vara en självklarhet med tillväxtreglering, exempelvis i råg som har allmänt svagare stråstyrka. I vissa gräsarter för fröproduktion är tillväxtreglering ett sätt att få bättre pollinering och därmed bättre skörd.

Det är viktigt är att stämma av med tänkt uppköpare hur man förhåller sig till tillväxtreglering. Stärkelsevete och vissa kvarnar tar inte emot tillväxtreglerad höstvete.

Tabell 5. 3 försök Sverige. Avkastning o stråstyrka vid skörd

led	avkastning		stråstyrka vid skörd	Strå längd
	ton/ha	rel	0-100	
1	10,04	100	84	84
2	10,16	101	90	83
3	10,13	101	92	84
4	10,12	101	92	82
5	10,32	103	93	82
6	10,18	101	91	82
7	10,17	101	95	82
8	10,19	101	89	82
9	9,96	99	95	79
10	10,01	100	94	78
11	10,2	102	95	80
12	10,26	102	92	80
LSD	180		n.s	4



## TILLVÄXTREGLERING I VÅRKORN

Författare: Per- Erik Holmgren, HIR Skåne AB

E-post: per-erik.holmgren@hushallningssallskapet.se

### Sammanfattning

I det skånska försöket (L5-4050), ett av två i Sverige i vårkorn, provades olika produkter för tillväxtreglering i olika doser och tidpunkter. I försöket fanns också en av de nya produkter som blivit godkända 2017 (Cuadro NT). Sorten var KWS Irina som är en sort med god stråstyrka. Inga statistiskt säkra skillnader har inte uppnåtts för skörd eller stråstyrka.

### Inledning och bakgrund.

Förändringar har skett inför 2017 vad beträffar utbudet av produkter. Cerone har fått utökat användningsområde och är nu också godkänt i korn. Under 2017 har ytterligare två produkter för tillväxtreglering blivit godkända, Medax Max och Cuadro NT. Båda med olika innehåll av trinexapak samt i Medax Max även med den kemiska substansen prohexadionkalcium. Många sorter vårkorn har en god stråstyrka och oftast är huvudsakligen i fält med stallgödsel eller på mulljordar som man kan behöva göra en riktad åtgärd för att förbättra stråstyrkan. På senare år har det dock visat sig att malkorn behöver en högre kvävegiva för att upprätthålla proteinhalten. År 2017 erfar man att höga kvävegivor och stråsvagare sorter i högre grad borde stråförstärkts. Det är en balansgång då man står i en beslutstagande situation. Under torra år med stressade förhållanden kan en tillväxtreglering ge negativa effekter på skörden med alltför kraftig stråförkortning. Syftet med försöksserien var att visa på det eventuella mervärdet av en tillväxtreglering, skillnader mellan produkterna och skillnader mellan strategier.

### Material o metoder

Två stycken försök har legat i Sverige (Grästorps och Borgeby). Försöksplatserna har valts på gårdar med mycket stallgödsel och mineralkväve och därmed med förväntade problem stråstyrkan. På båda platser har sorten varit KWS Irina. Förfrukten har varit höstvetete.

Försökstypen var fullständigt blockförsök, 1 faktors (randomiserat) med 4 upprepningar.

Kvävegödslingen i Borgeby var 167 kg (3 delgivor 95+27 +45).

Plats för det skånska försöket var Borgeby slottsväg 11, Bjärred.

Behandlingar har gjorts enligt tabell 1. Stråstyrkan har graderats i DC 85 (degmognad) och strax före skörd. Strålängden har mätts i DC 85. Vid skörd har vattenhalt, rymdvikt, råprotein och kväveinnehåll i kärnan mätts.

### Resultat och diskussion

Utslaget för behandling har inte varit statistiskt säkert, varken för skörd eller stråstyrka.

Enbart påverkan på strålängden har i det sammanvägda resultatet för båda försöken i Sverige varit statistiskt säkert. Resultat av försöket hade troligen blivit annorlunda om annan sort hade valts. I praktiken skördades mycket malkorn i Skåne med hundraprocentig liggsäd. Många drabbades av ett kostsamt skördearbete med troligen stora förluster. I fält och/eller sorter med kända problem är en behandling med tillväxtregleringsprodukter en försäkring som kostar ca 200 kr/ha plus körkostnad. Det är en åtgärd som kommer att tillämpas mera frekvent framöver.

Tabell 5. 2 försök Sverige. Avkastning o stråstyrka vid

skörd

led	avkastning		Stråstyrka vid skörd	Stråläggd
	ton/ha	rel		
			95	60
1	9,03	100	94	60
2	9,16	101	95	60
3	9,14	101	95	57
4	9,31	103	95	59
5	9,22	102	95	58
LSD	n.s.		n.s	2

# INVERKAN AV SÅTIDPUNKT OCH UTSÄDESMÄNGD PÅ AVKASTNINGEN HOS AKTUELLA TYPSORTER AV HÖSTVETE

Författare: Jannie Hagman<sup>1</sup>, Institutionen för växtproduktionsekologi, Ann-Charlotte Wallenhammar<sup>2</sup>, Hushållningssällskapet och Nils Yngveson<sup>3</sup>, KWS Scandinavia

<sup>1</sup> SLU, Box 7043, 750 07 Uppsala, jannie.hagman@slu.se

<sup>2</sup> HS Konsult AB, Box 271, 701 45 Örebro, ann-charlotte.wallenhammar@hushallningssallskapet.se

<sup>3</sup> Arendala 351, 247 91 S Sandby, nils.yngveson@kws.com

## Sammanfattning

Höstvetets avkastning vid olika såtidpunkter och utsädesmängder har undersökts under tre år. Resultaten visar att försöksfaktorerna sort, såtid och utsädesmängd är beroende av varandra. Försöksår och odlingsplats har också betydelse. 2014 och 2015 var höstarna milda och då gav tidig sådd sämre skörd. Då gick det inte heller att visa högre skörd vid utsädesmängder, mellan 300 och 500 grobara kärnor per m<sup>2</sup>. Den kallare hösten 2016 i Östergötland fanns en tydlig effekt av såtidpunkten, och här gav den första såtidpunkten högst skörd. Detta försök visade också tydligt att såtid och utsädesmängd var beroende av varandra, särskilt vid den senaste såtidpunkten 12 oktober. Då var utsädesmängden 500 grobara kärnor mest gynnsam och gav högst skörd. Tidig sådd och stor utsädesmängd har en negativ påverkan på stråstyrkan, särskilt för sorten Julius, vilket var tydligt i försöket 2015 i Östergötland.

## Bakgrund

Dagens underlag för beståndsetablering bygger på studier som gjordes för 30-40 år sedan i ett nära nog helt svenskförädlat sortmaterial. Undersökningar av utsädesmängd och såtidpunkt i höstvetete har genomförts i Mellersta Sverige (Andersson, 1983; Östrasverige Försöken, L7-128 - 1999) och i Skåne (Skåneförsöken, L7-133 1988-1991, L7-131 1996-1999). I svensk höstveteadling är numera det allra mesta av sortmaterialet framtaget av utländska förädlare, oftast i Tyskland, vilket innebär att förädlingen skett under annat meteorologiskt klimat och framförallt ljusförhållanden än de svenska. Undersökningar som belyser det utländska förädlade sortmaterialets reaktion under svenska klimatbetingelser saknas helt. Detta projekt kan därför ge mycket värdefull information om det nu odlade materialet verkligen ges de mest gynnsamma odlingsbetingelserna. Etablering och övervintring är centralt för höstvetete. Avkastning i höstvetete bestäms av antal kärnor per ytenhet och av kärnornas vikt. Den helt avgörande faktorn för avkastningsnivån tycks kärntätheten (antalet kärnor som anlagts och kan skördas på en viss yta) utgöra medan tusenkornvikten har mindre betydelse (Fischer, 1985; Thorne & Wood, 1987; Slafer & Andrade, 1989; Slafer & Savin, 1994; Åfors, Ohlander & Stendahl, 1988). Antalet kärnor per ax beror av sort, kvaliteten i den genomgångna vernalisationen (Chujo, 1966) samt av hur många småaxanlag respektive blomanlag som överlever reduktionen under stråskjutningen. Bestockning kan anses som en för avkastningen gynnsam faktor åtminstone så länge det handlar om sidoskott av första ordningen. Sidaskott (1:a ordningens) har eget rotsystem vilket, förutom att de kan försörja sig själva i marken, bidrar ytterligare till plantans stabilitet genom en förbättrad förankring i jorden (Ohlander, Eriksson & Stendahl, 1992). I ett projekt har vi fokuserat på avkastningen i

höstveteodlingen, där beståndsetablering är grundläggande. Frågeställningarna i projektet är: Hur påverkar såtidpunkt och beståndstäthet skördeutvecklingen? Hur samspelar dessa faktorer med klimatet? Vilket är generellt det optimala beståndet? I projektet har två försök genomförts i Skåne (2015 och 2016) och två i Östergötland (2015 och 2017), och projektet fortsätter med två försök i Örebro-trakten och Mälardalen under 2018. Syftet är att undersöka samspellet mellan och hur beståndstäthet, såtidpunkt och sort påverkar höstveteskörden. Projekt har finansierats av Stiftelsen Lantbruksforskning.

## Metod

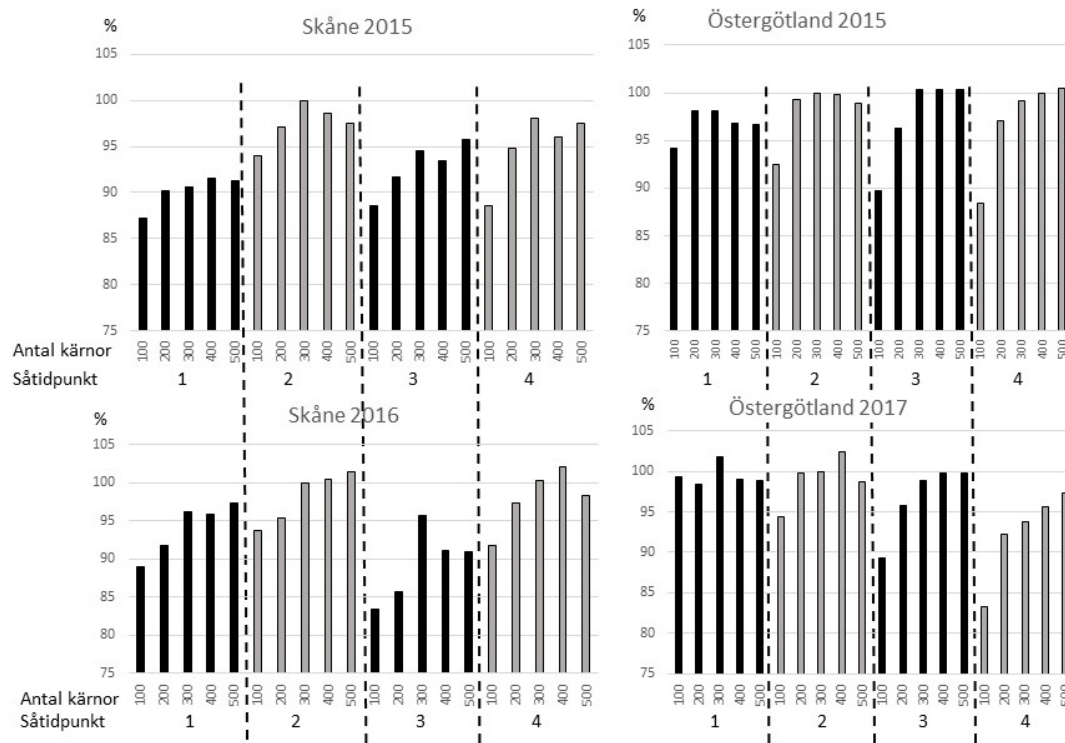
Försöksfaktorerna såtid och utsädesmängd undersöks i fältförsök. Fyra såtider, fem utsädesmängder och två sorter ingick i försöken. Försöksplanen är ett split-plot-försök med såtid på storuta samt utsädesmängder och sorter på smårutorna. Två vetesorter av olika typ ingick i försöken, Julius som bygger skörden på stora kärnor, och Brons som ger många kärnor per kvadratmeter genom riklig skottbildning. Utsädesmängderna varierade från 100 till 500 grobara kärnor per kvadratmeter och såtidpunkterna med upp till 56 dagar. Såtidintervallen var ca 14 dagar med viss variation p g a väderförhållandena. Första sådd gjordes i början av september och sista sådd i mitten eller slutet av oktober. Försöksåren 2015 och 2016 karaktäriserades av milda höstar och vintrar, medan hösten 2017 var väsentligt kallare på försöksplatsen i Östergötland.

## Resultat och diskussion

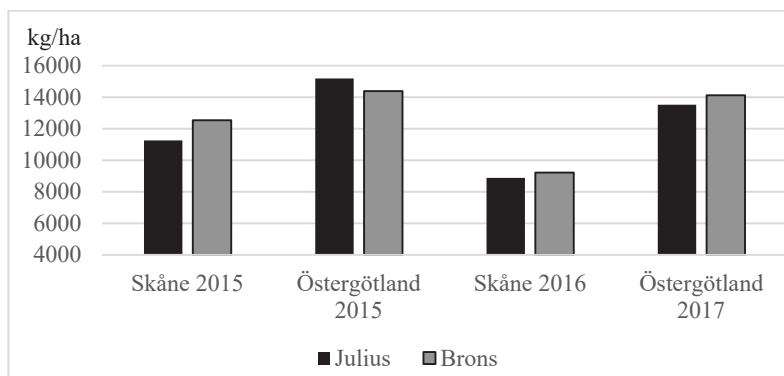
Resultaten visar att försöksfaktorerna sort, såtid och utsädesmängd är beroende av varandra och det finns också ett samspel mellan år och försöksplats. Under försöksåren med relativt milda höstar, båda åren i Skåne och 2016 i Östergötland, gav en tidig sådd en sämre skörd vilket var tydligast i Skåne 2015. För såtidpunkterna 2-4 kunde ingen statistisk skillnad påvisas dessa år. Resultaten från försöksåret 2017 i Östergötland är avvikande genom den förhållandevis kalla hösten. Här fanns en tydlig effekt av såtidpunkt och den första såtidpunkten gav högst skörd, i genomsnitt 8 % högre än den sista såtidpunkten 12 oktober. Plantorna i de sist sådda försöksleden hann inte utvecklas ordentligt. Utsädesmängden samspelade med såtidpunkten, och utsädesmängden 100 grobara kärnor per ha gav klart lägre skörd i alla försök och vid alla såtidpunkter. Det gick inte att påvisa skillnader i utsädesmängder mellan 300 och 500 kärnor, förutom i försöket 2017 i Östergötland. Här visades också tydligt att såtid och utsädesmängd var beroende av varandra, särskilt vid den senaste såtidpunkten. Då var utsädesmängden 500 grobara kärnor bäst och gav högst skörd (Figur 1). Skördenivåerna var mycket olika och utsädesmängden 300 vid andra såtidpunkten gav i Skåne 12,6 respektive 9,5 ton/ha och i Östergötland 15,2 respektive 14,3 ton/ha. Jämförs sorterna gav Julius högst skörd under 2015, i genomsnitt över alla försöksled var skörden 5 % högre än Brons. Under 2017 var det tvärtom och Brons gav 4 % högre skörd än Julius (Figur 2). Stråstyrkan påverkades också av sort, utsädesmängd och såtidpunkt. Skillnaderna i stråstyrka var störst under försöksåret 2015 i Östergötland. Då var skördenivån här mycket hög, över 15 ton per ha i vissa försöksled, vilket gav stora påfrestningar på strået. I genomsnitt över försöksleden var det tydligt att tidig sådd och stor utsädesmängd gav mest liggsäd (Figur 3) och att det var sorten Julius, med sina stora kärnor som drabbades. Tendensen var densamma under 2017 men utslaget var mycket mindre. De sena såtidpunkterna och Brons visade den bästa stråstyrkan. Undersökningarna ger uppdaterat underlag för val av utsädesmängd vid olika såtidpunkter anpassat efter dagens klimatförhållanden och sortmaterial. Såtiderna kan med fördel flyttas framåt i under

september månad och därmed undviks ”bryggor” för olika växtsjukdomar som gulrost och ogrässtrycket minskar.

## SKÖRD

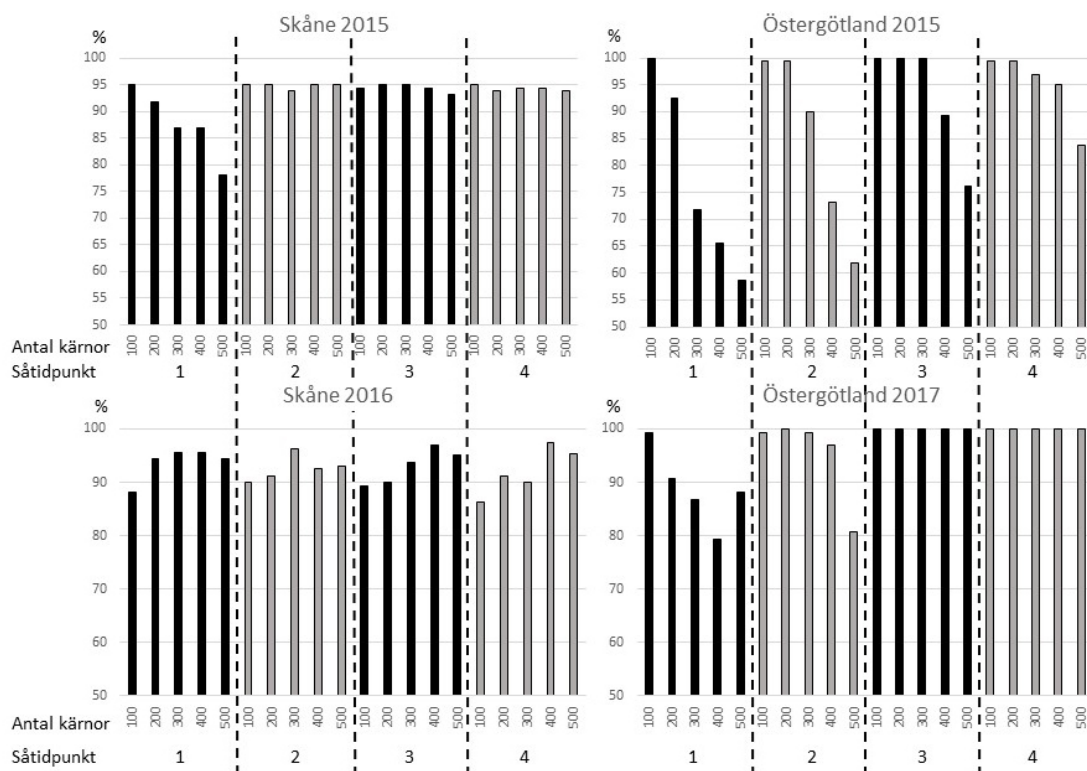


Figur 1. Inverkan av såtid och utsädesmängd på skörden. Resultat från fyra försök, relativt, där försöksledet 300 grobara kärnor och såtidpunkt 2= 100. Relativtalet 100 motsvaras av (ton/ha) i Skåne 12,6 och 9,5 (2015 och 2016) och i Östergötland 15,2 och 14,3 (2015 och 2017).



Figur 2. Avkastning för höstvetesorterna Julius och Brons som ingick i försöken under perioden 2015-2017. Genomsnitt över övriga försöksled.

## STRÅSTYRKA



Figur 3. Inverkan av såtid och utsädesmängd på stråstyrkan. Resultat från fyra försök, relativt.

## Referenser

- Andersson B (1983) Odlingstekniska försök med höstvet. Rapport 121. Institutionen för växtodling, Sveriges Lantbruksuniversitet.
- Chujo H (1966) Difference in vernalization effect in wheat under various temperatures. *Proceedings of the Crop Science Society of Japan* 35, 177-186.
- Fischer R A (1985) Number of kernels in wheat crops and the influence of solar radiation and temperature. *Journal of Agricultural Science* 100, 447-461.
- Ohlander L Eriksson E & Stendahl F (1992) Produktionsbiologi, stråsäd. Institutionen för växtodlingslära, Sveriges Lantbruksuniversitet.
- Porter J R (1985) Approaches to modelling canopy development in wheat. *Wheat growth and modelling*, 69-81.
- Slafer G A & Andrade F H (1989) Genetic improvement in bread wheat yield in Argentina. *Field Crops Research* 21, 37-49.
- Slafer G A & Savin R (1994) Source-sink relationships and grain mass at different positions within the spike in wheat. *Field Crops Research* 37, 39-49.
- Thorne G N & Wood D W (1987) Effects of radiation and temperature on tiller survival, grain number and grain yield in winter wheat. *Annals of Botany* 59, 413-426.
- Strand E (1987) Base temperature in heat sum calculations. *Acta Agriculturae Scandinavica* 37, 237-286.
- Åfors M Ohlander L & Stendahl F (1988) Stråsädensutveckling 1. Växtodling 1, Institutionen för Växtodlingslära, SLU, Uppsala.

## **FYRA KORNSORTER OCH TVÅ SKÖRDETIDPUNKTER**

Författare: Ida Lindell och Anders Bauer, HIR Skåne

E-post: ida.lindell@husallningssallskapet.se, anders.bauer@hush.se

### **Sammanfattning**

Skörden minskade i genomsnitt för alla sorter med 6-700 kg/ha vid sen skörd.

Strånbrytningen ökar vid sen skörd.

Ingen säker höjning av proteinhalten vid sen skörd

Efter två skördeår finns inget som tyder på att sent skördat malkorn har lägre proteinhalt än tidigt skördat.

### **Bakgrund**

Syftet med försöksserien är att undersöka vad som händer med malkvalitén om man väntar med skörden till kornet är riktigt moget. Observationer från praktiken gör gällande att malkorn som skördas tidigt i mognadsfasen har lägre proteinhalt jämför med om malkornet skördas när det är riktigt moget.

Försöken finansierades av SFL och försöksringarna Skåne.

### **Metod**

I försöksplanen ingår fyra sorter, KWS Irina, Salome, RGT Planet och Laureate, med åtta upprepningar. Fyra upprepningar skördades när försöksvärden skördade och fyra upprepningar skördades cirka 14 dagar senare.

Årets två försök placerades på Alnarps egendom och Sandby gård, Borrby.

Alnarps egendom såddes den 10 april. Kombigödslat med 330 kg Axan och övergödslat i stadium 30-31 med 90 kg Axan.

Försöket skördades den 17 augusti och den 29 augusti.

Sandby gård såddes den 7 april. Kombigödslat med 600 kg NPK 21-3-9 och övergödslat i stadium 37-39 med 130 kg Kalksalpeter

Försöket skördades den 30 augusti och den 12 september.

### **Resultat och diskussion**



**Tabell 2. Skörderesultat L7-410, 1 försök 2017 Borrby**

Skörd	Sort	Skörd kg/ha	Rel tal	Proteinhalt % av TS	Stråbrytning %	Stråstyrka, %	Vattenhalt %	Rymdvikt g/l	Sortering, % kärnor > 2,5 mm
Tidpunkt 1	KWS Irina	10340 ab	100	11,2 bc	50	92	16,4	653 a	92 ab
	Salome	9800 bc	95	11,9 a	68	88	16,5	655 a	91 b
	RGT Planet	10340 ab	100	11,0 cd	50	89	16,9	650 ab	92 ab
	Laureate	10540 a	102	10,7 d	63	86	17,0	632 bc	95 a
Tidpunkt 2	KWS Irina	9660 cd	100	11,2 cd	90	95	26,7	614 c	92 b
	Salome	9200 d	95	11,8 ab	93	88	29,3	631 bc	90 b
	RGT Planet	10020 abc	104	11,1 cd	91	91	29,4	624 c	91 b
	Laureate	9440 cd	98	11,0 cd	91	85	31,0	620 c	93 ab

**Tabell 1. Skörderesultat L7-410, 1 försök 2017 Alnarp**

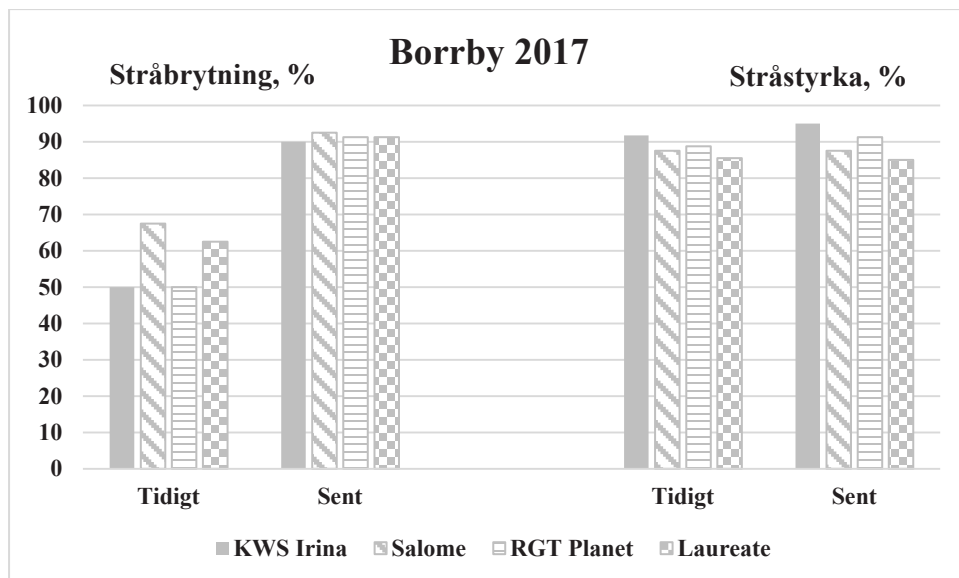
Skörd	Sort	Skörd Kg/ha	Rel tal	Proteinhalt % av TS	Stråbrytning %	Stråstyrka %	Vattenhalt %	Rymdvikt g/l	Sortering, % kärnor > 2,5 mm
Tidpunkt 1	KWS Irina	6850 bc	100	9,3 c	35	70	16,5	681 bc	94
	Salome	6720 bc	95	9,8 ab	58	83	16,8	701 a	93
	RGT Planet	7310 a	100	9,2 c	58	78	17,0	685 b	95
	Laureate	6920 abc	102	9,3 c	68	79	17,0	669 de	96
Tidpunkt 2	KWS Irina	6050 e	100	9,7 bc	45	80	17,3	674 bcd	93
	Salome	6220 de	103	10,1 a	93	64	17,3	679 bd	92
	RGT Planet	6860 ab	113	9,4 bc	85	71	17,3	680 bd	95
	Laureate	6470 cd	107	9,7 bc	85	66	17,4	665 ce	95



Årets försök visar med all önskvärd tydlighet att malkorn skall skördas när det är moget. Troligen är orsaken till de lägre skördarna, vid den andra skördetidpunkten, ett ökat axklipp. Tyvärr är det inte undersökt i försöken, men normalt ger en ökad stråbrytning större andel axklipp.

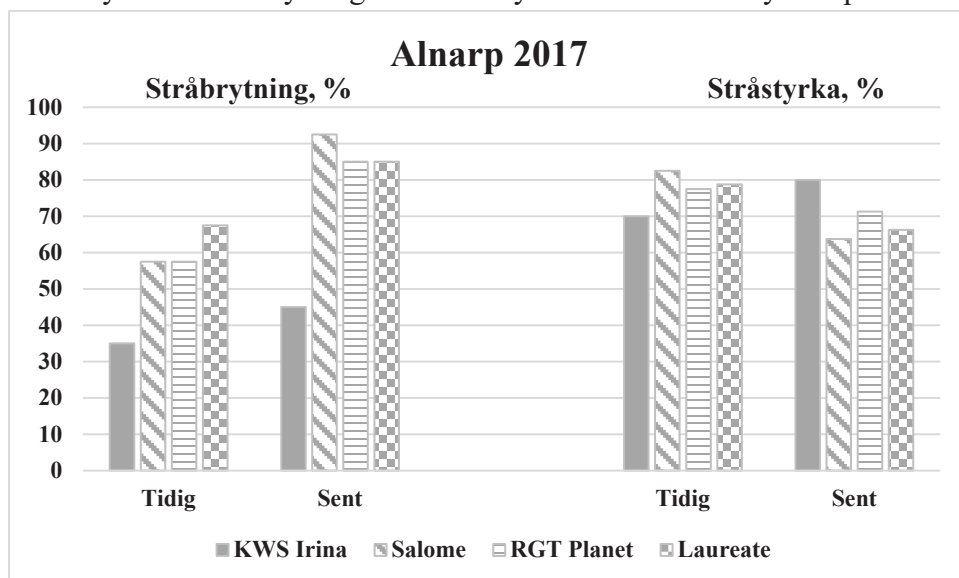
Proteinhalten har en tendens att öka vid den sena skördetidpunkten i försöket på Alnarp. I Borrby är det ingen skillnad i proteinhalt.

I Borrby har tre av sorterna lägre rymvikt vid den sena skördetidpunkten. I försöket var vattenhalten mycket hög vid den sena skördetidpunkten.



**Diagram 2, Borrby, stråbrytning och stråstyrka 2017, tidig respektive sen skörd**

I Borrby ökade stråbrytningen för alla fyra sorterna. Stråstyrkan påverkades inte.



**Diagram 3, Alnarp, stråbrytning och stråstyrka 2017, tidig respektive sen skörd**

På Alnarp är stråbrytningen något mindre än i Borrby, framför allt i sorten KWS Irina. Däremot tappar sorten något mer i skörd än vad de andra sorterna gör.



## STYRKOR OCH SVAGHETER MED STRUKTURKALKNING

Författare: Jens Blomquist, Agraria Ord & Jord  
Postadress: Sperlingevägen 9, 254 81 Helsingborg  
E-post: jens@agraria.se

### Sammanfattning

Strukturkalkning är en metod för att minska förlusten av fosfor från åkermark. Genom strukturkalkens verkan stabiliseras leraggregat och kan behållas intakta. På det sättet förloras inte partikulär fosfor som är bunden på leraggregatens ytor.

Aggregatstabiliteten uppskattas ofta genom mätning av turbiditet (grumlighet) på avrinnande vatten från aggregaten efter att de utsatts för bevattning eller någon annan form av nedbrytning. I flera studier har strukturkalk visats sig kunna signifikant minska turbiditeten och därmed öka aggregatstabiliteten, så denna effekt av strukturkalkningen är både tydlig och väl belagd. Också direkta mätningar av partikulär fosfor i avrinnande vatten från jord som kalkades i långliggande fältförsök för 70–80 år sedan indikerar en förmåga hos kalkad jord att inte förlora denna fosfor.

Effekten på avkastning varierar mellan olika grödor. Fältförsök med sockerbetor visar ofta konsistenta och signifikanta skördeökningar för kalk/strukturkalk. I spannmål är effekten på avkastning mer varierande med både ökning och minskning på  $\pm 10$  procent och ibland mer. Positiva skördeeffekter tycks ofta vara förknippade med markfysikaliska förändringar som t.ex. förbättrad aggregatstorleksfördelning eller minskad slamning. Negativa skördeeffekter verkar ofta ha ett samband med markkemiska förändringar som t.ex. minskad tillgänglighet av mikronäringsämnen.

Strukturkalk påverkar också markfauna och mikroorganismer i jorden. I sockerbetor är en sådan effekt att risken för angrepp av rotbrand minskar. Orsakssambandet går över ett höjt Ca-AL-tal i jorden, eftersom Ca-joner i markvätskan förhindrar zoosporer att röra sig. Baksidan av det markbiologiska myntet är att också andra och nyttiga mikroorganismer påverkas negativt på kort sikt, men effekterna tycks inte vara långvariga.

### Bakgrund

Strukturkalkning är sedan flera år, och sedan LOVA-stöd infördes år 2009–10, en metod i miljöarbetet för att begränsa förluster av fosfor från åkermark. Effekten som kan uppnås är ett resultat av olika processer som bl.a. ökad basmättnadsgrad, murbruksbildning och cementering genom s.k. puzzolanreaktioner. När bränd och/eller släckt kalk reagerar med lerpartiklar stabiliseras därmed aggregaten. Eftersom en del av fosfor i åkermark är partikulärt bunden till lerpartiklar innebär stabiliseringen att lerpartiklarna kan förbli intakta och inte brytas ner. Det innebär i sin tur att fosforförlusterna kan minska.

Strukturkalkning – och vanlig pH-kalkning – har dock även andra konsekvenser på markens kemi och biologi. En del av dessa är positiva och önskvärda resultat av kalkningen, medan andra inte är det ur produktionssynpunkt.

### Metod

Artikeln ger en överblick över olika fältförsök och studier som genomförts på området där jag själv varit involverad eller har insyn. Utan att vara heltäckande berör den något av strukturkalkningens effekt på aggregatstabilitet, fosforförluster, markkemi, patogener, växtnäringstillgång, markbiologi samt avkastning i sockerbetor, vårkorn och höstvet. De

olika aspekterna berörs inte områdesvis under Resultat och diskussion nedan, utan följer någon slags kronologisk ordning där olika projekt och fältförsök överlappar frågeställningarna ovan.

## Resultat och diskussion

### Projekt 4T, 1997–2002, Danisco/SBU

I regi hos Danisco och Sockernäringsens BetodlingsUtveckling AB och inom ramen för projekt 4T genomfördes 12 fältförsök med strukturkalkning där sockerbetor skördades 1998–2000 (Berglund and Blomquist, 2002). Efter det första årets betskörd 1998 med stora skördeökningar, fann Skåneförsöken det intressant att undersöka om effekten av strukturkalkningen också fanns kvar under det följande året. Av det skälet skördades spannmål i 10 av dessa försök under 1999–2001. Socker- och spannmålsskördar sammanfattas i tabell 1.

**Tabell 1.** Sockerskördar 1:a året efter kalkning (12 försök, 1998–2000) och spannmålsskördar 2:a och 3:e året efter kalkning (10 försök 1999–2001) i serie 0B (701). Statistisk säker skördeökning jämfört med obehandlat led =\*

Behandling	Utvb. sockerskörd (t/ha)	Rel.	Avk. spannmål (kg/ha)	Rel.
Obehandlat	8,76	100	7380	100
Släckt kalk, 3 t/ha	9,09*	104	7455	101
Kalkstensmjöl, 4 t/ha	8,93	102	7514	102
S-bruuskalk, 8 t/ha	9,00	103	7653*	104
Släckt kalk, 9 t/ha	9,51*	109	7632*	103
CV	3,7		2,3	
LSD, 5 %	0,27		157	

I sockerbetorna ökade båda givorna av släckt kalk den utvinnbara sockersköörden signifikant med 4 respektive 9 procent. I spannmål ökade avkastningen signifikant i ledet med sockerbruuskalk och med den höga givan släckt kalk. Redan när sockerbetorna hade skördats det första året 1998 uppstod diskussionen huruvida skördeökningen var en effekt på marken i form av förändrad markstruktur, eller på växten i form av minskade angrepp av rotbrand (*Aphanomyces euteiches*).

### Kalkprojekt med provytor, 2003–2005, SBU

Fältförsöken i projekt 4T katalyserade nya studier inom SBU och därefter Nordic Beet Research (NBR) för att reda ut kalkningens effekt på angrepp av rotbrand. I en första studie åren 2003–2005 med 134 provytor spridda över betodlingsdistriktet undersöktes bl.a. sambandet mellan markens elektriska konduktivitet (EC) som anger dess ledningsförmåga och angrepp av rotbrand i biotester. Resultaten visade minskande angrepp vid ökande EC (Olsson et al., 2011). Den elektriska konduktiviteten är i sin tur väl korrelerad med lättlösligt kalcium i jorden (Ca-AL) som vid höga nivåer stör zoosporernas rörelse i markvätskan. Studien rekommenderade därför Ca-AL-tal > 250 mg/100 g jord för att minska risken för angrepp av rotbrand.

### Kalkprojekt med kalkstegar, 2010–2012, NBR

I en andra studie åren 2010–2012 användes 52 av de 134 provytorerna i föregående studie som obehandlat kontroll samt kompletterades med ytterligare 2 led – ett med kalkstensmjöl (8 t/ha) och ett med sockerbruuskalk (16 t/ha). Dessutom genomfördes försök med stigande givor av kalkstensmjöl (0–32 t/ha) på 12 av platserna. Denna studie bekräftade bilden att kalkning kan minska angreppen av rotbrand i sockerbetor och att sockerbetor ofta svarar med signifikanta skördeökningar på kalkning (Olsson et al., 2017). En uppdelning av de 52 provytorerna visade att jordar med lerhalt > 20 %, pH > 7 och Ca-AL > 300 svarade med högre sockerskörd som respons på kalkning än jordar utan kalkningsbehov.

### Fältförsök, 2011–2014, SLU Uppsala

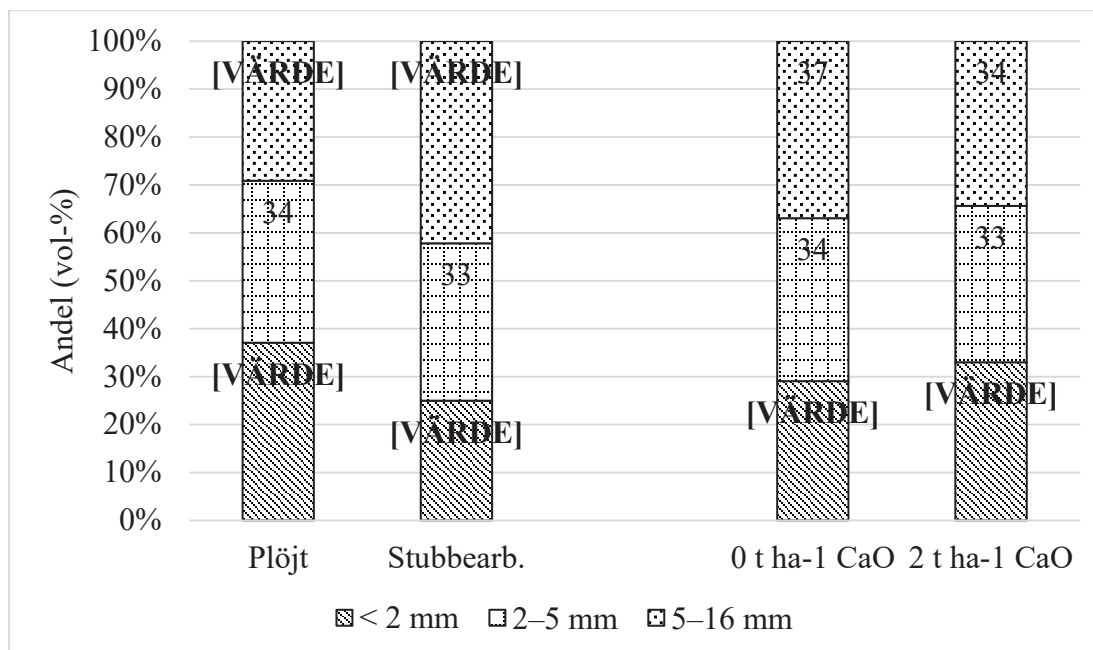
År 2010 var LOVA-stödet nytt och med kort varsel lades därför 4 fältförsök ut på SLU Ultuna i oktober 2010. Försöken var placerade med några 100 meters mellanrum och skördades åren 2011–2014. Ett av försöken hade ett split-plot-upplägg och kombinerade släckt kalk med olika grundbearbetning. Behandlingar och avkastningsresultat framgår av tabell 2.

**Tabell 2.** Avkastning (kg/ha, 15 % vh) i försök 8503, 2011–14. Havre 2011–12 och vårkorn 2013–14.

Led och behandling	Avkastning spm. (kg/ha)	Rel.
P0. Plöjt, 0 ton CaO	5210	100
P2. Plöjt, 2 ton CaO som Ca(OH) <sub>2</sub>	5340	102
S0. Stubbearb, 0 ton CaO	5090	98
S2. Stubbearb, 2 ton CaO som Ca(OH) <sub>2</sub>	5280	101
P. Plöjt	5270	100
S. Stubbearb	5190	98
0.0 ton CaO	5150	100
2. 2 ton CaO som Ca(OH) <sub>2</sub>	<b>5310</b>	<b>103</b>
p F1, Plöjt/Stubbearb	0,707	
p F2, 0/2 ton CaO/ha	0,006	
p F1*F2	0,566	
LSD F1	(530)	
LSD F2	110	

Avkastningen påverkades inte signifikant av de olika grundbearbetningarna, men strukturkalkningen medförde en signifikant skördeökning i medeltal över åren 2011–2014 (p 0,006). Skördeökningen inträffade dock först under de två sista åren, 2013–2014. År 2013 ökade avkastningen med 490 kg per hektar (+ 9 procent) som resultat av kalkning med 2 ton CaO per hektar som Ca(OH)<sub>2</sub> som medeltal av plöjda och icke-plöjda led där båda bearbetningsformerna reagerade likadant på kalkningen. År 2014 höjde kalkningen avkastningen med 230 kg per hektar som medeltal av plöjda och icke-plöjda led. Det sista året 2014 fanns också ett signifikant samspel såtillvida att kalkningen endast ökade avkastningen signifikant i det plöjningsfria ledet. I medeltal över åren 2011–2014 ökade avkastningen signifikant i det plöjningsfria ledet (p 0,018) med 190 kg per hektar, medan avkastningsökningen i det plöjda ledet inte var statistiskt signifikant (p 0,099). Strukturkalkningen hade alltså en mer positiv effekt i det plöjningsfria ledet än i det plöjda.

En möjlig förklaring till den positiva effekten av strukturkalkningen går att finna i aggregatstorleksfördelningen som undersöktes strax efter sådd i vårbruket 2013 – det år då avkastningen steg med nästa 500 kg/ha i leden som strukturkalkades. I såbädden i led som hade strukturkalkats fanns en signifikant större andel fina aggregat (p 0,002) och en tendens (p 0,057) till mindre andel grova aggregat (figur 1). Den mer finbrukade såbädden hade sannolikt ett positivt inflytande på avkastningen genom lägre vattenavdunstning och bättre vattenhushållning, vilket gav utslag under den mycket torra våren och försommaren 2013 i Uppsala-trakten.



**Figur 1.** Aggregatstorleksfördelning (volym-%) i försök 8503 i vårbruket 2013.

I de tre resterande fältförsöken fanns 7 gemensamma led där släckt kalk i stigande givor jämfördes med blandprodukten Nordkalk Aktiv Struktur (NKAS) som är en blandning av kalciumkarbonat och kalciumhydroxid. Givor av de olika kalciumprodukterna beräknades så, att tillförseln av kalcium (Ca) skulle vara densamma oberoende av kalciumprodukt och dess löslighet, de motsvarade konsekvent 1, 2 och 6 ton CaO/ha. Behandlingar och avkastningsresultat framgår av tabell 3.

**Tabell 3.** Avkastning (kg/ha, 15 % vh) i 8501A, 8501B och 8502 2011–14. Havre 2011, havre och höstvetete 2012, vårkorn 2013–14.

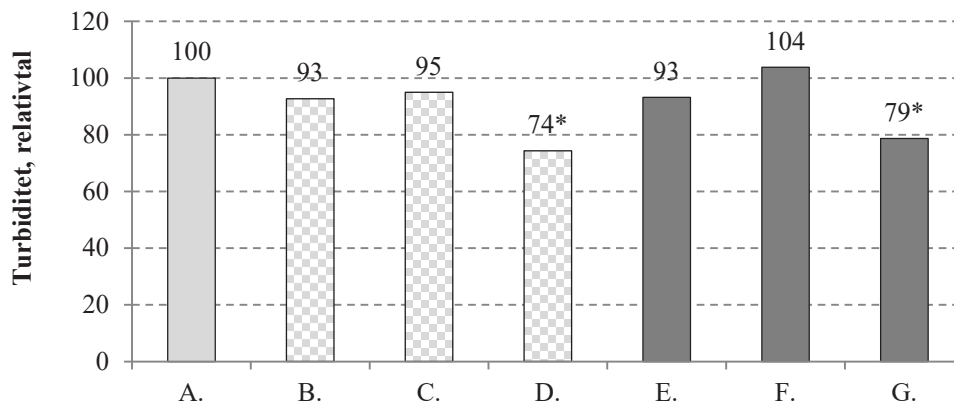
Led och behandling	Avkastning spm. (kg/ha)	Rel.
A. 0 ton Obehandlat	4960	100
B. 1 ton CaO/ha som Ca(OH) <sub>2</sub>	4860	98
C. 2 ton CaO/ha som Ca(OH) <sub>2</sub>	4950	100
D. 6 ton CaO/ha som Ca(OH) <sub>2</sub>	4940	100
E. 1 ton CaO/ha som NKAS	4870	98
F. 2 ton CaO/ha som NKAS	4970	100
G. 6 ton CaO/ha som NKAS	4910	99
p	0,393	
LSD	(120)	

I medeltal för de 3 försöken fanns inga signifikanta skillnader i avkastning mellan leden, vare sig i genomsnitt över de fyra åren (p 0,393) eller för något enskilt år. Inte heller fanns något samspel mellan år och kalkbehandling, d.v.s. de olika grödorna (=åren) reagerade inte på olika sätt för kalkbehandlingarna. Bakom medeltalen dölde sig emellertid olika reaktioner för behandlingarna i de olika försöken, vilket yttrade sig i ett signifikant samspel mellan försök och behandling (p 0,025). I två av försöken gav led B–G inte några säkra avkastningseffekter medan det resterande försöket under två av åren visade en signifikant *negativ* effekt i några enskilda kalkningsled åren 2011 och 2013. En statistisk analys av kontraster visade, att de kalkade leden B–G som grupp betraktad gav en signifikant skördesänkning med ca 170 kg/ha jämfört med det obehandlade A-ledet under perioden 2011–2014 (p 0,020) i just detta försök.

Någon uppenbar orsak till varför de tre närliggande fältförsöken reagerade så olika på samma insatser av strukturkalk är svår att finna. Dock kan en orsak till de negativa effekterna av strukturkalk i ett av försöken vara att denna försöksplats hade låg P-status i matjorden (klass II, P-AL 2,7) och att pH-

höjningen möjligen kan ha haft negativa effekter på tillgängligheten av P. De två aktuella vårarna 2011 och 2013 när utslaget var signifikant negativt var nederbördsfattiga, vilket sannolikt var utslagsgivande (Blomquist et al., 2017).

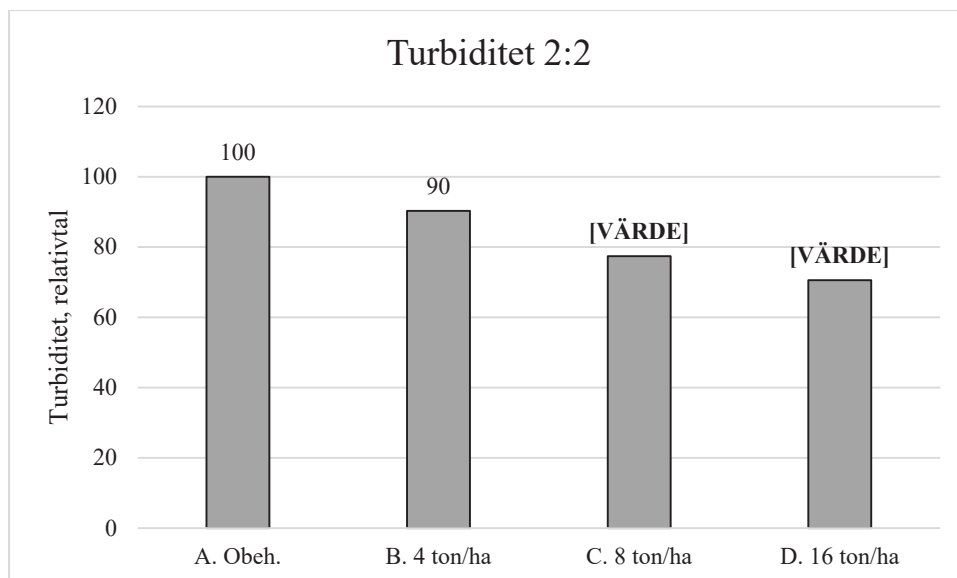
De tre försöken med samma behandlingsled gav alltså olika skörderespons för strukturkalk, men reagerade däremot på samma sätt med avseende på aggregatstabilitet när turbiditeten mättes på aggregat från såbädden våren 2013. Med turbiditet mäter man grumligheten på avrinnande vatten från aggregat som bevattnats i en regnsimulator. Turbiditeten i led D och G var signifikant lägre jämfört med det obehandlade A-ledet, medan övriga kalkade led inte gav någon statistiskt säker förändring av turbiditeten (figur 2).



**Figur 2.** Turbiditet (relativtal) på aggregat 2–5 mm från såbädd i försök 8501A, 8501B och 8502 våren 2013. Led A=100. Turbiditeten i led D och G var signifikant lägre (\*) än i led A. Se tabell 3 för ledbehandlingar.

#### LOVA-projekt i Skåne, 2014 – aggregatstabilitet och lerhalt/lermineralogi

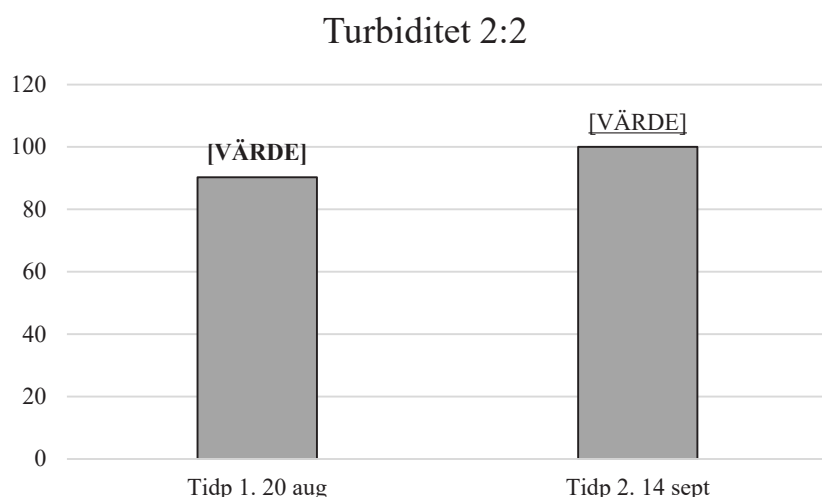
I Skåne startades ett LOVA-projekt med strukturkalkning under hösten 2014. I samband med kalkningen hösten 2014 lades provtytor ut, med design som randomiserade fältförsök. Där spreds blandprodukten Nordkalk Aktiv Struktur i fyra nivåer: 0, 4, 8 och 16 ton per ha motsvarande 0, ½, 1 och 2 gånger normalgiva. Fyra provtytor/fältförsök lades ut på fyra platser i Skåne och placerades på lerhalter från 10 till strax under 50 procent för att fånga upp effekten av strukturkalk på olika lerhalter. Dessutom bestämdes på de fyra platserna även lermineralogin genom röntgendiffraktionsanalys. Aggregatstabiliteten uppskattades också i detta projekt genom att turbiditeten mättes på uppsamlat vatten från aggregat med medeldiameter 2–5 mm som duschats i regnsimulator vid två upprepade tillfällen. Aggregatstabiliteten förbättrades signifikant med hel och dubbel giva strukturkalk. Efter den första bevattningen med regnvatten i regnsimulatoren var jordförlusterna från aggregaten 15 procent mindre än från aggregaten i det okalkade A-ledet. Efter 24 timmars väntan och därefter en ny bevattning var jordförlusterna 23 respektive 29 procent lägre där jorden hade strukturkalkats med hel och dubbel giva strukturkalk (figur 3).



**Figur 3.** Turbiditet 2:2 (relativt) efter regnsimulering 2 gånger och därefter sedimentation av aggregat 2–5 mm från såbädd eller bearbetad jord för samtliga 16 försök i LOVA-14. Led A (0 ton/ha NKAS)=100. Värden i fetstil indikerar en signifikant skillnad gentemot led A.

#### LOVA-projekt i Skåne, 2015 – aggregatstabilitet och spridningstidpunkt/bearbetningsdjup

Hösten 2015 startades ett nytt LOVA-projekt med annorlunda frågeställningar i de provtytor som lades ut i samband med kalkningen. I en försöksserie spreds och nedbrukades strukturkalken tidigt (medeltal 20 augusti 2015) och sent (medeltal 14 september 2015). I den andra försöksserien brukades strukturkalken ned relativt grunt (medeltal ca 8 cm) och lite djupare (medeltal ca 13 cm). Nordkalk Aktiv Struktur spreds i normal giva 8 ton/ha i båda försöken som var placerade på 4 platser i Skåne. Aggregatstabiliteten mättes på samma sätt som i föregående LOVA-projekt vid 2 upprepade bevattningar. Aggregatstabiliteten ökade signifikant vid den tidiga kalkspridningen jämfört med vid den sena (Blomquist, 2017). Jordförlusterna, mätt som förändring i turbiditet, var 10 procent lägre vid tidig spridning och nedbrukning (figur 4). Någon signifikant effekt på aggregatstabiliteten av olika bearbetningsdjup gick inte att mäta.



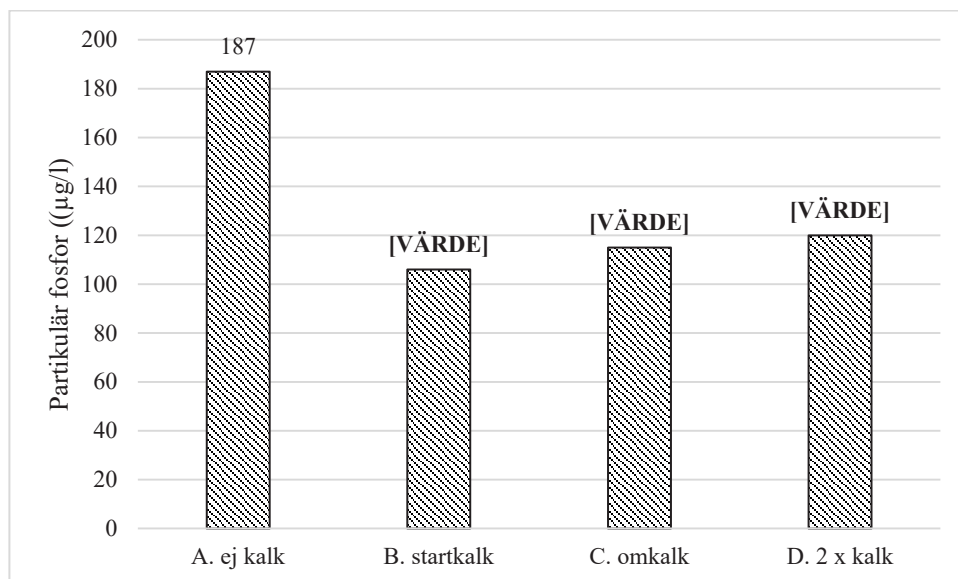
**Figur 4.** Turbiditet 2:2 (relativt) efter regnsimulering 2 gånger och därefter sedimentation av aggregat 2–5 mm från bearbetad jord efter skörd för samtliga 4 försök med olika tidpunkter för spridning och nedbrukning av strukturkalk. Tidp 2 =100. Värden i fetstil indikerar en signifikant skillnad gentemot ledet Tidp 2.



### Lanna försöksstation, 2014– P-förluster

Ett mål med strukturkalkning inom LOVA-stödet är att minska förlusterna av fosfor från åkermark. En bärande idé är att stabilare aggregat ger lägre förluster av ler från aggregaten under blöta och ogynnsamma förhållanden. Lägre förluster av ler minskar i sin tur förlusterna av partikulär fosfor från leraggregatens ytor. Partikulär fosfor är väl korrelerad med turbiditet (Etana et al., 2009) och därför ger mätning av turbiditet en god uppfattning om både aggregatens stabilitet och samtidigt risken för förluster av partikulär fosfor.

Man kan också mäta halten av partikulär fosfor direkt i vatten, och inte utnyttja sambandet med turbiditet som beskrivs ovan. En sådan direktmätning av partikulär fosfor efter olika behandlingar med strukturkalk gjordes i två långliggande försök på Lanna i Västergötland (Berglund et al., 2017). Dessa anlades 1936 respektive 1941 och vissa rutor kalkades om på 1970-talet. Hösten 2014 togs i dessa försök matjord ut i ostörd lagring i s.k. lysimetrar (rör med diameter 20 och höjd 20 cm). Lysimetrarna utsattes för två bevattningar i regnsimulator med ett dygns mellanrum och på det uppsamlade vattnet mättes halten av partikulär fosfor (figur 5). Utlakningen av partikulär fosfor var ca 40 procent lägre i strukturkalkade led efter den första bevattningen, men ändå inte signifikant skild från det obehandlade A-ledet. En svårighet i dessa äldre fältförsök på Lanna är att det bara finns 2 upprepningar/block.



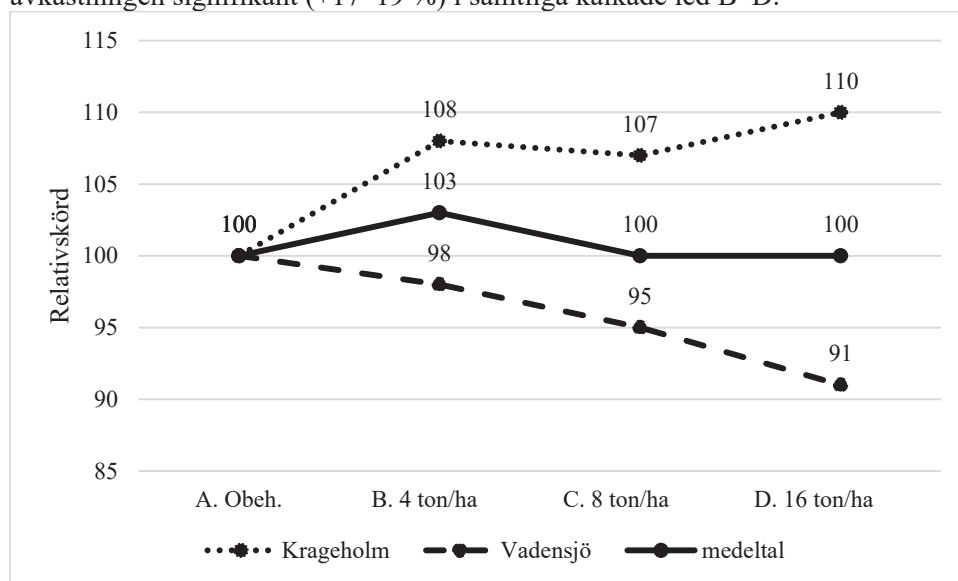
**Figur 5.** Utlakning av partikulär fosfor (geometriska medelvärden) från ostörd matjord i lysimetrar efter den första bevattningen. Medeltal av försöken R-27-1941 och R-29-1936. Behandlingseffekterna är inte signifikanta ( $p > 0,0692$ ), men fetstil indikerar att värdet är signifikant skilt från obehandlat A-led vid parvisa jämförelser,  $p < 0,05$ .

### LOVA-projekt i Skåne, 2014 – avkastning höstvetete 2015

De 16 första provytorna/fältförsöken utlagda hösten 2014 skördades försöksmässigt år 2015 med finansiering genom NBR (4 försök med sockerbetor) och Jordbruksverket (12 försök med spannmål). I 11 av de 12 provytorna/fältförsöken med spannmål odlades höstvetete. I medeltal för de 11 försöken fanns inga signifikanta effekter på avkastningen (Blomquist, 2016). På en försöksplats ökade dock höstveteskörden signifikant vid den högsta givan strukturkalk. Det innebar en ökning av höstveteskörden med 5 procent motsvarande drygt 400 kilo per hektar. På resterande två platser fanns inga säkra effekter på avkastningen. Stärkelsehalten minskade signifikant och proteinhalten ökade med 0,2-0,3 procentenheter i de strukturkalkade leden B-D och jämfört med i okalkat A-led. Uppenbarligen fanns alltså mer tillgängligt kväve i de kalkade leden som ökade proteinhalten året efter strukturkalkningen. Detta kväve kan ha varit en effekt av ökad mineralisering från döda mikroorganismer och markdjur. Negativa effekter av strukturkalk på mikrober, dagmaskar och skalbaggar anses dock generellt som kortvariga och det finns inga indikationer på långvariga effekter utan snarare motsatsen (Palmu and Hedlund, 2016).

### LOVA-projekt i Skåne, 2014 – avkastning vårkorn 2016

Av de 16 första provytorna/fältförsöken utlagda hösten 2014 skördades 8 stycken försöksmässigt år 2016. I de 8 försöken på de två platserna (Vadensjö och Krageholm) växte det vårkorn. Halva skördeparcellen lämnades obehandlad, medan den andra halvan behandlades två gånger med mikronäring (YaraVita Gramitrel). I medeltal för de 8 försöken fanns inga signifikanta skillnader i avkastning i vårkornet 2016. Avkastningen varierade dock påtagligt mellan platserna (figur 6) där det framgår att samma insats med strukturkalk fick samma gröda att reagera på helt olika sätt på olika platser. I Vadensjö minskade avkastningen och på Krageholm ökade avkastningen med stigande giva strukturkalk utan att vara statistiskt säkerställd. I försöket med högst lerhalt på Krageholm ökade dock avkastningen signifikant (+17–19 %) i samtliga kalkade led B–D.



**Figur 6.** Relativskörd av vårkorn i LOVA-14 år 2016 på Krageholm och i Vadensjö samt medeltal av 8 försök. Led A (0 ton/ha NKAS)=100

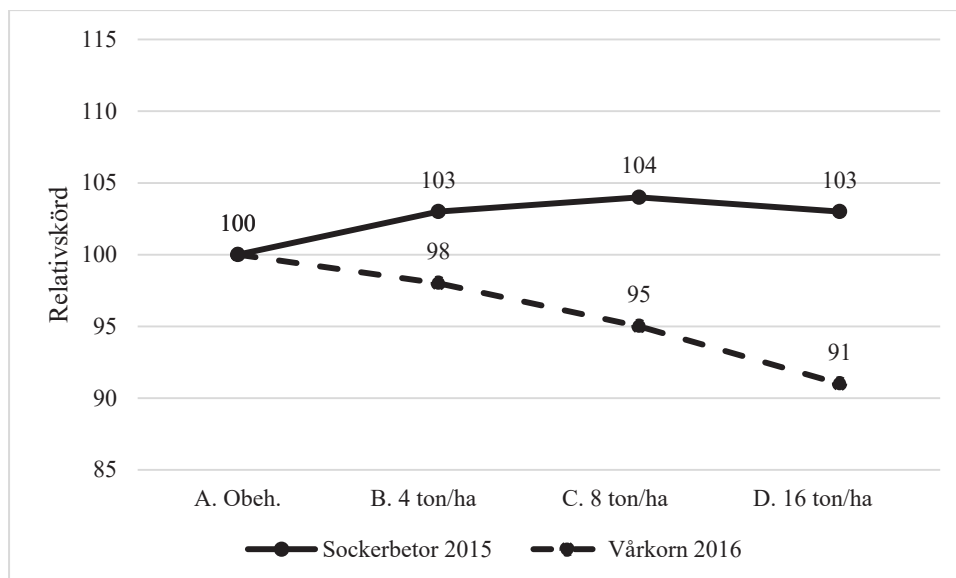
Växttillgängliga mängder av 4 mikronäringsämnen mättes i matjorden med s.k. CAT-analys strax efter sådd av vårkornet 2016. Analyserna visade på minskad tillgänglighet av koppar (Cu) och järn (Fe) med signifikant lägre halter vid dubbel giva strukturkalk (led D, 16 ton/ha) jämfört med i obehandlat A-led. Speciellt uttalad var effekten i Vadensjö där pH låg högre (pH 7,4–8,3) än på Krageholm (pH 6,4–7,0).

Vid skörd analyserades halterna av 6 makro- och 6 mikronäringsämnen i vårkornkärnan. Analysen visade på signifikant lägre halter av mangan (Mn) och zink (Zn) samt signifikant högre halter av molybden (Mo) vid normal och dubbel (8 och 16 ton/ha) giva strukturkalk i jämförelse med obehandlat A-led. Återigen var effekten mer uttalad i Vadensjö jämfört med på Krageholm.

Den negativa avkastningsresponsen i Vadensjö 2016 kan därför ha varit en effekt av minskad tillgång på mikronäring i jorden som resultat av strukturkalkningen på en plats med höga pH-värden. För detta talar också att behandlingen med mikronäring ökade avkastningen signifikant i Vadensjö, men inte på Krageholm. Den positiva avkastningsresponsen på Krageholm går inte att förklara med de mätningar som gjordes. Dock kan en annorlunda aggregatstorleksfördelning och förbättrad vattenhushållning under den torra våren och försommaren 2016 ha bidragit till ökad avkastning på Krageholm.

### LOVA-projekt i Skåne, 2014 – avkastning sockerbetor 2015 och vårkorn 2016

I de 4 fältförsöken i Vadensjö som strukturkalkades hösten 2014 växte sockerbetor det under det första skördeåret 2015 som alltså följdes av vårkorn 2016. Därmed fanns en miniväxtföljd etablerad där grödornas olika reaktion för stigande givor av strukturkalk kan studeras (figur 7).



**Figur 7.** Relativskörd av sockerbetor 2015 och vårkorn 2016 i LOVA-14 i Vadensjö. Led A (0 ton/ha NKAS)=100

Av figur 7 framgår att samma insats med strukturläk fick olika grödor att reagera på helt olika sätt på samma plats. Minskad tillgång på mikronäring kan möjligen förklara vårkornets negativa reaktion 2016 enligt resonemanget ovan i föregående avsnitt. Sockerbetorna däremot reagerade positivt på stigande givor av strukturläk. Sockerbetor sänker pH lokalt i rhizosfären vilket sannolikt är en strategi för att förenkla och möjliggöra upptagning av P, Fe, Mn och Zn (Hellgren, 2003). Denna förmåga hos sockerbetorna kan eventuellt förklara varför de reagerade på ett motsatt sätt i jämförelse med vårkornet.

#### SLF-finansierade kalkprojekt med hela växtföljder, 2013–

I två SLF-finansierade forskningsprojekt som samordnas av NBR och HS Skåne undersöks effekten av kalkning och strukturläkning i hela växtföljder med början i sockerbetor året efter kalkningen. Försöken kalkades höstarna 2013, 2014 och 2015 och har 3 olika led.

K1. Obehandlat

K2. Kalkstensmjöl, 4 ton/ha CaO

K3. Släckt kalk/Nordkalk Aktiv Struktur, 4 ton/ha CaO

Sockerbetorna i 12 försök är skördade och kan indelas i 3 grupper. Grupp 1 hade starka angrepp av *Aphanomyces* och där gav både led K2 och K3 skördeökningar. Grupp 2 hade mycket lägre svampangrepp och där gav bara led K3 med strukturläkning signifikanta skördeökningar. I grupp 3 fanns inga skördeökningar av något av kalkslagen.

Under vintern och våren 2017/2018 kommer arbetet med att utvärdera alla övriga skörderesultat i samtliga grödor (vårkorn, höstvet, höstraps, potatis) att påbörjas. I detta arbete ingår också resultatbearbetning av sjukdomsgraderingar, aggregatstabilitetsmätningar och växtnäingsanalyser. Rapportering av detta arbete kommer att ske under sommaren 2018.

## Referenser

- BERGLUND, K. & BLOMQUIST, J. 2002. Effekter av strukturkalkning på skörd och markstruktur. (I: Berglund, K. et al. Slutrapport. 4T Tillväxt Till Tio Ton. 21 s. <http://4t.sockerbetor.nu/readmore.asp?id=99>)
- BERGLUND, K., ETANA, A., SIMONSSON, M., BLOMQUIST, J. & BÖRJESSON, G. 2017. Är strukturkalkning lönsam för både lantbrukaren och miljön? Slutrapport SLF Projnr H1233136.
- BLOMQUIST, J. 2016. GEMENSAM SLUTRAPPORT FÖR PROJEKTEN Strukturkalkning för minskat näringsläckage i Skåne (Lst nr 501-4274-2014) OCH Fosforreducering till Östersjön (SJV nr 4.1.18-11580/14).
- BLOMQUIST, J. 2017. GEMENSAM SLUTRAPPORT FÖR PROJEKTEN Strukturkalkning för minskat näringsläckage i Skåne – (Lst nr 501-1355-2015) OCH Fosforreducering till Östersjön – strukturkalkning och mikronäring (SJV nr 4.1.18-3320/16).
- BLOMQUIST, J., SIMONSSON, M., ETANA, A. & BERGLUND, K. 2017. Structure liming enhances aggregate stability and gives varying crop responses on clayey soils. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section B—Soil & Plant Science*, 1-12.
- ETANA, A., RYDBERG, T. & ARVIDSSON, J. 2009. Readily dispersible clay and particle transport in five Swedish soils under long-term shallow tillage and mouldboard ploughing. *Soil and Tillage Research*, 106, 79-84.
- HELLGREN, O. 2003. Maximum growth rate of sugar beet as a result of nutrient supply, pH and other environmental factors. *Proceedings of the 66th IIRB Congress, 26th February-1st March 2003, San Antonio-Texas (USA)*.
- OLSSON, Å., PERSSON, L. & OLSSON, S. 2011. Variations in soil characteristics affecting the occurrence of *Aphanomyces* root rot of sugar beet—Risk evaluation and disease control. *Soil biology and biochemistry*, 43, 316-323.
- OLSSON, Å., PERSSON, L. & OLSSON, S. 2017. Soil mineralogy influences the effects of liming on soil factors and yield response in sugar beet. *Submitted manuscript Geoderma*.
- PALMU, E. & HEDLUND, K. 2016. Structural liming in agriculture: short- and long-term effects on soil biota. Department of Biology, Lund University.

## **REDUCERAD JORDBEARBETNING, L2-4048. VAD KAN VI LÄRA OSS OCH VAD ÄR AKTUELLT INOM JORDBEARBETNINGEN**

Författare: Marcus Willert, HIR Skåne

Postadress: Borgeby Slottsväg 11, 237 91 Bjärred

E-post: marcus.willert@hushallingssallskapet.se

### **Sammanfattning**

Skörderesultaten från 2004 till 2016 inom L2-4048 visar att led B (grund plöjning), led C mullsådd (plöjningsfri jordbearbetning) och led D (mullsådd med djupluckring på hösten med gårdens egen metod och redskap, endast på Planagården) kunde komma upp i samma skördenivå som led A (konventionell bearbetning med plöjning). Endast i en tredje del av de enskilda försöken kunde signifikanta skördeskillnader konstateras mellan leden. Det har hänt mycket inom maskintekniken för jordbearbetning och etablering under de senaste åren och de nya metoderna ställer särskilda krav. Nya innovativa strategier är t ex bearbetning och etablering med bara en enda överfart ("one-pass tillage"), strimvis bearbetning ("strip-tillage") och CTF ("Controlled Traffic Farming") med fasta körspår. Ett annat högaktuellt koncept är Conservation Agriculture (CA) som satsar på en växtföljd i balans, bevuxen mark året runt och minsta möjliga bearbetning. Plöjning är fortfarande aktuell på många gårdar och plöjningskonceptet har moderniserats med t.ex. autostyrning för on-land plöjning eller automatisering av vissa funktioner.

### **Bakgrund**

Under 2003 avslutades försöksserien L2-4040 som var en serie med fastliggande försök där reducerad jordbearbetning ingick som främsta moment. Begreppet reducerad jordbearbetning har sedan starten av denna serie fått en klarare och mer tydlig uppdelning i olika typer. Mullsådd har blivit ett begrepp. Begreppet innebär bland annat på att få positiva effekter av skörderester genom t.ex. markstrukturförbättring, minskning av risken för avrinning/vinderosion och minskning av markens avdunstning. Särskilda redskap har kommit på marknaden speciellt avpassade till en odling med lägre bearbetningsnivå. Inom Skåne-försöken bestämdes det därför att fortsätta denna typ av försöksverksamhet. De gamla försöksplatserna skulle om möjligt behållas, eftersom det tar 5-10 år att stabilisera och optimera ett odlingssystem med reducerad jordbearbetning. Detta var en av erfarenheterna från odlingssystemförsöket på Lönnstorp, Alnarp. På en av försöksplatserna, Planagården vid Kattarp, togs en ny försöksplats i bruk. Den nya försöksplatsen på Planagården etablerades strax intill den gamla, också den på en lerjord. På Borgeby och på Sandby gård har de gamla försöksplatserna vidareanvänts.

## Metod

Under 2004 startades försöksserien L2-4048. Försöksplatserna är Sandby gård (Borrby, sydvästra Skåne, 16% lerhalt), Borgeby gård (Bjärred, västra Skåne, 16% lerhalt) och Planagården (Kattarp, nordvästra Skåne, 34% lerhalt).

### Följande bearbetningsstrategier jämförs:

- A. Konventionell bearbetning med plöjning
- B. Grund plöjning (plöjning med Kverneland Ecomat alternativt grund plöjning med konventionell plog)
- C. Mullsådd (plöjningsfri jordbearbetning)
- D. Mullsådd med djupluckring på hösten med gårdens egen metod och redskap.  
(Endast på Planagården)

Skörderesterna lämnades kvar i fält. Vid mullsådd användes kultivatorer (t.ex. Kongskilde Vibroflex, Väderstad SK) eller tallriksredskap. För grund plöjning användes de senaste åren konventionella plogar eftersom det inte fanns någon tillgång till Ecomat-plogar. Beroende på den aktuella situationen genomfördes såbäddsharvning innan sådden.

Sådden utfördes 2017 med konventionell 18-radig betsåmaskin på Sandby gård, med Väderstad Spirit på Borgeby gård och med Väderstad Rapid på Planagården.

### Arbetsdjup, försöksår 2017:

Sandby gård:

led A 23 cm, led B 15 cm, led C 15 cm

Borgeby gård:

led A 22 cm, led B 16 cm, led C 15 cm

Planagården:

led A 24 cm, led B 12 cm, led C 6 cm, led D 28 cm

## Resultat och diskussion

Tabell 1, 2 och 3 visar avkastningsnivåerna för de olika bearbetningssystemen på de tre olika försöksplatserna från 2004 till 2016. I totalt 39 enskilda försök (13 år på 3 olika försöksplatser) konstaterades bara 13 fall där signifikanta skördeskillnader fanns. I 26 av försöken kunde inga signifikanta skördeskillnader konstateras. Led B (grund plöjning) gav allmänt jämnare skördar än led C (mullsådd) och led D (mullsådd med djupluckring på Planagården). Resultaten visar tendensen att alla led kan komma upp i samma skördenivåer. Observationer i fält visade vid ett flertal tillfällen att plantbestånden i de konventionellt (led A) och grunt plöjda (led B) parcellerna var mycket jämnare i sin utveckling än i led C.

Tabell 1: L2-4048 avkastningsnivåer för olika bearbetningssystem, kg/ha och relativtal, Sandby gård

Sandby gård	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Medel
Gröda	sockerb.	vårkorn	höstraps	höstvete	höstvete	sockerb.	vårkorn	höstraps	höstvete	sockerb.	vårkorn	höstraps	höstvete	
Skörd kg/ha	68400	7380	3640	9830	10010	62300	6670	3250	8570	64100	9140	3840	11300	
Rel. tal skörd A	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Rel. tal skörd B	94	82	108	103	98	104	96	104	100	96	100	105	99	99
Rel. tal skörd C	93	91	104	104	84	95	94	83	99	92	97	128	95	97
Prob-värde	0,09	<0,01	0,17	0,04	<0,01	<0,01	0,18	<0,01	0,97	0,06	0,22	0,16	0,04	

Tabell 2: L2-4048 avkastningsnivåer för olika bearbetningssystem, kg/ha och relativtal, Borgeby gård

Borgeby gård	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Medel
Gröda	sockerb.	vårkorn	höstraps	höstvete	höstvete	sockerb.	vårkorn	höstraps	höstvete	sockerb.	vårkorn	höstvete	höstraps	
Skörd kg/ha	57200	7280	4450	9500	8750	82600	7130	2090	6250	81100	6830	10960	2110	
Rel. tal skörd A	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Rel. tal skörd B	95	105	103	101	103	102	99	95	89	100	101	96	96	99
Rel. tal skörd C	96	100	102	101	92	94	100	25	91	97	97	93	69	89
Prob-värde	0,12	0,01	0,11	0,85	0,15	0,05	0,84	<0,01	0,73	0,82	0,3	<0,01	0,07	

Tabell 3: L2-4048 avkastningsnivåer för olika bearbetningssystem, kg/ha och relativtal, Planagården

Planagården	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Medel
Gröda	sockerb.	vårkorn	höstraps	höstvete	vårvete	höstvete	höstraps	höstvete	vitklöver	höstvete	höstraps	höstvete	sockerb.	
Skörd kg/ha	69800	8210	3600	8980	6020	8060	4710	7600	410	10640	4820	11730	84100	
Rel. tal skörd A	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Rel. tal skörd B	101	100	115	98	101	112	104	107	87	106	103	99	106	103
Rel. tal skörd C	89	98	107	102	101	119	100	107	106	106	97	99	82	101
Rel. tal skörd D	86	98	111	101	108	122	106	110	83	106	101	99	99	102
Prob-värde	0,02	0,23	0,25	0,17	0,11	0,1	0,22	0,04	0,48	0,18	0,77	0,9	0,04	

### Examensarbete inom L2-4048

I ett examensarbete från 2012 utvärderades de här långliggande försöken L2-4040 och L2-4048 med reducerad bearbetning. Dessutom utfördes ett stort antal mätningar 2011. Bland annat kom följande resultat och slutsatser fram i det här arbetet: På Sandby gård och på Planagården hade led C (mullsådd) tydligt högre skrymdensitet jämfört med de båda plöjda leden. Trots att skillnaden endast var signifikant på en gård kan slutsatsen dras att kultivering på sikt ger en ökad kompaktering av marken. På alla gårdar var det ganska stor skillnad i infiltration i led B (grunt plöjning) mellan det övre och undre jordlagret. I led A (konventionell plöjning) var skillnaden avsevärt mindre. Sannolikt beror detta på att mätningen utfördes i trafiksulan som bildas vid plöjning i det grunt plöjda ledet och över trafiksulan i ledet med konventionell plöjning. De kultiverade leden hade allmänt jämnare och lägre genomsläpplighet, beroende på den ökade kompakteringen i marken. Eventuella strukturförbättringar kan sannolikt bidra till utjämningen. Mätningarna med penetrometer gav generellt väntat resultat för de olika bearbetningssystemen. Kurvorna visar att kultiverade led generellt har ett jämnt ökande motstånd med djupet, medan marken i de plöjda leden är mer lucker i de översta 15 cm av markprofilen. Även detta tyder på att kultiverade bearbetningssystem ger en generellt kompaktare markprofil. Det ska dock nämnas att jorden i de kultiverade leden i vissa fall var mer lucker i toppskiktet än de plöjda leden. En icke-värdande bearbetning som t. ex. kultivering har visat på högre kol- och kaliumhalter i de översta delarna av matjorden. Fosforhalterna påverkades inte av bearbetningssystemet i samma utsträckning, bortsett från det djupluckrade ledet på Planagården. En högre kolhalt i ytskiktet kan minska skorpbildning på jordar som är benägna till sådan.



## Vad är aktuellt inom jordbearbetningen

Inom jordbearbetningen har hänt mycket under de senaste åren. Det gäller både för utveckling av ny maskinteknik och för utveckling av nya koncept. Nya innovativa strategier är t. ex. bearbetning och etablering med bara en enda överfart ("one-pass tillage"), strimvis bearbetning ("strip-tillage") och CTF ("Controlled Traffic Farming") med fasta körspår. Ett högaktuellt koncept är Conservation Agriculture (CA) som satsar på en växtföljd i balans, bevuxen mark året runt och minsta möjliga bearbetning.

Moderna maskiner för jordbearbetning fungerar idag ofta som "redskapsbärare" och kan utrustas med olika bearbetnings- och återpackningsmoduler efter behov. Det erbjuds därmed stor flexibilitet. I många fall är det möjligt att genomföra jordbearbetning och sådd och även placering av gödning med en enda körning i samband med sådd och att därmed minska bränsle- och maskinkostnader. Strimbearbetning och sådd kombinerar fördelarna av djupare bearbetning och direktsådd. Med den djupare bearbetningen i strimmorna får man uppvärmning i raden och därmed snabb uppkomst och rotutveckling. Strip Till används framförallt för grödor med brett radavstånd som majs, sockerbetor och raps. Maskinerna kan utrustas med aggregat som kan radmylla gödning på ett eller två olika djup samtidigt (t.ex. 5-10 cm och 15-20 cm). Djupare placering av växtnäringsämnen med förmåga att attrahera rötterna (fosfat och ammonium) gör att rötterna snabbare kan gå på djupet. Direktsådd innebär ursprungligen att ingen bearbetning alls görs av marken. Detta koncept används mycket i exempelvis USA och Kanada för att konservera markvatten och skydda marken mot vinderosion. Ett växande antal lantbrukare i Europa har börjat anpassa konceptet till europeiska förhållanden. Direktsådd ställer höga krav på växtodlaren skicklighet eftersom markpackning, halmrester, snigelangrepp och rotogräs kan påverka odlingsystemet mycket negativt. Nyckelfaktorer är bra dränering, markstatus, växtföljd och halmhantering. Praktiska erfarenheter har visat att direktsådd kan minska ogrässtrycket vilket innebär enorma chanser för att utveckla en integrerad bekämpningsstrategi mot resistent renkavle. I Storbritanniens renkavle-regioner finns positiva erfarenheter med direktsådd på flera håll. Samtidigt har intresset för plöjning ökat i andra regioner eftersom plojen kan vara ett bra verktyg mot renkavle då fröna bryts ner i djupet. Det kan därför vara intressant att plöja ett år och sedan försätta med direktsådd i 3-5 år ("rotational plowing"). Samodling (så kallad Companion Cropping) av till exempel höstraps och alexandrinerklöver kan ge synergieffekter i form av bättre rottillväxt och förbättrad markstruktur. Precisionsodlingen kan ge nya möjligheter. Två praktiska exempel som vinner framgång är variabla utsädesmängder i fält med skiftande lerhalter och etablering av fasta körspår (CTF, Controlled Traffic Farming). I ett CTF system genomförs all trafik i fält i samma spår för att minimera markpackningen.

## Referenser

<http://skaneforsoken.nu>

Arvid Landgren och Johan Arvidsson, 2012: Markpåverkan och skörd i långliggande försök med reducerad bearbetning i södra Sverige. Rapporter från Jordbearbetningen, Nr 121, 2012 s. 36-44

<https://www.slu.se/globalassets/ew/org/inst/mom/mark-och-miljo/mark-och-miljo/jbhy/dokument/rapport121.pdf>

Arvid Landgren, 2012. Markpåverkan och skörd i långliggande försök med reducerad bearbetning i södra Sverige. Meddelanden från jordbearbetningen 65, SLU, Uppsala.



## **TILLSKOTTSBEVATTNING TILL VETE. KAN MAN ÖKA SKÖRDEN MED ENSTAKA BEVATTNINGSTILLFÄLLEN?**

Författare: Abraham Joel och Ingrid Wesström

Postadress: SLU, Institutionen för mark och miljö, Box 7014, 750 07 Uppsala

E-post: Abraham.Joel@slu.se, Ingrid.Wesstrom@slu.se

### **Sammanfattning**

Lagom med vatten och växtnäring är en grundförutsättning för goda skördar. Syftet med projektet är att belysa de positiva effekterna som kan uppnås med tillskottsbevattning. Tre försök ingår i försöksserien L1-265 ”Tillskottsbevattning till spannmål”. Försöken består av fyra randomiserade block med fyra bevattningsled; obevattnat, optimal, tidig och sen bevattning.

Bevattningsbehovet beräknas från en vattenbalans där underskottet av vatten är skillnaden mellan nederbörd och evapotranspiration. Resultat från år 2017 visar att vid nederbördsunderskott under försommaren ger tidigt bevattnade led fler skott och ax per m<sup>2</sup> än obevattnade led. Resultaten visar att bevattning tidig på säsongen vid försommartorka är en viktig förutsättning för att få en bra skörd och ger det bästa skördeutbytet för bevattning.

### **Bakgrund**

Under torra år och vid dåligt bestånd på våren är tillskottsbevattning nödvändig för att optimera produktionen. Målsättningen med projektet är att visa på positiva effekter av tillskottsbevattning. Genom att styra bevattningen till kritiska utvecklingsstadier kan man öka skördeutbytet. Denna typ av information har stor betydelse när lantbrukare ska väga nyttan med bevattning mot behovet av insatser.

### **Metod**

Försöken ingår i försöksserien L1-265 ”Tillskottsbevattning till spannmål” med sammanlagt tre försök utlagda år 2017. I försöken ingår jordprovtagning, två gånger per år, för analys av mineralkväveförråd. Under odlingssäsongen registreras odlingsåtgärder; gödsling, sådd och kemisk bekämpning. Observationer av utvecklingsstadier sker fyra gånger per säsong och skott- och axräkning en gång per säsong. Mätning av vattenhalten i marken utförs en gång per vecka i varje försöksruta med en Delta-T sond på sex djup (0-10 cm; 10-20 cm; 20-40 cm; 40-60 cm; 60-80; 80-100 cm) ned till 1 meters djup. Mätning av rotdjup sker i varje försöksruta två gånger under odlingssäsong. Gradering görs av sjukdomar, bristsymtom, ogräsförekomst, stråstyrka och grönskott vid skörd. Skörden mäts i skörderutor i varje försöksled och block.

## Bevattningsbehov

Vid beräkning av bevattningsbehov utgår man från en vattenbalans där underskottet av vatten är skillnaden mellan nederbörd och evapotranspiration. Bevattningsbehovet har beräknats med klimatdata från försöksplatsen. Grödans vattenbehov skiljer sig under vegetationssäsongen beroende på växtens utvecklingsstadium och typ av gröda. Genom att använda en grödkoefficient i vattenbalansberäkningen kan man ta hänsyn till växtens utvecklingsstadium. Storleken på grödkoefficienten varierar för olika slags grödor.

## Försöksplatser

Ett försök är utlagt på Hellegården, Skepparslöv. Jordarten i matjorden är en måttligt mullhaltig lerig sand. Efter jordprovtagning har följande kemiska analyser utförts i matjorden; pH: 8,2; P-AL: V (35,0 mg/100 g jord); K-AL: II (4,1 mg/100 g jord); K/Mg: 0,5. I försöket såddes höstvet (Mariboss) den 16 september 2016 med en utsädesmängd på 160 kg/ha. Försöket gödslades med totalt 170 kg kväve per hektar och skördades den 22 augusti.

Ett andra försök är utlagt på Torslunda, Färjestaden. I försöket såddes höstvet (Mariboss) den 27 september 2016 med en utsädesmängd på 190 kg/ha. Försöket gödslades med totalt 142 kg kväve per hektar och skördades den 22 augusti.

Det tredje försöket är utlagt på Stora Tollby, Visby. Jordarten i matjorden är en måttligt mullhaltig moig lättlera. Efter jordprovtagning har följande kemiska analyser utförts i matjorden; pH: 7,8; P-AL: III (5,5 mg/100 g jord); K-AL: III (13,1 mg/100 g jord); K/Mg: 0,5. I försöket såddes durumvete (Rosadur) den 7 april 2017 med en utsädesmängd på 325 kg/ha. Försöket gödslades med totalt 266 kg kväve per hektar och skördades den 29 augusti.

## Försöksutlägg

Försöken består av fyra randomiserade block med fyra bevattningsled. Totalt har försöken 16 försöksrutor. Alla behandlingar slumpas inom varje block. Bevattningen utförs med en bevattningsramp. Bevattningen styrs med hjälp av en markvattenbalans som är grundad på klimatdata uppmätt på försöksplatsen. Följande fyra försöksled ingår för att representera olika nivåer av vattenstress.

- A. Obevattnat led, kontroll
- B. Optimal bevattning, när 40 % av det växttillgängliga vattenförrådet har förbrukats
- C. Tidig bevattning, 1-3 gånger, om behov finns vid dålig uppkomst annars från bestockning till stråskjutning med en giva på 20-30 mm per gång beroende på jordart.
- D. Sen bevattning, 1-3 gånger, från axgång till blomning och från blomning till degmognad, med en giva på 20-30 mm per gång beroende på jordart.

## **Resultat och diskussion**

Resultaten från odlingssäsong 2017 redovisas i tabell 1 till 6. I tabell 1 till 3 finns en sammanställning av uppmätt nederbörd och beräknad aktuell evapotranspiration under 2-veckorsperioder från april till augusti samt utförd bevattning. Nederbördsunderskottet är redovisat som mängden nederbörd minus mängden aktuell evapotranspiration.

Tabell 1. Klimat- och bevattningsdata i mm för 2-veckorsperioder från Helgegården, Skåne, under odlingsäsong 2017 med nederbörd (P), aktuella evapotranspiration ( $ET_c$ ), underskott av nederbörd ( $P_{def}$ ) och bevattningsmängd (Bev) för varje led (A, B, C och D). Nederbörd (P) från 1961-90 kommer från SMHIs station i Kristianstad-Everöd

Mängd (mm)	April-1	April-2	Maj-1	Maj-2	Juni-1	Juni-2	Juli-1	Juli-2	Aug-1	Aug-2	Summa
P	29,4	14,4	6,8	2,8	54,8	50,0	16,8	45,4	20,2	26,8	267,4
P, 1961-90		35		38		46		60		49	228
$ET_c$	22,8	30,5	49,5	74,8	64,9	65,2	68,5	59,5	32,3	11,7	479,8
$P_{def}$	-6,6	16,1	42,7	72,0	10,1	15,2	51,7	14,1	12,1	15,1	212,4
Bev Led B	-	-	-	46,0	-	-	-	-	-	-	46
Bev Led C	-	-	-	46,0	-	-	-	-	-	-	46
Bev Led D	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0

Tabell 2. Klimat- och bevattningsdata i mm för 2-veckorsperioder från Torslunda, Öland under odlingsäsong 2017 med nederbörd (P), aktuella evapotranspiration ( $ET_c$ ), underskott av nederbörd ( $P_{def}$ ) och bevattningsmängd (Bev) för varje led (A, B, C och D). Nederbördsdata (P) från 1961-90 kommer från SMHIs station i Mörbylånga

Mängd (mm)	April-1	April-2	Maj-1	Maj-2	Juni-1	Juni-2	Juli-1	Juli-2	Aug-1	Aug-2	Summa
P	14,4	7,1	7,2	5,2	32,2	58,6	24,4	8,8	5,3	14,1	177,3
P, 1961-90		28		33		35		57		49	202
$ET_c$	21,4	26,3	43,2	72,2	63,4	62,1	64,6	57,2	28,7	10,7	449,9
$P_{def}$	7,0	19,2	36	67,0	31,2	3,5	40,2	48,4	23,4	-3,4	272,6
Bev Led B	-	-	22,0	22,0	-	23,0	-	-	-	-	67,0
Bev Led C	-	-	22,0	22,0	-	-	-	-	-	-	44,0
Bev Led D	-	-	-	-	-	23,0	-	-	-	-	23,0

Tabell 3. Klimat- och bevattningsdata i mm för 2-veckorsperioder från Stora Tollby, Gotland, under odlingsäsong 2017 med nederbörd (P), aktuella evapotranspiration ( $ET_c$ ), underskott av nederbörd ( $P_{def}$ ) och bevattningsmängd (Bev) för varje led (A, B, C och D). Nederbördsdata (P) från 1961-90 kommer från SMHIs station i Gothen

Mängd (mm)	April-1	April-2	Maj-1	Maj-2	Juni-1	Juni-2	Juli-1	Juli-2	Aug-1	Aug-2	Summa
P	12,2	16,8	1,4	9,8	20,2	18,6	25	4,4	11,4	26,4	146,2
P, 1961-91		26		26		29		46		45	172
$ET_c$	6,1	7,9	15,0	56,5	66,8	70,1	68,0	70,9	41,8	14,4	417,6
$P_{def}$	-6,1	-8,9	13,6	46,7	46,6	51,5	43,0	66,5	30,4	12,0	271,4

Bev Led B	-	-	-	26,0	-	31,0	-	25,0	-	-	82,0
Bev Led C	-	-	-	26,0	-	-	-	-	-	-	26,0
Bev Led D	-	-	-	-	-	31,0	-	25,0	-	-	56,0

I tabell 4 till 6 finns en sammanställning av skörden i de olika försöksledning. I tabellen redovisas också rymdvikt, kväveinnehåll i kärna samt skotträkning vid utvecklingsstadium 41 och axräkning vid utvecklingsstadium 92.

Tabell 4. Skördedata från Helgegården år 2017 med skörden vid 15 % vattenhalt, rymdvikt, kväveinnehåll i torrs substans kärna i procent och kg per hektar samt antal skott och ax per m<sup>2</sup> vid utvecklingsstadium 41 respektive 92

Led	Skörd vh 15 % (kg/ha)	Relativ tal	Rymdvikt (g/l)	N % av ts	Upptag N av ts (kg/ha)	Relativ tal	Antal skott (antal/m <sup>2</sup> )	Antal ax (antal/m <sup>2</sup> )
A	9560	100	787	1,48	120,7	100	630	478
B	9900	104	779	1,47	123,9	103	666	521
C	9880	103	778	1,49	125,7	104	663	544
D	9780	102	785	1,54	128,8	107	634	480
Medel	9780		782	1,50	124,8		648	506

Tabell 5. Skördedata från Torslunda år 2017 med skörden vid 15 % vattenhalt, rymdvikt, kväveinnehåll i torrs substans kärna i procent och kg per hektar samt antal ax per m<sup>2</sup> vid utvecklingsstadium 92

Led	Skörd vh 15 % (kg/ha)	Relativ tal	Rymdvikt (g/l)	N % av ts	Upptag N av ts (kg/ha)	Relativ tal	Antal ax (antal/m <sup>2</sup> )
A	6290	100	790	1,99	105,6	100	463
B	7830	125	764	1,54	103,6	98	462
C	7610	121	767	1,62	104,7	99	505
D	6960	111	786	1,87	110,7	105	469
Medel	7170		777	1,75	106,2		475

Tabell 6. Skördedata från Stora Tollby år 2017 med skörden vid 15 % vattenhalt, rymdvikt, kväveinnehåll i torrs substans kärna i procent och kg per hektar samt antal skott och ax per m<sup>2</sup> vid utvecklingsstadium 41 respektive 92

Led	Skörd vh 15 % (kg/ha)	Relativ tal	Rymdvikt (g/l)	N % av ts	Upptag N av ts (kg/ha)	Relativ tal	Antal skott (antal/m <sup>2</sup> )	Antal ax (antal/m <sup>2</sup> )
A	6980	100	833	2,93	173,8	100	831	665
B	7420	106	805	2,85	179,4	103	1033	823
C	7670	110	827	2,87	187,3	108	925	732
D	7030	101	824	2,95	176,0	101	1015	824
Medel	7270		822	2,90	179,1		951	761

Vid ett nederbördsunderskott under försommaren hade leden som fått en tidig bevattning fler skott och ax per m<sup>2</sup> än en obevattnade led. I samtliga försök hade bevattnade led en högre skörd jämfört med obevattnade led. På Helgegården gav det optimalt bevattnade ledet en skördeökning på 7,6 kg per mm bevattning och det tidigt bevattnade ledet 7,1 kg per mm bevattning. Försöket bevattnades bara två gånger under odlingsäsongen vilket resulterade i att behandling av led B och led C blev samma med två bevattningar och led A och led D inte blev bevattnade. På Torslunda gav det optimalt bevattnade ledet en skördeökning på 23,0 kg per mm bevattning. Skördeökning för tidig och sen bevattning var 30,0 respektive 29,1 kg per mm bevattning. Variationen i skörd mellan blocken på Torslunda var större än i de två andra försöken. På Stora Tollby gav de bevattnade leden en skördeökning på 5,4 kg per mm bevattning motsvarande siffror för tidig och sen bevattning var 26,5 respektive 0,9 kg per mm bevattning. Resultaten visar att bevattning tidig på säsongen vid försommartorka är en viktig förutsättning för att få en bra skörd och ger det bästa skördeutbytet för bevattning.



## **KVÄVEGÖDSLING OCH – STRATEGI I BLANDVALL, L3-2311**

Författare: Ola Hallin

Postadress: Hushållningssällskapet Sjuhärad, Box 5007, 514 05 Långhem

E-post: ola.hallin@hushallningssallskapet.se

### **Sammanfattning**

I rapporten nedan redovisas första vallår, för försöksplatserna Larsgård Veinge i Laholm och för Kläckeberga i Kalmar, som en delredovisning av pågående försöksserie kvävegödsling och strategi till blandvall. Totalt är det utlagt sex försök i Sverige, försöken kommer att följas under tre vallår och slutredovisas 2020.

- ✓ Högsta kvävegödslingen med 270 kg kväve per hektar och år har gett högst vallavkastning och högst råproteinshöjd under vallår ett.
- ✓ Försöksledet med delad kvävegiva på våren har signifikant högre råproteinhalt med halten 17,1 % av torrsbstans jämfört med hel kvävegiva på våren med halten 13,7 % av ts, för försöksplatsen Larsgård Veinge.
- ✓ Försöksplatsen Kläckeberga har klöver i ogödslat led gett högre råproteinhalt i alla skördarna jämfört med gödslat led.

### **Bakgrund**

Målet är att uppdatera kvävegödslingsrekommendationer och kvävestrategier till blandvall. Frågeställning i försöksserien som belyses är kväverespons av kvävegödsling till blandvall. I försöksserien kommer man också att testa/utvärdera tekniken N-sensor för att mäta/bestämma kvävebehovet i vallen. Försöksserien finansieras av Stiftelsen Lantbruksforskning, YARA, Jordbruksverket och Sverigeförsöken.

### **Metod**

Sex vallförsök med kvävestege är utlagda 2017 i befintliga första årsvallar på gårdar med stallgödsel i växtföljden. Dessa sex befintliga blandvallar kommer att följas under tre vallår, med att försöket skall ha ny försöksplats inom fältet varje skördeår under dessa tre vallår. Vi vill undersöka kväveeffekten för vart enskilt vallår för sig och inte få med föregående års skillnader i klöverandel och kvävegödsling som uppstår mellan leden om försöket ligger på samma plats under tre vallår.

I blandvallarna bör följande arter ingå timotej, rörsvingel eller rörsvingelhybrid, rödklöver och vitklöver. Engelskt rajgräs får ingå med max 15 % av vallfröutsädesmängd. Mätning och registrering sker vid de tre första vallskördarna per år, med mål att skörda vid 11-11,5 MJ/kg ts. Variationen mellan försöksplatserna och vallår kommer att medföra olika kväveleveranser, årsmånsvariationer och botaniska sammansättningar i vallarna. Skillnaderna i botanisk

sammansättning mellan försöksplatserna kommer att fastställas genom botanisk analys vid varje skörd, för att därefter kunna utvärdera klövernens effekt på vallens kväverespons. Näringsvärde bestäms med NIR-analys på rutvisa grönmassaprover för varje delskörd. Mätning med N-sensor kommer att ske vid andra tidpunkten för gödsling och vid de tre skördetillfällena. Försökstyp är fullständigt blockförsök, 1 faktor (randomiserat) med 3 upprepningar.

Tabell 1. Försöksled/kvävestege, Kvävegödsling, kg N/ha och fördelning mellan delskördar, L3-2311

Led	Totala kvävegiva under vallår kg N/ha	Vår 1:a tidpunkt <sup>1</sup>	Vår 2:a tidpunkt <sup>2</sup>	Återväxt till andraskörd	Återväxt till tredjeskörd
		N27 kg N/ha	Kalksalpeter kg N/ha	N27 kg N/ha	N27 kg N/ha
1	0	0	0	0	0
2	90	40	0	30	20
3	180	80	0	60	40
4	270	120	0	90	60
5	0 gräsvall	0	0	0	0
6	180	40	40	60	40

<sup>1</sup> vid tillväxt start, inte på frusen mark

<sup>2</sup> ca 4 veckor före förstaskörden, ca 1 maj, ca 15 cm vallbestånd

## Resultat och diskussion

För varje försöksplats är det framräknat resultat och utfört statistiskörning, men inte gjort någon seriesammanställning än för de sex försöksplatserna. I tabellerna 2-5 nedan redovisas försöksplatser Larsgård Veinge i Laholm och Kläckeberga i Kalmar för vallår ett.

Tabell 2. Total vallavkastning (kg ts/ha), klöverandel (%), råprotein (% av ts, kg rp/ha) och skörd av kväve (kg N/ha) för första vallår, tre skördar, två försöksplatser, L3-2311

Larsgård Veinge

Led	Tillfört	Total	Sign.	Rel. tal	Klöver %	Råprotein % av ts	Råprotein kg/ha	Kväve N kg/ha
	kg N/ha	kg ts/ha						
5	0	5 540	d	57	0	10,3	572	92
1	0	9 640	c	100	45	16,5	1 594	255
2	90	10 930	b	113	32	16,6	1 818	290
3	180	11 280	ab	117	31	18,3	2 068	331
<b>6</b>	<b>180</b>	<b>11 320</b>	<b>ab</b>	<b>117</b>	<b>24</b>	<b>19,2</b>	<b>2 177</b>	<b>350</b>
4	270	11 980	a	124	21	19,3	2 312	371
	lsd	920						



Kläckeberga

Led	Tillfört kg N/ha	Total kg ts/ha	Sign.	Rel. tal	Klöver %	Råprotein % av ts	Råprotein kg/ha	Kväve N kg/ha
5	0	2 980	e	34	9	9,9	294	46
1	0	8 850	d	<u>100</u>	67	16,7	1 482	238
2	90	9 440	cd	107	31	12,9	1 222	196
3	180	11 010	bc	124	13	12,7	1 396	222
<b>6</b>	<b>180</b>	<b>12 050</b>	<b>ab</b>	<b>136</b>	<b>19</b>	<b>13,9</b>	<b>1 678</b>	<b>269</b>
4	270	13 060	a	148	16	15	1 959	312
	lsd	1 590						

Totala vallavkastningen på Larsgård är leden med tillfört kväve med 180 och 270 kg N/ha som gett högst avkastning med skördenivå på 11-12 ton ts/ha. Skörd av mängden råprotein per hektar är drygt 2 två ton råprotein/ha. För Kläckeberga är totala vallavkastning och skördad mängd råprotein högst i gödsling med 270 kg kväve/ha. Ledet med delad giva på våren, med totalt med 180 kg kväve/ha, är också i nivå med vallavkastning och råproteinmängd som ledet med 270 kg N/ha.

Ledet ren gräsvall som är ogödslad är kväveskörden i grönmassa 92 kg N/ha för Larsgård och för Kläckeberga 46 kg N/ha. Blandvall som är ogödslad är kväveskörden i grönmassan 255 kg N/ha för Larsgård, vilket gör att klöveren har i vallen gett en ökning på 163 kg N/ha i grönmassan jämfört med ren gräsvall. För Kläckeberga är motsvarande för klöveren 192 kg N/ha jämfört med gräsvall. Klöverandelen är större i Kläckeberga med 67 % jämfört med Larsgård 45 % i ogödslad blandvall.

Första vallskörden är råproteinhalten signifikant skillnad mellan gödslingsstrategi på våren i försöket på Larsgård. Skillnaden i råproteinhalt är att vid delad kvävgiva på våren är halten 17,1 % av torrsustans jämfört med 13,7 % av ts för engångsgiva på våren med 80 kg N/ha. Totala mängden råprotein är också högre med 671 kg råprotein/ha för delad kvävegiva jämfört med 616 kg råprotein/ha för engångsgiva av kväve på våren.

Tabell 3. Vallskörd 1, vallavkastning (kg ts/ha), klöverandel (%), råprotein (% av ts, kg rp/ha) och skörd av kväve (kg N/ha) för första vallår, tre skördar, två försöksplatser, L3-2311

Larsgård Veinge

Led	Tillfört kg N/ha	23-maj kg ts/ha	Rel. tal	Klöver %	Råprotein % av ts	Kväve N kg/ha
5	0	2 110	69	0	7,2	24
1	0	3 060	<u>100</u>	22	11,5	56
2	40	3 600	118	15	12,9	74
3	80	4 130	135	18	13,7	91
<b>6</b>	<b>40+40</b>	<b>3 920</b>	<b>128</b>	<b>15</b>	<b>17,1</b>	<b>107</b>
4	120	4 070	133	8	15,1	98
	lsd	440		12	2,8	

Kläckeberga

Led	Tillfört kg N/ha	02-jun kg ts/ha	Rel. tal	Klöver %	Råprotein % av ts	Kväve N kg/ha
5	0	1720	57	0	8,3	23
1	0	3040	100	37	14,9	72
2	40	4020	132	16	10,6	68
3	80	4870	160	12	12,9	101
<b>6</b>	<b>40+40</b>	<b>4970</b>	<b>163</b>	<b>16</b>	<b>14,0</b>	<b>111</b>
4	120	5700	188	12	14,7	134
	lsd	700		10,2	1,7	

Tabell 4. Vallskörd 2, vallavkastning (kg ts/ha), klöverandel (%), råprotein (% av ts, kg rp/ha) och skörd av kväve (kg N/ha) för första vallår, tre skördar, två försöksplatser, L3-2311

Larsgård Veinge

Led	Tillfört kg N/ha	20-jun kg ts/ha	Rel. tal	Klöver %	Råprotein % av ts	Kväve N kg/ha
5	0	2 170	57	0	12,2	42
1	0	3 780	100	53	17,8	108
2	30	4 210	111	35	18,2	123
3	60	4 030	107	29	20,9	135
<b>6</b>	<b>60</b>	<b>4 210</b>	<b>111</b>	<b>23</b>	<b>20,4</b>	<b>137</b>
4	90	4 610	122	20	21,3	157
	lsd	650		12	1,6	

Kläckeberga

Led	Tillfört kg N/ha	13-jul kg ts/ha	Rel. tal	Klöver %	Råprotein % av ts	Kväve N kg/ha
5	0	560	21	2	10,1	9
1	0	2620	100	78	16,3	68
2	30	3020	115	29	13,2	64
3	60	3720	142	14	12,6	75
<b>6</b>	<b>60</b>	<b>4280</b>	<b>163</b>	<b>15</b>	<b>13,7</b>	<b>94</b>
4	90	4490	171	18	15,1	108
	lsd	560		13	2,7	

Tabell 5. Vallskörd 3, vallavkastning (kg ts/ha), klöverandel (%), råprotein (% av ts, kg rp/ha) och skörd av kväve (kg N/ha) för första vallår, tre skördar, två försöksplatser, L3-2311

## Larsgård Veinge

Led	<i>Tillfört</i> <i>kg N/ha</i>	26-jul kg ts/ha	Rel. tal	Klöver %	Råprotein % av ts	Kväve N kg/ha
5	0	1 270	46	0	12,4	25
1	0	2 790	100	61	20,5	92
2	20	3 120	112	46	18,6	93
3	40	3 120	112	50	21,2	106
<b>6</b>	<b>40</b>	<b>3 190</b>	<b>114</b>	<b>38</b>	<b>20,6</b>	<b>105</b>
4	60	3 290	118	37	21,9	115
	lsd	520		35	1,5	

## Kläckeberga

Led	<i>Tillfört</i> <i>kg N/ha</i>	05-sep kg ts/ha	Rel. tal	Klöver %	Råprotein % av ts	Kväve N kg/ha
5	0	710	22	38	12,7	14
1	0	3190	100	87	19,0	97
2	20	2400	75	58	16,6	64
3	40	2420	76	16	12,1	47
<b>6</b>	<b>40</b>	<b>2800</b>	<b>88</b>	<b>30</b>	<b>14,2</b>	<b>64</b>
4	60	2870	90	21	15,2	70
	lsd	680		16	2,2	



## KVÄVEREKOMMENDATIONER TILL SLÅTTERVALL

Författare: Pernilla Kvarmo och Katarina Börling, Greppa Näringen, Jordbruksverket,  
Rådgivningsenheterna, 581 86 Linköping  
E-post: pernilla.kvarmo@jordbruksverket.se

### Sammanfattning

Rekommendationer för gräsvallar och blandvallar med olika klöverhalter visas i tabell 1. Med gräsvall avser vi både vallar med traditionella arter som ängssvingel och timotej, och nyare arter som rörsvingelhybrider. Eftersom vi från och med i år räknar med ett femårigt medelpris på kväve och vallfoder har givorna justerats något jämfört med 2016. Riktgivan för gräsvall i alla skördesystemen är justerad med 20 kg kväve per ton ts ökad eller minskad skörd vid alla skördenivåer (Anne-Maj Gustavsson, muntligt meddelande, 2016). Rekommendationerna för gräsvallar och tre skördar i tabell 1 utgår ifrån Bodil Frankow-Lindbergs sammanställning (Frankow-Lindberg, 2017).

### Bakgrund

Tidigare har Jordbruksverkets rekommendationer för kvävegödsling till slåttervall baserats på äldre försöksmaterial (Kornher, 1982). För att anpassa rekommendationerna bättre till dagens artsammansättningar och sortmaterial fanns ett behov av att ta fram riktgivor baserade på nyare försöksresultat. Därför uppdaterades rekommendationerna för slåttervall utifrån det försöksmaterial som fanns tillgängligt under 2016. Under 2017 har de justerats med ändrade priser på växtnäring och vall på rot.

### Metod

I Frankow-Lindbergs sammanställning ingår gödslingsförsök med kväve till rena gräsvallar och blandvallar med röd och/ eller vitklöver. Följande försök ingår: L6-4421, L6-5522, L6-4423, L6-472, L6-5071, R6-5285 och data från Salomon m.fl. (2013). Försöken har skördats tre gånger per säsong. Det saknas ogödslade led i både L6-4421 och L6-4423. Om det saknas ogödslade led är det svårt att veta platsens produktionsförmåga och även att beräkna en produktionsfunktion. Det är enbart i serien R6-5285 som kvävegivan har varit högre än den optimala vilket gör det svårt att få fram en produktionsfunktion från övriga försök. Data från Salomon har inte tagits med i den slutliga sammanställningen eftersom markens mineralisering verkar vara väldigt hög, inte ens i rena gräsvallar har kvävegödslingen höjt skörden nämnvärt.

De antagna priserna är:

- Vall på rot (femårsmedel för åren 2012-2016)
  - 0,60 kr per kg ts för två skördar
  - 0,70 kr/ kg ts för tre skördar
- Växtnäring (femårsmedel för åren 2011–2015)
  - Kväve 10 kr per kg

- Fosfor 21 kr per kg
- Kalium 8 kr per kg

Ensileringsförlusterna kan variera mycket och därför utgår rekommendationerna från bärgad skörd efter fältförluster. Vi har dragit av ca 15 % för fältförluster jämfört med skördarna i försöken. I fältförsöken bärgas all gröda utan spill från fältet, något som ofta inte är möjligt i praktiken. Du har antagligen bra koll på din utfodrade mängd grovfoder och kan uppskatta skörden utifrån den, men då ingår både fält- och ensileringsförluster.

## Resultat och diskussion

En tydlig skillnad mellan nyare och äldre försök är att både gräs och blandvallarna avkastar betydligt mer i de nyare försöken (Frankow-Lindberg, 2017 och Kornher, 1982). Ekonomiskt optimal kvävegiva ligger högre i gräsvallar med rörsvingelhybrider jämfört med traditionella arter som timotej och ängssvingel. Det beror delvis på att skörd vid optimal kvävegiva är högre i gräsvallarna med rörsvingelhybrider.

Rekommendationerna i tabell 1 påverkas av:

- skördenivå
- antal skördar
- mängd baljväxter i vallen
- markens kväveleverans
- kostnad för kväve och värdet på vallfodret
- vilket djurslag som ska äta vallfodret

Tabell 1. Riktgivor för kvävegödsling till slåttervall 2018 vid två, tre eller fyra skördar per år. Skördenivån avser bärgad skörd efter ca 15 % fältförluster. [kg kväve per hektar]

Gröda	Bärgad skörd (ton ts/ha)						
	6	7	8	9	10	11	12
<b>Två skördar</b>							
Gräsvall	130	150	170	190			
Blandvall, 10 % klöver	115	135	155	170			
Blandvall, 20 % klöver	90	105	120	135			
Blandvall, 40 % klöver	40	45	50	55			
<b>Tre skördar</b>							
Gräsvall		160	180	200	220	240	
Blandvall, 10 % klöver		145	160	180	200	215	
Blandvall, 20 % klöver		120	135	150	165	180	
Blandvall, 40 % klöver		70	80	90	100	110	
<b>Fyra skördar</b>							
Gräsvall		210	230	250	270	290	310
Blandvall, 10 % klöver		190	205	225	245	260	280
Blandvall, 20 % klöver		160	175	190	205	220	235
Blandvall, 40 % klöver		95	105	115	120	130	140

Gräsdominerad betesvall på åker: 25–35 kg N/ha och avbetning

*Vitklöverdominerad betesvall på åker: 0–20 kg N/ha och avbetning  
Total kvävegiva till betesvall bör inte överstiga 150 kg N/ha och år.*

Börja med att uppskatta skördepotentialen utifrån tidigare års skördenivåer på fältet. Utgå från den uppskattade skördenivån i tabellen och läs av rekommendationen för den typ av vall som du har. Riktgivan för gräsvall i alla skördesystemen är justerad med 20 kg kväve per ton ts ökad eller minskad skörd vid alla skördenivåer (Anne-Maj Gustavsson, muntligt meddelande, 2016).

#### Beräkna kvävegivor till två eller fyra skördar

För fyra skördar har kvävegivan vid samma skördenivå ökats med 50 kg kväve per hektar jämfört med för tre skördar (Frankow-Lindberg och Jansson, 2014). I ett fyrskördesystem ökar råproteinhalten och smältbarheten eftersom skördarna tas tidigare jämfört med i ett treskördesystem. För gräsvall med två skördar har vi rekommenderat en lägsta giva på 150 kg kväve vid 7 ton ts i skörd. Skillnaden i rekommenderad kvävegiva mellan två och tre skördar blir då liten (Anne-Maj Gustavsson, 2017, muntligt meddelande).

#### Baljväxter i vallen minskar behovet av kväve

Kvävegödsling gynnar gräsen på baljväxternas bekostnad. Att gynna gräsen kan förbättra deras möjlighet att ta över utrymme som utvintrade klöverplantor lämnar. Redan vid en låg klöverhalt i vallen bidrar klöver till en ökad proteinhalt i vallfodret.

Tänk på att det måste finnas gott om klöver redan på våren för att du ska uppnå ditt mål för klöverhalten. Det räcker inte att bara minska kvävegivan. Om du vill uppnå 20 % klöver eller mera krävs att det finns ett bra klöverbestånd på våren. Tänk på att det måste finnas gott om klöver på våren för att du ska uppnå ditt mål för klöverhalten. Det räcker inte att bara sänka kvävegivan. Det kan vara svårt att bedöma klöverhalten i fält eftersom klöverns blad är horisontella och gräsens vertikala. Dessutom har baljväxterna och gräsen lite olika tillväxttakt. I Tabell 2 visas hur du kan gödsla blandvallar om du eftersträvar en viss klöverandel i vallfodret.

Baljväxterna är olika känsliga för konkurrens. Innan de är etablerade, som under insåningsåret, är de särskilt känsliga. Minska kvävegivan för att gynna baljväxterna, dra ned utsädesmängden för insåningsgrödan och skörda den tidigt. I växande vall är vitklöver känsligast för konkurrens och kvävetillförsel, därefter kommer rödklöver och sist lusern (när den väl är etablerad). Rödklöver drabbas lättast av utvintring på grund av olika svampsjukdomar. Minskad gödsling påverkar även vallfodrets kvalitet. Innehållet av t.ex. råprotein, fiber och smältbarhet förändras med förändrad artsammansättning.

Tabell 2. Justering av kvävegivan till blandvall vid olika mål för klöverhalt jämfört med gräsvall. Gräsvall = 100 %.

Önskad klöverhalt	Kvävegödsling till blandvall i % av kvävegödsling till gräsvall						
	<10 %	10 %	20 %	30 %	40 %	50 %	>50 %
2 skördar	100 %	90 %	70 %	50 %	30 %	0 %	0 %
3 eller 4 skördar	100 %	90 %	75 %	60 %	45 %	30 %	0 %

## Olika djurslag behöver olika kvalitet på vallfodret

Rekommendationerna i tabell 1 har vi beräknat för att du ska få fram ett grovfoder med bra näringsmässig kvalitet när vallfoder är enda grovfodret. Det passar främst till högproducerande mjölkkor eller växande ung- eller kött djur. Fodret behöver sköras relativt tidigt. I rena gräsvallar i försöken har det varit svårt att komma upp i 150 g råprotein/kg ts. Baljväxterna bidrar till att höja råproteinhalten även vid låga andelar i vallen.

För att höja proteinhalten i vallfodret behöver du antingen öka gödslingen eller välja en fröblandning med mera baljväxter och gynna dem redan under insåningsåret. Råproteinhalten blir högst i förstaskörden vid tidig skörd och en sval vår eller i återväxterna när baljväxterna tar mera plats.

Om ditt mål istället är ett foder med lägre näringsinnehåll kan du skörda vallen något senare och sänka gödslingen. Vill du producera vallfoder till hästar bör du åtminstone lägga en liten kvävegiva för att minska sockerhalten i fodret. Däremot bör du minska den totala mängden jämfört med vad som anges i tabell 1, för att undvika att råproteinhalten blir för hög.

## Strategier för slättervall vid två, tre och fyra skördar

Odlingstekniken har stor betydelse när du odlar slättervall. Skördetidpunkt och kvävetillförsel är de två viktigaste faktorerna som styr vallens kvalitet. Skörda förstaskörden tidigt så finns goda förutsättningar för att du ska få ett grovfoder med hög kvalitet till högproducerande eller växande djur.

Fördela kvävegivan till:

- **två skördar:** Lägg cirka 60 % av totalgivan till första skörden och 40 % till andra skörden. Det innebär att om totala givan är 150 kg kväve, lägg 90 kg till förstaskörd och 60 kg till andraskörd. Fördela kvävet på samma sätt i blandvall.
- **tre skördar:** Lägg 40, 30 och 30 % av totalgivan till respektive delskörd i gräsvall. Om det finns mycket baljväxter i vallen ge ca 40–50 % till förstaskörd, 35 % till andraskörd och 15–25 % till tredjaskörd. Om du vill gynna klöver kan du utesluta kväve helt till sista skörden.
- **fyra skördar:** Lägg ca 35, 25, 20 och 20 % av totalgivan till respektive delskörd. Innehåller vallen mycket baljväxter, minska eller uteslut kvävet till sista skörden. Eventuellt kan du omfördela en del av kvävet till de andra skördarna.

## Vid god tillgång på mark – gödsla mindre än rekommendationerna

Vid extensiv vallodling, till exempel en skörd per år och eventuellt efterföljande bete, kan du minska kvävegivan till cirka 50 kg kväve per hektar. Om du vill ha bra kvalitet på vallfodret men du är inte så beroende av att få hög skörd på varje hektar, kan du också sänka gödslingen relativt mycket i förhållande till tabell 1. I sådana fall kan den optimala kvävegivan för slättervall vara mycket låg eller noll. Då får du antagligen en baljväxtrik vall med bra kvalitet men med lägre avkastning per hektar (Hallin, 2014).

## **Referenser**

Frankow-Lindberg B. (2017) Uppdatering av kvävegödslingsrekommendationer för vall. Sveriges lantbruksuniversitet. Institutionen för växtproduktionsekologi. Uppsala. Rapport No. 24



Frankow-Lindberg B. och Jansson J. (2014) Avkastning, kvalitet, uthållighet och ekonomi hos intensivt skördade vallar (R6-5010). Slutrapport för SLF-projekt V1060007. <http://www.lantbruksforskning.se/?sid=273>

Hallin O. (2014) Kvävegödslingsstrategi till blandvall. Sverigeförsöken 2015. Försöksrapport Mellansverige, 80–87.

Jordbruksverket. (2017) Rekommendationer för gödsling och kalkning 2018. Jordbruksinformation 4.

Kornher A. (1982) Vallskördens storlek och kvalitet. Sveriges lantbruksuniversitet. Grovfoder 1, 5–32.

Muntligt meddelande: Anne-Maj Gustavsson (2016 och 2017) Sveriges lantbruksuniversitet. Institutionen för norrländsk jordbruksvetenskap. Umeå.



# SKÖRDETIDSPROGNOS I ENSILAGEMAJJS

Författare: Magnus Halling

Postadress: Växtproduktionsekologi, SLU, Uppsala, Ulls väg 16, 756 51 Uppsala,

E-post: [magnus.halling@slu.se](mailto:magnus.halling@slu.se)

## Sammanfattning

MAISPROQ-modellen har potential att ge tillförlitliga skördeprognoser i ensilagemajs under svenska förhållanden. Sortförsök i ensilagemajs skördas ofta sent och inte alltid optimalt för att visa egenskaperna hos en majssort för ensilage.

## Bakgrund

Syftet med projektet ”Utvärdering av MAISPROQ-modellen” var att skapa ett underlag för en bättre sortprovning av ensilagemajs i Sverige. Dagens provning har kritiserats bl.a. för att de olika majssorterna skördas vid samma tidpunkt, vilket kan bli missvisande när sorter har olika tidighet. En rättvisande sortprovning kan bli möjlig genom utökad modellering av näringskvalitet och tillväxt. Här tar vi upp delmålet att utveckla en modell för skördeprognoser, vilket har skett med tillväxtmodellen ”MAISPROQ” i tre steg; optimera parametrar, validera modellresultat och simulera tillväxt och skördetid.

## Material och metoder

Första steget var att skapa ett referensmaterial som beskriver majsens tillväxt och kvalitet under olika förhållanden. Detta genomfördes i fältförsök under två år (2013 och 2014) med sex sorter på tre platser i närheten av sortförsök: Kristianstad (Önnestad), Öland (Färjestaden) och Lidköping (Bajgården). Tio plantor klipptes vid åtta tillfällen vid markytan och vägdes. Därefter klipptes 30 cm stubb bort. Modellen beräknar nettoavkastning utan stubb. Sorterna representerade aktuella marknadssorter med variation i tidighet och förväntad näringskvalitet. FAO-talet skilde mellan 160-210, vilket motsvarar en skillnad i utveckling på 5-10 dagar. Tabell 1 visar en sammanställning av de sorter som användes vid optimeringen.

**Tabell 1.** Majssorter utvalda från den ordinarie sortprovningen som ingick i optimering och validering

Sortnamn	Tidighet	FAO-tal	Företag	Projektmoment
Arcade	Tidig	160	Limagrain	Optimering
Ramirez	Tidig	170	KWS	Optimering
Sunlite	Tidig	170	Limagrain	Validering
Ambition	Tidig	180	Limagrain	Validering
Beethoven	Medelsen	200	Limagrain	Validering
Amagrano	Medelsen	200	KWS	Optimering + Validering
Atrium	Medelsen	210	Limagrain	Optimering
Galbi	Sen	220	Caussade-Semences	Optimering
LG 30.211	Sen	210	Limagrain	Optimering
MAS 16.V	Sen	210	Maisadour	Validering
Tiberio	Sen	220	RAGT	Validering

Den tyska modellen MAISPROQ användes för att optimeras mot observerad tillväxt och kvalitetsutveckling i fodermajjs under svenska förhållanden. Modellen anpassades till sorter,

vilka alla har ingått i svenska sortförsök. Anpassningen har gjorts på sju provtagningar från bladstadium till mognad. Den åttonde provtagningen togs inte med eftersom biomassan började minska. Modellen har för varje sort optimerats utifrån observerade tillväxtdata och dygnsvis väderlek från de tre platserna och två åren samtidigt. MAISPROQ är baserad på fem olika parametrar som är unika för varje sort och som måste optimeras för var och en för att modellen ska fungera.

Andra steget var att skapa ett nytt dataset som modellen kunde valideras mot. Sex majssorter, som ingick i den ordinarie sortprovningen (O) år 2016, valdes ut (tabell 2). Sorterna representerade tidiga, medeltidiga och sena sorter enligt FAO-talet, för att matcha sorttyperna från optimeringen.

Majsen odlades på följande platser: Önnestad (Kristianstad), Laholm (Halland), Borgholm (Öland), Hallfreda (Gotland), Bajgården (Lidköping) och Köping (Västmanland). De riktigt sena sorterna odlades inte på de norra odlingsplatserna. I valideringssteget använde vi en alternativ provtagningsteknik, för att kunna använda växtmaterial från samma parcell som i den ordinarie sortprovningen. Istället för att skörda hela försöksrutor skördades tio plantor från skyddsraderna. MAISPROQ-modellen användes för att simulera sorternas förväntade mognad (datum för 34 % TS) i relation till det aktuella vädret för säsongen 2016 samt förväntad avkastning, kg TS/ha, TS, % och stärkelse, %. Resultaten från provtagning, skörd och kvalitet från den ordinarie sortprovningen jämfördes med resultaten från simuleringen.

## Resultat och diskussion

I tabell 2 jämförs resultaten från ordinarie sortprovning och validering år 2016 med resultat från simuleringar med MAISPROQ. Parametrarna från optimeringen 2013–2014 användes i modellen. Endast en sort, Amagrano, var gemensam med dagens sorter, i övrigt användes parametrar från majssorter med samma FAO-tal vid simuleringarna. MAISPROQ-modellen är inställd på skörd vid TS-halten 34 % och stoppar då i varje simulering. Skörden i valideringssteget genomfördes när TS-halten hos mätarsorten Beethoven uppskattades till 34 %. Från valideringssteget visas tretton TS-provtagningar i intervallet 32,0-36,0 där TS-halten kom närmast 34 %. Resultaten visar att modellen fungerar som ett prognosverktyg. Ett slående resultat är att majsen skördades minst en vecka för sent i den ordinarie sortprovningen. Dessutom var spridningen för TS-halten mycket stor i sortprovningen, vilket belyser svårigheten att beräkna en optimal skördetid. TS-halten i den ordinarie sortprovningen är omkring 41 % vilket är alldeles för högt enligt gängse rekommendationer. Valideringen och simuleringen med MAISPROQ hade betydligt bättre överensstämmelse med varandra. Skördetidpunkt för MAISPROQ var i genomsnitt 18 september, vilket var tre dagar senare än den verkliga skördetidpunkten i valideringssteget.

Tredje steget var att använda optimerade parametrar för att simulera majsens tillväxt i ett större material utifrån 2003–2016 års väderdata på 13 platser i Sverige. Ingående väderdata var liksom vid optimeringen dygnsvisa värden av medeltemperatur, nederbörd, globalstrålning och beräknad avdunstning. I tabell 3 visas resultaten som medeltal över alla sorter från en plats (Önnestad) åren 2008-2016 där värden för TS % fanns tillgängliga. Resultaten visar, liksom i tabell 2, att sortförsöken skördas sent. I detta fall blev det i genomsnitt två veckor för sent, men det är stor variation mellan år. Simuleringen visar att det kan skilja 27 dagar mellan olika år när sorterna uppnår 34 % TS – ungefär den variation i tid som försöken har skördats i praktiken.

**Tabell 2.** Jämförelser mellan validering (V), simulering (S) och ordinarie sortprovning (O) under 2016 av data för ts-halt (%) och skördedatum

Plats	FAO	Validering (V)		Simulering (S)		Ordinarie (O)		Jämförelser		
		TS	Datum	TS	Datum	TS	Datum	Datum O-S	Datum V-S	TS O-S
Kristianstad	220	32,0	05-sep	34,5	09-sep	42,2	21-sep	12	-4	7,7
Lidköping	200	32,2	29-sep	34,2	27-sep	39,1	17-okt	20	2	4,9
Öland	170	32,2	14-sep	34,2	12-sep	37,5	21-sep	9	2	3,3
Öland	220	32,2	14-sep	34,1	11-sep	36,6	21-sep	10	3	2,5
Öland	210	33,1	14-sep	34,0	17-sep	34,7	21-sep	4	-3	0,7
Gotland	170	33,2	15-sep	34,2	15-sep	35,4	18-sep	3	0	1,2
Kristianstad	170	34,0	05-sep	34,5	10-sep	48,8	21-sep	11	-5	14,3
Kristianstad	210	34,5	05-sep	34,1	14-sep	44,2	21-sep	7	-9	10,1
Gotland	180	35,3	15-sep	34,4	27-sep	36,3	18-sep	-9	-12	2,0
Kristianstad	200	35,4	05-sep	34,2	19-sep	43,3	21-sep	2	-15	9,1
Lidköping	180	35,7	29-sep	34,0	26-sep	46,7	17-okt	21	3	12,7
Lidköping	170	35,8	29-sep	34,6	16-sep	41,8	17-okt	31	13	7,3
Öland	180	35,9	14-sep	34,1	22-sep	39,1	21-sep	-1	-8	5,0
<i>Medel</i>		<i>34,8</i>	<i>15-sep</i>	<i>34,2</i>	<i>18-sep</i>	<i>41,2</i>	<i>27-sep</i>	<i>9</i>	<i>-3</i>	<i>6,2</i>

Vissa år har den stora skillnaden mellan simulerad skördetid och faktisk skördetid resulterat i stor skillnad i TS-halt, men det har inte alltid varit så. År 2016 var det extremt torrt och majsens visnade ner i slutet av säsongen; därav den extremt höga TS-halten, vilket modellen inte kunde förutse.

**Tabell 3.** Skillnader i skördedatum och TS-halt mellan simuleringar och sortförsök på Önnestad 2008–2016. Medeltal för alla sorter

År	Datum			TS-halt	
	Simulering (S), 34 %	Skörd sortförsöket (O)	Skillnad dagar O-S	Sort-försöket (O)	Skillnad O-S
2008	2008-09-25	2008-10-09	14	36,8	2,8
2009	2009-09-20	2009-10-01	11	33,4	-0,6
2010	2010-10-09	2010-10-13	4	33,5	-0,5
2011	2011-09-12	2011-10-11	29	35,8	1,8
2012	2012-09-30	2012-10-17	17	34,7	0,7
2013	2013-09-13	2013-09-26	13	37,7	3,7
2014	2014-09-11	2014-09-29	18	38,6	4,6
2015	2015-10-09	2015-10-21	12	33,0	-1,0
2016	2016-09-15	2016-09-21	6	47,2	13,2
<i>Medel</i>	<i>22-sep</i>	<i>06-okt</i>	<i>14</i>	<i>36,7</i>	<i>2,7</i>

### Slutsatser

- MAISPROQ-modellen har potential att ge tillförlitliga skördeprognoser i ensilagemajs under svenska förhållanden.
- Sortförsök i ensilagemajs skördas ofta sent och inte alltid optimalt för att visa egenskaperna hos en sort.

## **Finansiering**

Projektet finansierades av Lantmännens forskningsstiftelse, Stiftelsen lantbruksforskning och Partnerskap Alnarp.

## VALLSORTPROVNING I KONKURRENS, L6-2124

Författare: Ola Hallin

Postadress: Hushållningssällskapet Sjuhärad, Box 5007, 514 05 Långhem

E-post: ola.hallin@hushallningssallsskapet.se

### Sammanfattning

Största skillnaderna mellan sorterna som framkommit är att rajsvingelsorterna Achilles och Perun har högre vallavkastning, större konkurrens mot övriga ingående arter i vallblandningarna, än vad de engelska rajräsörterna har. Mellan sorterna för respektive gräsart i försöksserien, vallsortprovning i konkurrens, är det få signifikanta skillnader i vallavkastning under första vallåret.

I försöksserien jämförs olika sorter av gräsarterna timotej, ängssvingel, rörsvingel, rörsvingelhybrid, engelskt rajgräs och rajsvingel. För arten timotej finns signifikant skillnad i vallavkastning för sorten Switch på försöksplatsen Rådde, med en högre total vallavkastning för vallår ett. Bland svinglarna är skillnaden mellan sorter tydligast i botanisk bedömning, där rörsvingelsorterna Swaj och Karolina har en lägre andel i skördarna under vallår 1, jämfört med ängssvingelsorterna. Försöksserien är pågående och andra vallåret kommer att skördas under 2018.

### Bakgrund

Vallsortprovning i konkurrens, L6-2124; försöksseriens mål är att undersöka sorternas egenskaper och vallavkastning när sorten samodlas med andra gräsarter och klöver. Försöksserien finansieras av Stiftelsen Lantbruksforskning, Lantmännen Lantbruk, Scandinavian Seed och Sverigeförsöken.

### Metod

Försöksserien lades ut 2016 på tre försöksplatser; Torslunda i Färjestaden, Rådde gård i Långhem och Hedåker i Västerfärnebo. Vallens liggtid är planerad till två vallår, 2017-2018, med tre skördar per vallår. Kvävegödslingen under vallåren är totalt 170 kg kväve per hektar och år, fördelning mellan delskördar är 80 + 50 + 40 kg N/ha. Registrering och undersökning sker för avkastning, botanisk bedömning artvis och botaniska utvecklingsstadier för varje skörd samt marktäckning av klöver, gräs, ogräs och bar mark på våren och hösten. Försökstyp är fullständigt blockförsök, 1 faktor (randomiserat) med 3 upprepningar.

Tabell 1. Försöksled/vallfröblandning; art, sort, utsädesmängd kg/ha, L6-2124

Led	Timotej		Ängssvingel		Engelskt rajgräs		Rödklöver	Vitklöver	
	kg/ha	Sort	kg/ha	sort	kg/ha	sort	Vicky kg/ha	Hebe kg/ha	
1	14	Lischka					2	1	
2			24	Tored			2	1	
3					27	Birger	2	1	
4	Mät.	10	<b>Lischka</b>	7	<b>Tored</b>		2	1	
5		10	<b>Switch</b>	7	Tored		2	1	
6		10	<b>Rakel</b>	7	Tored		2	1	
7		10	<b>Rhonia</b>	7	Tored		2	1	
8		10	<b>Comer</b>	7	Tored		2	1	
9		10	<b>Tryggve</b>	7	Tored		2	1	
10		10	Lischka	7	<b>Lipoche</b>		2	1	
11		10	Lischka	7	<b>Minto</b>		2	1	
12		10	Lischka	7	<b>Karolina<sup>1</sup></b>		2	1	
13		10	Lischka	7	<b>Swaj<sup>1</sup></b>		2	1	
14		10	Lischka	7	<b>Hykor<sup>2</sup></b>		2	1	
15	Mät.	7	Lischka	4	Tored	6	<b>Birger</b>	2	1
16		7	Lischka	4	Tored	6	<b>Kentaur</b>	2	1
17		7	Lischka	4	Tored	6	<b>Indicus</b>	2	1
18		7	Lischka	4	Tored	6	<b>Herbal</b>	2	1
19		7	Lischka	4	Tored	6	<b>Achilles<sup>3</sup></b>	2	1
20		7	Lischka	4	Tored	6	<b>Perun<sup>3</sup></b>	2	1

<sup>1</sup> rörsvingel, <sup>2</sup> rörsvingelhybrid, <sup>3</sup> rajsvingel

## Resultat och diskussion

Framkomna resultat gäller för vallår 1, försöken kommer även att skördas under kommande år och därefter kommer det att göras en slutlig sammanställning för försöksserien.

I tabell 2 framgår totalavkastning och signifikansgrupp för vallår 1, uppdelat på gräsarterna timotej, ängssvingel och engelskt rajgräs, samt på respektive försöksplats Torslunda, Rådde och Hedåker. I tabellen framgår också resultat från vallsortprovning i renbestånd, som jämförelse med resultaten som framkommit i försöksserien. De relativtalen för vallsortprovning i renbestånd, R6-20X, är hämtade från Försöksrapport Mellansverige 2016.

Timotejsorten Switch har relativtal 106 på Rådde, jämfört med Lischka som har relativtal 100, se tabell 2, denna skillnad är signifikant. I vallsortprovningens renbestånd, R6-201, visar sorterna Lischka och Tryggve signifikant skillnad i avkastning jämfört med Switch. Samma skillnad finns i år på försöksplatsen Rådde men inte på Torslunda eller Hedåker. I den botaniska bedömning är skillnaderna mindre mellan sorterna och störst skillnad framkommer



hos sorten Switch, med större konkurrens mot ingående arter i vallfröblandningen än vad de övriga timotejsorter har.

Hos ängssvingelen är skillnaden störst mellan gräsarterna ängssvingel, rörsvingel och rörsvingelhybrid och inte mellan sorter. Rörsvingelarna har lägre andel i skördarna i botanisk bedömning jämfört med ängssvingel och rörsvingelhybrid. I vallsortprovning i renbestånd, R6-202, är skillnaden i avkastning för rörsvingelsorten Swaj och rörsvingelhybrid Hykor signifikant. I försöksserien blir inte skillnaderna lika tydliga och enbart på försöksplatsen Rådde visar Hykor signifikant skillnad i avkastning jämfört med ängssvingeln Minto.

Tabell 2. Vallavkastning (relativ tal, kg ts/ha) och signifikansgrupp för vallår 1, för försöksplatserna Torslunda i Färjestaden, Rådde gård i Länghem och Hedåker i Västerfärnebo, L6-2124.

### Timotej

Sort	Torslunda		Rådde		Hedåker		R6-201 <sup>1</sup> vallår 1
	Rel tal	Sign.	Rel tal	Sign.	Rel tal	Sign.	
Lischka, kg ts/ha	12 510		12 650		11 980		
	<u>100</u>	<i>ns</i>	<u>100</u>	<i>b</i>	<u>100</u>	<i>ns</i>	96**
Switch	97		106	<i>a</i>	105		<u>100</u>
Rakel	95		100	<i>b</i>	99		101
Rhonia	101		99	<i>b</i>	104		99
Comer	94		101	<i>ab</i>	101		94***
Tryggve	98		100	<i>b</i>	100		91***

<sup>1</sup> Vallsortprovning timotej, Försöksrapport Mellansverige 2016, sid 83

### Ängssvingel

Sort	Torslunda		Rådde		Hedåker		R6-202 <sup>2</sup> vallår 1
	Rel tal	Sign.	Rel tal	Sign.	Rel tal	Sign.	
Tored, kg ts/ha	12 510		12 650		11 980		
	<u>100</u>	<i>ab</i>	<u>100</u>	<i>ab</i>	<u>100</u>	<i>ns</i>	106*
Lipoche	96	<i>b</i>	100	<i>ab</i>	102		105
Minto	103	<i>ab</i>	97	<i>b</i>	103		<u>100</u>
Karolina, rörsvingel	96	<i>ab</i>	98	<i>ab</i>	108		105
Swaj, rörsvingel	108	<i>a</i>	101	<i>ab</i>	102		107**
Hykor, rörsvingelhy.	98	<i>ab</i>	102	<i>a</i>	111		111***

<sup>2</sup> Vallsortprovning ängssvingel, Försöksrapport Mellansverige 2016, sid 86

## Engelskt rajgräs

Sort	Torslunda		Rådde		Hedåker		R6-204 <sup>3</sup> vallår 1
	Rel tal	Sign.	Rel tal	Sign.	Rel tal	Sign.	
Birger, kg ts/ha	13 200		13 900		12 910		
	<u>100</u>	<i>b</i>	<u>100</u>	<i>b</i>	<u>100</u>	<i>ns</i>	<u>100</u>
Kentaur	99	<i>b</i>	98	<i>b</i>	99		105**
Indicus	93	<i>b</i>	97	<i>bc</i>	94		91***
Herbal	92	<i>b</i>	94	<i>c</i>	96		
Achilles, rajsvingel	116	<i>a</i>	107	<i>a</i>	100		110****
Perun, rajsvingel	114	<i>a</i>	107	<i>a</i>	96		

<sup>3</sup> Vallsortprovning engelskt rajgräs, Försöksrapport Mellansverige 2016, sid 89

I den botaniska bedömningen framkommer att rajsvingel är mer konkurrenskraftigt än engelskt rajgräs. Skillnaden mellan sorter visar sig främst i att sorten Herbal är en sen typ och därmed mindre konkurrenskraftig i första skörden jämfört med övriga sorter av engelskt rajgräs. Totala vallavkastningen för sorten Herbal är signifikant mindre på försöksplatsen Rådde jämfört med Birger och Kentaur.

Tabell 3. Botanisk bedömning artvis, %, vid varje skörd, vallår 1, medeltal för försöksplatserna Torslunda och Rådde, L6-2124.

Sort	Timotej			Ängssvingel			Eng. rajgräs			Klöver		
	sk 1 %	sk 2 %	sk 3 %	sk 1 %	sk 2 %	sk 3 %	sk 1 %	sk 2 %	sk 3 %	sk 1 %	sk 2 %	sk 3 %
Lischka	76	69	57							24	31	43
Tored				70	69	68				30	31	33
Birger							79	76	72	23	24	28
Lischka	43	33	20	34	35	44				24	33	36
Switch	47	39	27	29	30	38				25	32	35
Rakel	48	36	17	28	33	46				25	32	38
Rhonia	44	31	14	32	37	45				25	33	41
Comer	44	34	20	32	32	43				24	34	38
Tryggve	42	33	14	29	33	43				29	33	43
Tored	43	33	20	34	35	44				24	33	36
Lipoche	42	30	19	32	38	46				26	33	35
Minto	43	35	24	31	33	36				26	33	39
Karolina, rörsv.	59	43	34	14	25	28				27	33	38
Swaj, rörsv.	59	39	32	16	29	30				26	32	38
Hykor, rörsv.hy.	48	39	28	30	28	37				22	33	35
Birger	24	9	11	20	13	9	34	54	48	22	25	33
Kentaur	23	5	10	22	9	6	33	65	52	23	23	32
Indicus	21	7	7	22	15	9	38	53	54	19	25	30
Herbal	26	8	7	25	13	9	23	56	50	26	26	34
Achilles, rajsv.	9	2	3	10	5	6	67	76	65	14	17	26
Perun, rajsv.	11	2	3	10	5	6	64	78	63	16	15	28

## Referenser

Hallin O. Vallsortprovning, Försöksrapport Mellansverige 2016, sid 78-90.



## VALLFRÖBLANDNING MED ÖKAD BALJVÄXTANDEL, L6-4430

Författare: Ola Hallin

Postadress: Hushållningssällskapet Sjuhärad, Box 5007, 514 05 Långhem

E-post: ola.hallin@hushallningssallsskapet.se

### Sammanfattning

En ökad utsädesmängd, med tre kilogram rödklöver i vallfröblandningen per hektar, har i sammanställningen för tre försöksplatser gett en ökning med totalt 270 kg råprotein per hektar under tre vallår. Vallavkastningen ökade med två till tre procent. Största effekten av den högre utsädesmängden rödklöver var att avkastningen för insådd baljväxt ökade med 2 100–3 100 kg ts/ha för tre vallår. En ökad utsädesmängd rödklöver sänkte andelen vitklöver i grönmassan.

Att utesluta det engelska rajgräset, i försöksledet Mätare 1 och istället öka andelen ängssvingel, gav 4 % högre avkastning för insådda baljväxter. Samma totala vallavkastning gav en ökning med 100 kg råprotein per hektar för tre vallår, jämfört med led Mätare 1.

Medelvärde för tre försöksplatser visar att vallfröblandningar med timotej, rörsvingel, rödklöver och lusern har gett högst vallavkastning och högst avkastning av insådda baljväxter. Detta beror främst på att lusern har gett en högre avkastning på försöksplatserna Jönköping och Färjestaden. Högre avkastning av lusern vid skörd har inneburit att smältbarheten på grönmassan är statistisk lägre på Färjestaden.

Vallfröblandningar med gräsarterna rörsvingelhybrid och timotej gav högre vallavkastning, lägre råproteinvärde och högre fiberhalt i återväxterna i vallår tre, än vallfröblandning med gräsarter timotej, ängssvingel och engelskt rajgräs.

### Bakgrund

Syftet med försöksserien; Vallfröblandning med ökad baljväxthalt, är att belysa effekter av en ökad rödklöverandel och att utesluta det engelska rajgräset i en vanlig vallfröblandning typ Mira 21 eller SF Nora. Målet är att vid en måttlig kvävegödsling (80 + 50 + 40 = 170 kg N/ha) få upp klöverandelen till 30–40 % i grönmassan, och därigenom få en hög vallavkastning med hög råproteinhalt. Led märkta med SW och SSD, i tabell 1, är beställda försöksled från respektive företag Lantmännen Lantbruk och Scandinavian Seed.

### Metod

Försöksserien är utlagd 2013 på tre försöksplatser; Riddersberg i Jönköping (F-län), Torslunda i Färjestaden (H-län) samt på Rådde gård i Långhem (Ps-län). Kvävegödslingen till vallåren är totalt 170 kg kväve per hektar och år, fördelningen per delskörd är 80 + 50 + 40 kg/ha. Liggtiden är tre vallår, 2014–2016. Under vallåren har registrering skett för avkastning

och andel baljväxter vid skörd. Näringsvärde bestäms med NIR-analys på grönmassaprover för varje delskörd av tre block.

Tabell 1. Försöksled/vallfröblandningar; art, sort och utsädesmängd kg/ha, L6-4430

Led	Rödklöver	Vitklöver	Blå-luser	Timotej	Ängssvingel	Rörs./hybrid	Eng. rajgräs	Vallfrö totalt
	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha	Tored	Hykor	Kentaur	kg/ha
<b>Mätare 1</b>	Vicky 2,0	Hebe 1,0		Switch 10,0	4,0		3,0	20
<b>Mä.1 +3 kg rödkl.</b>	Vicky 5,0	Hebe 1,0		Switch 10,0	4,0		3,0	23
<b>Mä.1 – eng. rajgräs</b>	Vicky 2,0	Hebe 1,0		Switch 10,0	7,0			20
<b>Mätare 2</b>	Vicky 2,0	Hebe 1,0		Switch 10,0		7,0		20
<b>Mä.2 +3 kg rödkl.</b>	Vicky 5,0	Hebe 1,0		Switch 10,0		7,0		23
<b>SW 1</b>	Vicky 2,0	Hebe 1,0		Switch 15,0				18
<b>SW 2</b>	Vicky 2,0		6,0 <sup>1</sup>	Switch 7,0		8,0 <sup>3</sup>		23
<b>SW 3</b>	Ares 2,0	Hebe 1,0		Switch 15,0				18
<b>SSD Lusern Mix</b>	Ostro /Spurt 1,6	Bombus 0,8	3,6 <sup>2</sup>	Lischka 6,6		5,4	2,0	20
<b>SSD Hykor</b>	Ostro /Spurt 2,6	Bombus 1,0		Lischka 7,2		6,6	2,6	20
<b>SSD Stabil</b>	Ostro /Spurt 1,2	Bombus 0,8		Lischka 12,0		6,0		20
<b>SSD Solid</b>	Ostro /Spurt 3,0	Bombus 1,0		Lischka 10,0		6,0		20

<sup>1</sup>Nexus/Live <sup>2</sup>Creno

<sup>3</sup>Swaj

## Resultat och diskussion

Mellan försöksplatserna fanns tydliga tecken på att vallfröblandningar innehållande rörsvingel eller rörsvingelhybrid gav högre avkastning på samtliga försöksplatser. Andelen baljväxter i grönmassan varierade mellan försöksplatserna, baljväxtnivån var högre i Färjestaden och lägre i Jönköping och Länghem. Variationen av baljväxter medför vissa svårigheter i jämförelsen mellan försöksresultaten av vallfröblandningarna. Statistiska resultat finns främst på enskilda vallskördar. Beroende på vilken försöksplats och vilka arter och sorter som ingår i vallfröblandningarna, kan man se olika tendenser av resultat i försöksserien.

Nedan följer en kort sammanfattning av respektive försöksled/vallfröblandning;

*Vallfröblandning Mätare 1;* innehåller timotej Switch, ängssvingel Tored, engelskt rajgräs Kentaur, rödklöver Vicky och vitklöver Hebe. Mätare 1 är mätarblandning för försöksserien och alla elva vallfröblandningarna som ingår i försöksserien har jämförts med denna vallfröblandning.

*Mätare 1 + 3 kg rödklöver;* i denna blandning har utsädesmängden rödklöver ökats med 3 kg/ha till totalt 5 kg/ha. Effekten av detta blev att totala vallavkastningen ökade med 3 %, rödklöverandelen i grönmassan ökade med 7–16 % och proteinmängden med 280 kg/ha för tre vallår jämfört med Mätare 1.

*Mätare 1 – utan engelskt rajgräs;* det engelska rajgräset har här ersatts med en ökad andel ängssvingel. Medel för tre platser visar ingen skillnad i total vallavkastning. Avkastning av insådda baljväxter ökade med 4 % och inga statistiska skillnader i näringsvärde framkom.

*Mätare 2*; i denna blandning ersätts ängssvingel och engelskt rajgräs med rörsvingelhybrid Hykor, i övrigt används samma utsädesmängd och sorter av timotej, rödklöver och vitklöver som i Mätare 1. Mätare 2 gav 8 % högre total vallavkastning och då främst i återväxterna under vallår två och tre jämfört med Mätare 1. I återväxterna under vallår tre är fiberhalterna högre och råproteinhalterna lägre i jämförelse med Mätare 1.

*Mätare 2 + 3 kg rödklöver*; utsädesmängden rödklöver har här ökats med 3 kg/ha till totalt 5 kg/ha. Vallavkastningen ökade med 2 %, rödklöverandelen i grönmassan ökade med 6 - 9 % och proteinmängden med 270 kg/ha för tre vallår jämfört med Mätare 2.

Tabell 2. Vallavkastning (rel. tal, kg ts/ha) medel för tre platser och tre vallår (2014-2016)

Led	Vall 1			Vall 2			Vall 3			SW
	Sk. 1	Sk. 2	Sk. 3	Sk. 1	Sk. 2	Sk. 3	Sk. 1	Sk. 2	Sk. 3	
Mätare 1 kg ts/ha	6 190	3 960	3 920	6 340	4 450	3 170	4 150	2 540	2 980	I; inne håll er tim otej Swi tch, röd klöv er
Relativ tal	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	
Mä.1 +3 kg rödkl.	102	97	111*	101	106	105	98	102	107	
Mä.1 - eng. rajgräs	100	95	105	99	98	103	100	93	103	
Mätare 2	103	96	108*	103	109*	112	114	117	123*2	
Mä.2 +3 kg rödkl.	101	93	117*3	102	110*	119*2	119	119	127*2	
SW 1	95	93	98	98	102	96	99	94	101	
SW 2	101	98	117*3	106	114*2	120*2	129*2	143*2	141*3	
SW 3	97	92	103	99	101	96	105	89	103	
SSD Lusern Mix	94	106	108*	93*	113*2	122*2	110	129*	126*2	
SSD Hykor	95	109	118*3	93*	110*	116*	101	121	117*	
SSD Stabil	96	100	116*3	99	111*	124*3	115	129*	122*	
SSD Solid	95	102	125*3	97	112*2	131*3	112	132*	134*3	

Vicky och vitklöver Hebe. Total vallavkastning minskade med 2 %, med en variation mellan försöksplatserna på -7 % till +2 % jämfört med Mätare 1. Att endast ha timotej, jämfört med flera gräsarter, i vallfröblandningen innebar inte att avkastningen av insådda baljväxter ökade. *SW 2*; innehåller timotej Switch, rörsvingel Swaj, rödklöver Vicky, lusern Nexus och lusern Live. Denna blandning gav signifikant högre avkastning av insådda baljväxter i alla skördar förutom andraskörden första vallåret. Signifikant högst vallavkastning i vallår 3 jämfört med övriga vallfröblandningar. Skillnaderna mellan försöksplatserna var att Färjestaden och Jönköping hade stor andel lusern i grönmassan, jämfört med Långhem där lusern hade svag tillväxt. Baljväxtandelen i grönmassan bestod i Långhem till största delen av rödklöver. På platserna Jönköping och Färjestaden var avkastningen av insådda baljväxter dubbelt upp jämfört med Mätare 1. Den höga andelen av lusern i grönmassan gav lägre energihalt och vilket främst syntes på försöksplats Färjestaden.

*SW 3*; innehåller timotej Switch, rödklöver Ares och vitklöver Hebe. *SW 3* är identisk med *SW 1* förutom bytet av rödklöversort. *SW 3* uppvisar små skillnader i försöksresultat jämfört med *SW 1*.

*SSD Lusern mix*; innehåller timotej Lischka, rörsvingelhybrid Hykor, engelskt rajgräs Kentaur, rödklöver Ostro/Spurt, vitklöver Bombus och blålusern Creno. Blandningen gav 8 % högre vallavkastning för tre platser jämfört med Mätare 1. Lusernandelen i grönmassan låg på 15–16 % på platserna Färjestaden och Jönköping. I Långhem var lusernandelen i grönmassan mindre än en %.

*SSD Hykor*; innehåller samma arter och sorter som *SSD Lusern mix* förutom att det inte ingår någon lusern. Vallavkastningen var 6 % högre än Mätare 1, den högre avkastningen var i återväxterna. Engelska rajgräset hade störst andel i grönmassan under vallår 1 och var mindre än 10 % i vallår 3.

*SSD Stabil*; innehåller timotej Lischka, rörsvingelhybrid Hykor, rödklöver Ostro/Spurt och vitklöver Bombus. Blandningen gav 9 % högre total vallavkastning för tre vallår.

Råproteinhalten var signifikant lägre i återväxterna under vallår 3 och fiberhalterna för vallår 2 och 3 generellt högre jämfört med Mätare 1.

*SSD Solid*; är samma vallfröblandning som SSD Stabil men med högre utsädesmängd klöver. Den höjda utsädesmängden klöver gav 3 % högre vallavkastning, en ökad andel klöver i grönmassan med 1–11 % och ökad skörd av råprotein med 230 kg/ha för tre vallår.

Tabell 3. Råprotein (rel. tal, g/kg ts) medel för tre platser och tre vallår (2014-2016)

Led	Vall 1			Vall 2			Vall 3		
	Sk. 1	Sk. 2	Sk. 3	Sk. 1	Sk. 2	Sk. 3	Sk. 1	Sk. 2	Sk. 3
Mätare 1 g/kg ts	141	170	189	160	160	172	182	218	198
Relativ tal	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
Mä.1 +3 kg rödkl.	103	100	99	104	103	104	100	101	99
Mä.1 - eng. rajgräs	103	107	98	105	106	95	98	101	99
Mätare 2	101	100	93	97	96	90	91	92*	86*
Mä.2 +3 kg rödkl.	105	103	97	95	102	95	90*	90*2	87*
SW 1	98	103	99	104	108	102	99	100	97
SW 2	104	106	94	114*2	111	102	103	98	94
SW 3	103	108	101	99	102	105	96	103	100
SSD Lusern Mix	103	104	101	99	104	104	97	96	98
SSD Hykor	115*	105	97	103	102	100	96	95	95
SSD Stabil	98	105	96	93	99	93	93	93*	89*
SSD Solid	101	106	97	99	99	93	95	91*	90

Tabell 4. Fiberhalt, NDF (rel. tal, g/kg ts) medel för tre platser och tre vallår (2014-2016)

Led	Vall 1			Vall 2			Vall 3		
	Sk. 1	Sk. 2	Sk. 3	Sk. 1	Sk. 2	Sk. 3	Sk. 1	Sk. 2	Sk. 3
Mätare 1 g/kg ts	444	413	356	374	349	310	373	285	309
Relativ tal	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
Mä.1 +3 kg rödkl.	96	97	97	97	104	101	98	99	106
Mä.1 - eng. rajgräs	100	91	106	100	99	106	101	96	105
Mätare 2	100	105	108	111	111	118*2	108	121*2	124*2
Mä.2 +3 kg rödkl.	101	98	101	111*	104	111	109	122*2	119*
SW 1	105	101	101	107	99	102	100	102	105
SW 2	103	100	115*2	96	109	111	97	118*	123*2
SW 3	99	98	100	109	105	101	107	101	101
SSD Lusern Mix	91	95	100	96	103	102	100	116*	109
SSD Hykor	83*2	91	98	91	97	104	100	111	112
SSD Stabil	104	94	100	107	105	111	106	113	122*2
SSD Solid	102	96	104	100	104	107	103	119*2	117*

## Referenser

Hallin, O. Vallfröblandningar med ökad baljväxtandel. Försöksrapport, Sverigeförsöken 2014 Mellansverige, 74-79.

Hallin, O. Vallfröblandningar med ökad baljväxtandel. Försöksrapport, Sverigeförsöken 2015 Mellansverige, 87-92.

Hallin, O. Vallfröblandningar med ökad baljväxtandel. Försöksrapport, Sverigeförsöken 2016 Mellansverige, 95-102.



## YMPNING AV BLÅLUSERN, NYA PREPARAT

Författare: Magnus Halling<sup>1</sup> och Linda Öhlund<sup>2</sup>

Postadress: <sup>1</sup>Växtproduktionsekologi, SLU, Uppsala, Ulls väg 16, 756 51 Uppsala, telefon +46 18 671429, e-post: [magnus.halling@slu.se](mailto:magnus.halling@slu.se)

<sup>2</sup>Lantmännen Lantbruk, Lännäs, 881 95 Undrom, telefon +46 10 5561946,

E-post: [linda.ohlund@lantmannen.com](mailto:linda.ohlund@lantmannen.com)

### Sammanfattning

Under marginella förhållanden för blålusern har ympningen en avgörande betydelse, men under optimala förhållanden har ympningen liten inverkan på etableringen och skörd av blålusern. Stor skillnad finns också mellan olika ympmedel (rhizobiumstammar). Nitragin tillsammans med mikronäringsämnen har gett bäst etablering och störst skörd på en dålig lusernplats med lågt pH och lätt jord.

### Bakgrund

Ympning med rhizobiumbakterier vid sådd av blålusern är viktigt för att lyckas med en bra etablering. För en god etablering av blålusern behövs jordar med pH över 6,5, bra dränering, balans av makro- och mikronäringsämnen (molybden (Mo) och bor (B)) och tillgång av rhizobiumbakterier för kvävesymbiosen. Undersökningar har visat att rhizobiumstammar har olika konkurrenskraft och även sorter kan reagera olika (Axelsson, 2014). Ympens formulering (vått eller torrt, inblandat material, pelletering) kan också ha betydelse. Blålusern har en stor avkastningspotential om etableringen lyckas, men Halling et. al (2002) visade att blålusern är mycket känslig för sämre betingelser. Ett nytt ympmedel med rhizobiumbakterier, Nitragin, som ett par år funnits på svenska marknaden, har testats i svenska försök och har gett goda resultat vid sämre betingelser enligt Axelsson (2014) och Öhlund (2017). Axelsson (2014) genomförde undersökningen i växthus och Öhlund (2017) i fält.

### Material och metoder

Två fältförsök etablerades år 2015 i Svalöv i Skåne och Rådde i Sjuhäradsbygden. Jordart Svalöv var moränmellanlera med pH på ca 7,5 och Rådde lerig moränmo med pH på ca 6. På båda platserna var det god dränering. Ansvarig för undersökningen var Öhlund (2017). Blålusersorten SW Nexus användes och fem olika ympningar undersöktes. Kontroll med ingen ympning, torrympning av frö i mindre kvantiteter med Nitragin, ympad med Nitragin där ympmedlet påförts fröet med s.k coating som ska göra att ympmedlet fäster vid fröet, dubbelympad med Nitragin samt med tillsats av mikronäringsämnen, våtympad med preparat från Elomestari i Finland och våtympad med preparat från Inocula Scandinavia i Sverige. I ledet med dubbelympning så pelleterades Nitragin + mikronäringsämnen på fröet och därefter ympades det ytterligare en gång med Nitragin innan sådd. Exakt sammansättning mikronäringsämnen är inte känt, men medlet kommer från Jouffray-Drillaud i Frankrike. Nitragin är en produkt från Monsanto och är ett torrt pulver blandat med kvartssand. Försöken skördades tre gånger per år i två vallår och gödslades med fosfor och kalium, men inget kväve. Statistisk analys för ren art har bara gjorts på delskördarna i Rådde, men har överförts till summaskörden.

### Resultat och diskussion

Resultaten från en plats som Rådde med sämre förhållanden för odling av blålusern visar på stora positiva effekter av ympningen på etablering och summaskörden av ren blålusern under en växtsäsong, särskilt första året direkt efter anläggningen (tabell 1). Det dubbelympade ledet

med Nitragin hade signifikant störst skörd, troligtvis beroende på en kombinerad effekt av ympning och mikronäringsämnen. Nitragin jämfört med de våtypade preparaten hade signifikant större summaskörd. Det var också stor skillnad mellan de våta preparaten. Dessa preparat innehåller ett urval av rhizobiumstammar som har valts ut i labb, vilka gett god tillväxt. Till andra vallåret har skillnader mellan nitraginleden jämnats ut, men fortfarande har nitraginympningen en signifikant större skörd än de våtypade leden. Skillnaden mellan dessa kvarstår från första vallåret. Det otypade ledet har en liten summaskörd, mycket beroende på att odlingen av blålusern på denna jord i stort sett varit obefintlig, vilket medför att det troligtvis inte finns rhizobiumbakterier i jorden. Andelen lusern har bestämts genom en visuell uppskattning (parcellvis).

Tabell 1. Skörd kg/ha torrsubstans ren blålusern på Rådde under två vallår

Led	Summa delskördar		Summa delskördar	
	år 1	Reltal år 1	år 2	Reltal år 2
Nitragin, dubbelympad + mikro	12 714	409	12 438	200
Nitragin, coating	10 013	322	11 681	188
Nitragin, ej coatad	9 930	319	11 538	185
Våtyp (Elomestari)	8 759	281	11 183	180
Våtyp (Inocula Scandinavia)	4 161	134	8 372	134
Kontroll, obehandlad	3 112	100	6 229	100

Försöket i Svalöv låg på en bra jord för blålusern och där arten odlats mycket historiskt. Inga signifikanta skillnader fanns i etablering och summaskörd mellan ympningsleden båda vallåren (tabell 2). Resultaten visar att under goda betingelser för etablering av blålusern har ympningen ingen avgörande betydelse.

Tabell 2. Skörd kg/ha torrsubstans ren blålusern på Svalöv under två vallår

Led	Summa delskördar		Summa delskördar	
	år 1	Reltal år 1	år 2	Reltal år 2
Nitragin, dubbelympad + mikro	13 816	105	15 553	104
Nitragin, coating	13 125	100	14 787	99
Nitragin, ej coatad	13 974	106	14 739	98
Våtyp (Elomestari)	13 617	103	14 829	99
Våtyp (Inocula Scandinavia)	15 068	114	15 635	104
Kontroll, obehandlad	13 185	100	14 984	100
CV	4.4		6.4	
Probvärde	NS		NS	
LSD	2 268		3 232	

Ett tack framförs till Lantmännen Lantbruk som har finansierat undersökningen.

## Referenser

- Axelsson U. och Jonsson A. 2014. Förbättrad etablering av lusern – en förstudie. Slutrapport till SLF projekt H1160166. Projektbanken [www.lantbruksforskning.se](http://www.lantbruksforskning.se)
- Halling M.A., Hopkins A., Nissinen O., Paul C., Tuori M. och Soelter U. 2002. Forage legumes – productivity and composition. In edited by R.J. Wilkins and C. Paul (eds.) Legume Silages for Animal Production – LEGSIL. *Landbauforschung Voelkenrode Sonderheft*, **234**, 5-15.
- Öhlund L. 2017. Opublicerade resultat från ympningsförsök i blålusern.

