



# **MEDDELANDE FRÅN SÖDRA JORDBRUKSFÖRSÖKSDISTRIKTET**

Red. Lisa Germundsson och Dave Servin  
Partnerskap Alnarp

**Nr 69**

**2016**

**SÖDRA JORDBRUKSFÖRSÖKSDISTRIKTET**

**Rapport från VÄXTODLINGS- och  
VÄXTSKYDDSDAGAR i Växjö  
den 6 och 7 december 2016**

ISSN 0282-180X • ISRN SLU-SJFD-M-69-SE



## Växjö Möte 2016-12-06, tisdag

Föredrag	Kl	Min	Föredrag	Föredragshållare
1	09.00	5	Välkommen till den 43:a regionala växtodlings- och växtskyddskonferensen i Växjö	Lisa Germundsson och Dave Servin Partnerskap Alnarp, SLU
2	09.05	15	Försöksåret 2016. Nystartade försöksserier	Ola Sixtensson, Hushållningssällskapet Skåne och Erik Ekre, Hushållningssällskapet Halland
<b>Ogräs och Växtskydd</b>				
3	09.20	40	Aktuella ogräsresultat 2016 i höstraps, spannmål och majs	Henrik Hallqvist, Jordbruksverket Alnarp
4	10.00	15	Hönshirs, biologi och kontroll, minska spridningen	Lars Andersson, SLU
	10.15	30	<b>Kaffe</b>	
5	10.45	15	Vad händer med glyfosat i Sverige?	Peter Bergkvist, Kemikalieinspektionen
6	11.00	15	Bestämmelser om skyddsavstånd och tvärvillkor - vad gäller?	John Nörregård, Länsstyrelsen Skåne
7	11.15	20	Kunskapsläget kring ytavrinning och skydds zoner	Jenny Kreuger, SLU
<b>Förgröning och vattendirektiv</b>				
8	11.35	15	Senaste nytt om förgröning	Britta Lundström, Jordbruksverket
9	11.50	15	Senaste nytt om vattendirektivet	Markus Hoffman, LRF
	12.05	60	<b>Lunch</b>	
<b>Växtskydd</b>				
10	13.05	25	Svampförsök i stråsåd 2016	Gunilla Berg och Louise Aldén, Jordbruksverket Alnarp
11	13.30	15	Inventering skidgallmygga och svampsjukdomar i höstraps	Gunilla Berg, Jordbruksverket Alnarp och Christer Nilsson, Agonum
12	13.45	15	Försök skidgallmygga, bomullsmögel och ljus bladfläcksjuka i höstraps	Albin Gunnarsson, SFO
13	14.00	30	Low yields 2016 in winter oilseed rape in northern Germany – what are the causes?	Rainer Kahl, RAPOOL RING GmbH
	14.30	30	<b>Kaffe</b>	
14	15.00	15	Rapsmästaren	Anders Fällman, Tidningen Lantmannen och Anneli Kihlstrand, SFO
15	15.15	25	Varför fick vi låga skördar i höstraps 2016? Samt strategier för 2017	Per-Erik Holmgren, HIR Skåne och Dave Servin, SLU
16	15.40	15	Fusarium i vete och majs	Paula Persson, SLU
17	15.55	20	Stjälbakterios i potatis	Paula Persson, SLU
18	16.15	25	Aktuellt från Svenska Foder och välkomna till bords!	Ingemar Gullberg, Mats Kilany, Charlotte Lindén, Jonny Torevik; Svenska Foder.
	16.40		<b>Slut</b>	

## Växjö Möte 2016-12-07, onsdag

	<b>Kl</b>	<b>Min</b>	<b>Föredrag</b>	<b>Föredragshållare</b>
			<b>Växtnäring och växtodling</b>	
19	08.10	20	Ny åkermarkskarta	Bo Stenberg, SLU
20	08.30	20	Riskbedömning av fosforförluster	Faruk Djodjic, SLU
21	08.50	20	Hur länge kan vi fortsätta med underskott på fosfor?	Henrik Nätterlund, HS Konsult
22	09.10	35	Kvävestrategier och kväveformer i höstvetet L3-2299, L3-2301	Anna-Karin Krijger, Hushållningssällskapet Skaraborg och Gunnel Hansson, HIR Skåne
	09.45	30	<b>Kaffe</b>	
23	10.15	15	Kvävemätning i höstveteförsök med stråmätningsmetod	Göte Bertilsson, Green Gard
24	10.30	25	Kvävestegar i höstvetesorter L7-150, Kvävebehov hos olika malkornssorter, L7-426, Sortanpassad kvävegödning till Absolutvete L7-1010	Mattias Hammarstedt, HIR Skåne
25	10.55	15	Mikronäring i spannmål	Karin Hamnér, SLU
26	11.10	20	Fasta körspår - skördepotential och effekter på markstruktur, resultat av 5 års försök	Lena E Holm, SLU
27	11.30	15	Räkna med vallen i växtföljden	Göran Bergkvist, SLU
28	11.45	15	Så här fortsätter Greppa Näringen	Stina Olofsson, Jordbruksverket
	12.00	60	<b>Lunch</b>	
29	13.00	15	Proteingödsla foderspannmål, lönsamt eller inte?	Erik Olsson/Johan Bertilsson, examensarbete
			<b>Vall och grovfoder</b>	
30	13.15	15	Proteinkvalitet i vall	Elisabeth Nadeau, SLU/Hushållningssällskapet Sjuhärad
31	13.30	15	Näringskvalitet i rörsvingel/hybrid	Elisabeth Nadeau, SLU/Hushållningssällskapet Sjuhärad
32	13.45	15	Näringskvalitet i vallsortprovning	Magnus Halling, SLU
33	14.00	15	Kväveeffektivitet på mjölkgårdar	Christian Swensson, SLU
34	14.15	15	Fröblandningar med lusern	Linda af Geijersstam, Hushållningssällskapet Kalmar, Kronoberg, Blekinge
	14.30	5	Avslutning och tack för i år	Lisa Germundsson, Dave Servin Partnerskap Alnarp, SLU
	14.35		<b>Kaffe</b>	

## VÄLKOMNA TILL DEN 44:e REGIONALA VÄXTSKYDDSS- OCH VÄXTODLINGSKONFERENSEN I VÄXJÖ, 6-7 DEC 2016

Lisa Germundsson och Dave Servin  
SLU Partnerskap Alnarp, Box 53, 230 53 Alnarp  
E-post: Lisa.Germundsson@slu.se, Dave.Servin@slu.se

Vi välkomnar alla åhörare, nya som gamla, till ett par späckade dagar i ny lokal. I år har vi förutom sedvanlig genomgång av såväl växtskydds- som växtnäringförsök även lagt in ett par pass om vad som händer i framtiden med glyfosat i Sverige, samt bestämmelser om skyddsavstånd och tvärvillkor. Andra aktuella ämnen är förgröningsstödet, ytavrinning och skyddszoner samt senaste nytt om vattendirektivet. Flera intressant föredrag som det skall bli spännande att ta del av.

**Proteinhalterna i årets spannmålsskörd blev normala till höga** - i malkornsodlingen var det tyvärr en del som hamnade över 12 %. I höstveteodlingen var det i år en hel del som hamnade på 12 % och däröver, och fick en mycket god brödkvalitet. Vi diskuterar **optimala N-givor och sortanpassad N-gödsling i både malkorn och stärkelsevete**, samt aktuell information om kvävestrategier och kväveformer. Mikronäringen i och till spannmål vet vi har betydelse och vi beysar även frågan om **proteingödsling till foderspannmål**. **Vårt P-underskott** på rena växtodlingsgårdar är oroväckande stort – hur länge kan vi hålla på och tära på förrådet innan vi får ett rejält skördetapp undrar vi.

**Ogräs- och växtskyddsproblematiken** är ett ständigt återkommande och mycket intressant ämnesområde. I år diskuteras återigen angreppen av skidgallmyggans och rapsvivilarnas härjningar i höstrapsen. Vi tar upp svampsjukdomar inte minst ljus bladfläcksjuka. Vi får också ta del av problemen i Tyskland med hjälp av Rainer Kahl, RAPOOL. Naturligtvis tar vi med årets snackis, **Rapsmästaren**, där vinnaren blev nestorn Gunnar Henningsson. Vi tar även upp stjälkbakterios i potatis och Fusarium i höstvete och majs som till och från ger problem i grödorna.

**På ogrässidan** redovisar vi som vanligt aktuella försöksresultat i spannmål, raps och majs. Hönshirs är ännu ett nytt gräsogräs som kan bli ett växande problem framöver.

**I grovfoderavsnittet** fokuserar vi på proteinkvalitet i vall, näringskvalitet allmänt i rörsvingel/hybrid, samt näringskvalitet generellt i vallsortprovningen. Avslutningsvis ges intressant information om kväveeffektiviteten på mjölkgårdarna.

**Växtodlingssäsongen 2016 bjöd på såväl goda normalskördar som mycket dåliga skördar områdesvis. Rekordskördar hittar vi på majs-, sockerbets- och potatissidan, inte minst stärkelsepotatis.**

**Höstvete** fick en bra start med mycket god övervintring, normal bestockning men med relativt långsam tillväxt vår och försommar. Den torra väderleken bidrag starkt. Bestockningen utvecklades inte som t.ex. under 2015, men kärninlagringen fungerade bra under juli.

**Höstkornet** gav för året goda till mycket goda skördar med bra kvalitet. Råg och rågvete gav normala skördar och några problem med rödsotvirus, som 2015, hade vi inte.

**Frövallarna** gav normal till goda skördar med fin kvalitet inte minst på klöversidan.

**Höstraps** – gav generellt mycket dåliga skördar – de flesta har hamnat runt 3000 kg/ha med variation från ca 1000 – 4800 kg/ha, många runt 2000 kg/ha. Rapsen blev en stor besvikelse för de flesta i Skåne. Vi vet att det fanns stora angrepp av skidgallmygga på många håll. Var det detta som var huvudorsaken? Det fanns ju också en hel del blygrå rapsvivel som kan ha bäddat för skidgallmygga.

**Vårbruket startade runt 15-30 mars i Skåne.** På de styva lerjordarna i nordvästra Skåne – som drabbades av låga skördar inte minst på korn – kom man inte igång förrän en bra bit in i april – och det följdes av en mycket torr maj. Kalmar – Ölandområdet fick däremot en väldigt bra vårsädesskörd, i flera fall runt 7-8 ton korn/ha.

**Socketbetorna** kommer trots en seg start även i år ge en mycket hög skörd. Enstaka odlare kommer att få bättre resultat än i fjor, högt och jämnt plantanal i kombination med en sockerhalt på 18 - 18,5 % ger i flera fall 14- 17 ton socker/ha. För såväl sockerbeter som höstpotatis gav en solig augusti/september en rejäl tillväxt samtidigt som såväl sockerhalt som stärkelsehalt blev höga.

**Potatis, såväl mat- som stärkelse** når i år goda normalskördar med god kvalitet. Stärkelsen har nått goda normalskördar, runt 40-50 ton/ha med stärkelsehalter på 20 – 23 %, undantag 25 %

**Ensilagemajsen/biogasmajsen** har i år gett mycket höga skördar, det talas om ts-skördar på 17 -22 ton/ha. **Biogasmajsen** i Jordbergaområdet gav ca 17 ton Ts per ha mot 12 -15 ton åren 2013/2015.

### **Verksamheten vid SLU Alnarp**

På Alnarp har den nya biotronen nyligen invigts. Det är en avancerad växthusanläggning som är tillgänglig för alla forskare och företag som önskar använda den. Det nya odlingssystemförsöket på SLU Alnarps försöksstation Lönnstorp har påbörjat sin etablering. Söktrycket på samtliga SLU Alnarps utbildningar är fortsatt gott, förutom på Hortonomutbildningen.

**SLU Partnerskap Alnarp** är en mötesplats mellan akademi, näringsliv och samhällsaktörer inom de gröna näringarna. Under 2016 har 44 seminarier och workshops hållits i samarbete med PA:s partners. PA:s medel för forsknings- och utvecklingsprojekt genererar allt fler ansökningar. I år har insatser gjorts för att intressera studenter för att göra examensarbeten i samarbete med företag och organisationer.

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

Lisa Germundsson  
SLU Partnerskap Alnarp

Dave Servin  
Projektledare

Ola Sixtensson  
HS Skåne

Erik Ekre  
HS Halland

Linda af Geijerstam  
HS KKB

Hans Nilsson  
Länsstyrelsen Skåne

Gunilla Berg  
Jordbruksverket

Henrik Hallqvist  
Jordbruksverket

Per-Erik Holmgren  
HIR Skåne

## FÖRSÖKSÅRET 2016 I SÖDRA JORDBRUKSFÖRSÖKSDISTRIKTET

Erik Ekre

Hushållningssällskapet Halland, Lilla Böslid, 305 96 Eldsberga

E-post: erik.ekre@hushallningssallskapet.se

Ola Sixtensson

Hushållningssällskapet Skåne, Borgeby Slottsväg 11, 237 91 Bjärred

E-post: ola.sixtensson@hushallningssallskapet.se

Hösten 2015 var gynnsam för höstsådda grödor som klarade vintern bra efter en mycket mild och nederbördsfattig vinter. Den torra oktobermånaden gjorde att upptagningen av potatis och sockerbetor flöt på bra medan november var i det blötaste laget. En tidig start på vårbruket som började i mitten av mars fick avbrytas mellan skurarna i april. Väl i marken satte maj sin prägel på säsongen då det var en torr månad som resulterade i senare kvävemineraliseringar och senare angrepp av svampsjukdomarna. Prognoserna visade på att avvakta gödslingen och detsamma talade rådgivningen om när det gällde svampbekämpningen. Den största utmaningen denna säsong har varit hur vi ska hantera insektsproblematiken i höstoljeväxterna där vi de senaste två åren sett en ökad angreppsgrad av blygrårapsvivel och skidgallmygga och året var inte olikt fjolåret. Det blev stora skördeföruster för vissa regioner trots detta har det såts mycket höstraps hösten 2016 så det gäller att vara observant i fälten nästa år.

Året utmärker sig som ett klart torrår där det både på den västra sidan, som är van att få mycket nederbörd saknade den medan det på den östra sidan kördes tankbilar över till Öland för att förse djuren med tillräckliga mängder vatten.

Vallodlingen i vårt försöksdistrikt blev självklart påverkad men med stora variationer. Totalt har förstaskörden givit normal skörd och med god kvalitet, framförallt högt protein-innehåll. Andraskörden blev för de flesta svag men en varm sensommar och höst gav högre tredje-och fjärdeskördar än normalt.

Trösksäsongen påbörjades i mitten av juli, skördarna var som väntat lägre än normalt och där proteinhalterna i brödveten och malkornet inte var för låga i år utan i vissa fall risk för höga istället. De rosa/röda kärnorna i malkornet ställer till det en hel del och det finns en osäkerhet i hur det påverkar mältningen men inga tveksamheter hur det slår för odlaren. Höstsådden kom igång vid normalt tid men vi har sett skador av klumprotsjuka i de tidigt sådda höstrapsfälten under hösten. Värmen under hösten har inneburit att grödorna haft en god etablering och tillväxt i de regioner där regnet har fallit, medan det på de styva jordarna har varit en mer utdragen groning. Den kraftigt utvecklade höstrapsen innebär ett orosmoment för övervintringen även detta år.

Den stora nyheten inom Sverigeförsöken är hur ansökningsförfarandet av medel från Svensk Lantbruksforskning, SLF, har ändrats. Vi har nu genomfört första årets ansökan och rapporteringen kvarstår nu innan vi ansöker för ändringar inför vårutläggningar samt nya försöksserier inför 2017/2018.

Vårt engagemang för den nordiska försöksdatabasen, NFTS, har nu inneburit att merparten av de nästa 700 officiella försök som utförs i Sverige nu är inlagda i denna databas. Detta är ett ständigt pågående projekt där förbättringar kommer att ske vart år. Där statistisk bearbetning av flerkategoriella försök står högst upp på listan tillsammans med mindre justeringar av programmet för inrapportering av data direkt från fältet.

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

Tabell 1. Antalet **riksförsök** i olika län inom Södra jordbruksdistriktet 2012 - 2016, inom mark/växt- och växtskyddsområdena.

	F	GHK	I	L	M	N	Summa
2012	0	2	11	25	35	34	107
2013	0	3	12	30	34	33	116
2014	0	5	10	23	28	37	103
2015	0	4	10	27	20	34	95
2016	0	3	10	18	16	29	76

Tabell 2. Antalet **länsförsök** i olika län inom Södra jordbruksdistriktet 2012 - 2016, inom mark/växt- och växtskyddsområdena.

	F	GHK	I	L	M	N	Summa
2012	15	22	22	43	68	16	186
2013	15	28	19	48	63	15	188
2014	14	28	20	50	62	13	187
2015	15	25	17	47	57	13	174
2016	14	29	15	45	56	13	172

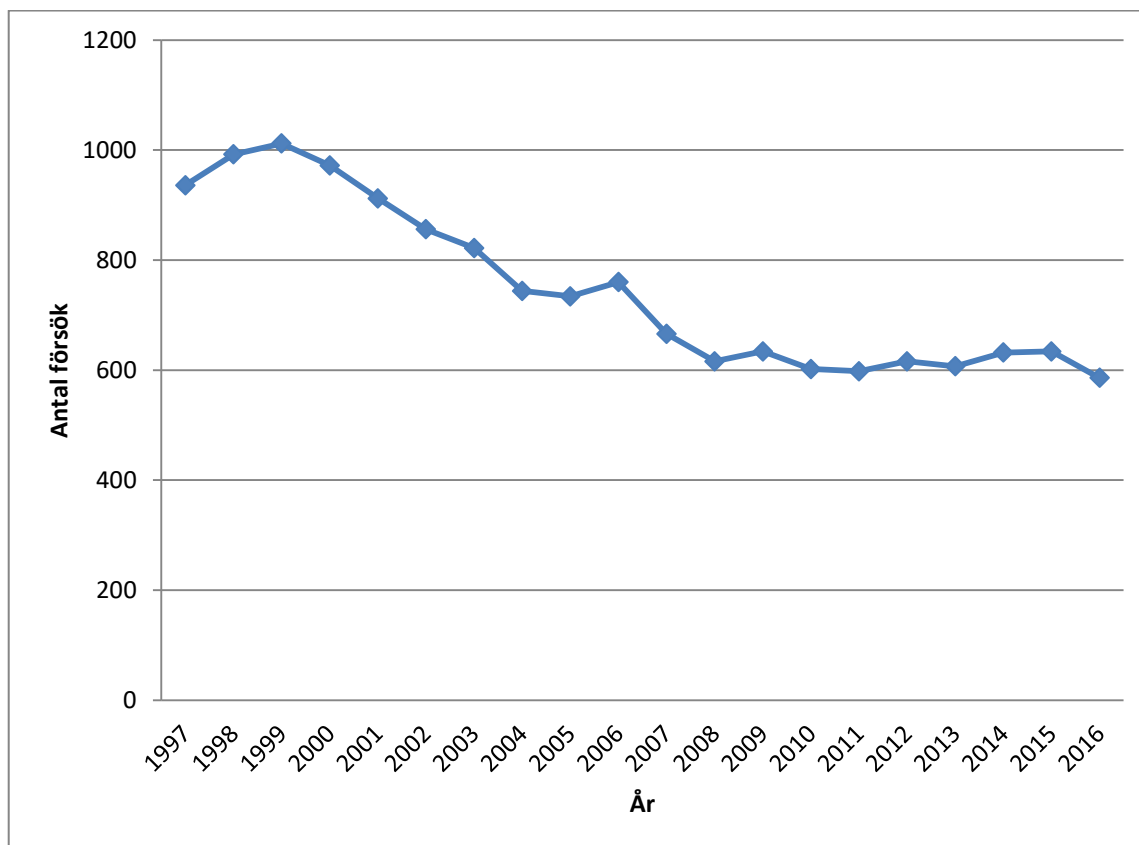
Tabell 3. Antalet **övriga försök** i olika län inom Södra jordbruksdistriktet 2012 - 2016, inom mark/växt- och växtskyddsområdena.

	F	GHK	I	L	M	N	Summa
2012	2	17	22	113	153	16	349
2013	2	18	24	109	140	20	313
2014	2	11	26	108	179	16	342
2015	2	14	25	113	192	19	365
2016	2	16	21	97	184	18	338

Tabell 4. **Summa antal försök** (riks, läns, och övriga försök) inom Södra jordbruksdistriktet, 2012 - 2016, inom mark/växt- och växtskyddsområdena

	F	GHK	I	L	M	N	Summa
2012	17	41	55	181	256	66	616
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





Figur 1. Totalt antal försök i Södra Jordbruksförsöksdistriktet utförda av SLU och Hushållningssällskapen från 1997 till 2016.

## Nyheter inom ämnesområdena

### 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

I ämnesgruppen ingår fyra undersökningsområden: Dränering, bevattning, läckage av växtnäring och läckage av bekämpningsmedel.

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 2016:

SLF-ansökan med SLU, Alnarp beviljades och projektet: "Använd fånggrödor som mellangrödor för ökad produktivitet och minskade förluster av N och P" startade på Lilla Böslid i Halland. Flera projektgruppsmöten och en fältvandring på platsen den 28 september.

Fältförsöksinriktning med utlakningsmätningar inom ämnesområdet under 2016:

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

### **Ämneskommitté Jordbearbetning**

Vakant, ämnesansvarig SLU, ordf.

SLU, Mark och Miljö

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

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.

31 försök inom jordbearbetning 2016: 3 länsförsök (långliggande) och 28 riks-försök.

### **Ämneskommitté Växtnäring**

Sofia Delin, ämnesansvarig SLU, ordf.

SLU, Mark och Miljö

Anna-Karin Krijger, ämnesansvarig HS, sekr. Hushållningssällskapet Skaraborg

Målsättningen är i huvudsak att skapa en uthållig användning av växtnäring och kalk ur ekonomisk och miljömässig synvinkel. Detta inkluderar anpassning av odlingsåtgärder till regionala förhållanden. Likaså ska stallgödsel användas som en resurs och utnyttjas effektivt. Verksamhet 2016:

Försöksserierna L3-2299, Kvävestrategi i höstvetete (fokus på bröd), L3-2300 Kväveform och strategi i höstvetete samt L3-2302 Kvävestrategi i malkorn är nya försöksserier för 2016. Yara använder höstvetete- och vårkornserien för att förmedla veckovis kväveprognos under våren. Under hösten 2015 genomfördes en utläggning av försöksserien L7-150 med 5 försök. Serien ska belysa kväveoptimum för olika höstvetetesorter. Detsamma gäller L7-426 som lades ut under våren 2016 för att studera kväveoptimum i olika malkornssorter.

### **Ämneskommitté Odlingsystem**

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

Anders Ericsson, 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,

Lars Danielsson, ämnesansvarig HS, sekr.

Hushållningssällskapet, HS Konsult

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 2016:

40 försök och samordning av 12 försöksserier.

Ca 10 samordnade ansökningar.

## 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 2016 omfattar 42 försök i dessa 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.

*Rödkläversorters konkurrensförmåga, L6-111.* Syftet med serien är att studera fem rödkläversorters konkurrensförmåga i samodling antingen med rörsvingel (Swaj) eller engelskt rajgräs (Birger), två kontrasterande gräsarter.

*Vallfröblandningar för ökad baljväxtandel, L6-4430.* Serien belyser effekter av en ökad rödkläverandel i en "standardblandning" samt att studera effekten av att utesluta det engelska rajgräset. Målet är att vid en måttligt stark kvävegiva få upp klöverandelen till 30-40% i grönmassan i syfte att få en hög torrsbstansavkastning med hög råproteinhalt.

*Svavelgödsling till ekologisk blandvall, L3-2298.* Syftet är att belysa effekter på vallavkastning, baljväxtandel, råproteinhalt och svavelhalt i grönmassan, vid gödsling med kieserit, kaliumsulfat och restprodukten krossade gipsskivor.

## Ämneskommitté Odlingsmaterial

Jannie Hagman och Magnus Halling,  
ämnesansvarig SLU, ordf

SLU, Inst för växtproduktionsekologi

Anders Ericsson, ämnesansvarig HS, sekr.

Hushållningssällskapet, HS Konsult

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 skall 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 skall 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.

Verksamhet 2016:

Provnigen var fortfarande hög med bland annat 58 sorters höstvetete och 55 sorters vårkorn och hemsidan [www.sorval.se](http://www.sorval.se) är numera tillgänglig. Genom borttagandet av de kompletterande sortförsöken är det färre resultat som bygger kunskapen men de frigjorda medlen används till andra sortrelaterade frågor såsom sort-kväve, sort-såtidpunkt-svamp, sort-såtidpunkt-utsädesmängd för att bekämpa ogräs, sort-svamp med fokus på Fusarium mm.

## Ämneskommitté Växtskydd

Erland Liljeroth, ämnesansvarig SLU, ordf. SLU, Inst för växtskyddsbiologi

Ola Sixtensson, ämnesansvarig HS, sekr. Hushållningssällskapet Skåne

Försöksplanerna inom växtskyddsområdet förändras årligen med hänsyn taget till att nya kemiska substanser uppträder och kombination av preparat provas för att få en bred effekt mot främst svampsjukdomar. Arbetsgruppen tar även fram nya serier de år som nya/aktuella frågeställningar gör sig gällande under säsongen.

Den totala omfattningen var 60 försök 2016 och de nya försöksserierna var:

- Bekämpning av ljus bladfläcksjuka i höstraps
- Bekämpning av blygrårapsvivel i höstraps
- Lusbekämpning i vårkorn/havre
- Tidig bekämpning av Septoria tritici

## **AKTUELLA OGRÄSFÖRSÖK I SPANNMÅL, MAJS OCH HÖSTRAPS 2016**

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 och slutord**

De viktigaste resultaten av sammanlagt 6 försök i spannmål, fyra i höstoljeväxter och fyra i majs sammanfattas här.

I försöksserien L5-2450 i höstvetete, bekämpning av renkavle redovisas endast ett försök i Skåne. Mängden renkavle var mycket hög i försöket och i början av avdödades det obehandlade ledet. Effekten på renkavle av höstbekämpning med 3, 0 l Boxer + 0,1 l Legacy var svag. Genom att behandla ytterligare en gång på hösten med Event Super/Foxtrot förbättrades resultatet betydligt. Högst skördeökning och högst effekt på renkavle blev det efter en två delad höstbehandling i led 3 med (2,0 l Boxer+ 0,1 l Legacy) vid grödans DC 10 följt av (0,8 l Event Super + 0,5 l Renol) vid grödans DC 12. En uppföljning av höstbekämpningarna genomfördes också på våren med en behandling med 0,9 l Atlantis OD+0,5 l Mero.

Mot örtogräs i allmänhet i höstvetete redovisas tre försök (L5-3021) från hela södra Sverige. I försöken fanns en varierad flora. I de två försöken i Skåne var ogrässtrycket lågt och alla behandlingar gav ett acceptabelt resultat. I försöket på Gotland var ogrässtrycket mycket högt. Det fanns också en relativt låg förekomst av åkerven. Högst skörd och lönsamhet med en signifikant skördeökning på 4400 kg/ha var 0,15 l Legacy på hösten följt upp med 1,0 l Starane XL på våren. Lönsamhet var ca 200 kronor sämre med en strategi med 1,0 l Boxer + 0,1 l Legacy på hösten följt upp med 0,75 l Zypar på våren. Denna strategi hade dock betydligt bättre effekt.

I vårkorn redovisas två försök från hela södra Sverige. Ogräsfloran skilde sig åt mellan försöksplatserna. Några signifikanta skillnader blev det inte i dessa försök.

I höstoljeväxter genomfördes tre försök etablerat efter plöjning och ett försök etablerat efter reducerad bearbetning. Förutsättningarna i årets försök skilde sig kraftigt åt: Därför redovisas försöken för sig. Signifikanta skördeökningar blev det endast i två försök. I försöket i Bjertorp etablerat efter plöjning fanns det rikligt med höstgrodd åkersenap samt baldersbrå, snärjmåra, våtarv och viol. Högst skörd och lönsamhet hade strategi med en höstbehandling med 0,25 l Centium strax efter sådd följt av 15 g Salsa + vätningsmedel när grödan har två blad.

I försöket i Skåne etablerat efter reducerad bearbetning (Väderstad TopDown med Biodrill) blev det också en signifikant skördeökning. Ogräsfloran dominerades av våtarv och mindre mängder viol. Högst skörd och hög ogräseffekt medförde en strategi med tre behandlingar på hösten, 0,25 l Centium 36 CS strax efter sådd följt av 15g Salsa + vätningsmedel grödan två blad. Till sist utfördes en sprutning med Kerb i november. Tack vare en relativt hög preparatkostnad och flera körningar så blev lönsamheten ca 30 procent sämre med denna strategi än en behandling med 2,0 l Butisan Top vid grödans uppkomst.

I majs redovisas tre försök mot örtogräs (L5-840) och ett försök mot hönschirs. I alla försöken var det samma försöksplan. I år skördades inte försöken. Bäst effekt mot hönschirs hade leden där Titus och MaisTer ingick med en hög dos. I försöken mot örtogräs var effekten hög av alla led. Något sämre var led 2 och 3.

För att uppnå ett bra resultat är det viktigt att anpassa till de lokala förhållandena som råder. De finns många goda alternativ att välja på.

### Försök 2016

Ogräsförsöken finansieras genom att varje företag anmäler och betalar för sina led, ett stort tack till våra finansiärer. Resultaten från de enskilda försöken med statistik kan hämtas på enheten för fältforskning SLU och Skåneförsökens hemsida se <http://www.slu.se/faltforsk> och <http://www.skaneforskningen.nu/>

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

#### Allmänt om försöken

Tre försök ingick i serien Ängeltofta, Ängelholm och Häljarp, Åstorp samt Lilla Marieholm, Svedala. Endast försöket i Häljarp redovisas.

Den första höstbekämpningen vid grödans ett bladstadium utfördes enligt plan 5 oktober. Den andra höstbekämpningen vid grödans tvåbladstadium utfördes enligt plan den 14 oktober. Bekämpningen på våren utfördes vid tillväxtens början den 16 april.

De obehandlade ledet i försöket höggs ner i början av juni. För att minska på fröspridning.

Tabell 1. L5-2450 bekämpning av örtogräs och renkavle. Värden följda av samma bokstäver är inte skilda åt.

Försöksled	Skörd dt/ha	Skörd Relativtal	Effekt renkavle vid vårbeh.	Effekt renkavle 8 veckor	Ogräs % marktäckning skörd
1. Obehandlat, skörd kg/ha, täckning % renkavle			16	36	
2. 2.0   Boxer 1) + (0.8   Foxtrot + 0.5   Renol) 2) + (0.33 kg Caliban Duo + 0.5   Renol) 3)	77,1	109a	75a	81b	2b
3. (2.0   Boxer+ 0,1   Legacy ) 1)+(0.8   Event S + 0.5   Renol) 2) + (0,9   Atlantis OD+0,5   Renol) 3)	78,5	111a	75a	96b	1c
4. 3.0   Boxer+0,1   Legacy) 1) + (0.9   Atlantis OD + 0.5   Renol) 3) Mätare	70,8	100b	7b	66c	15a
5. (0.5   Bacara + 0.75   Atlantis OD) 2) Mätare	76,8	108a	75a	85b	2b
6. (0.15   Bacara F.+ 1.0   Event S + 0.5   Mero) 2) + (0.9   Atlantis OD + 0.5   Mero) 3)	76,9	108a	74a	95a	1c

1) höst DC 10 5/10; 2) Höst DC 12 14/10; 3) Vår DC 25 16/4

#### 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 16 procent i obehandlat. Vid slutgraderingen i början av juni hade marktäckningen ökat till 36 procent i obehandlat. Effekten på renkavle av höstbekämpning

med 3, 0 l Boxer + 0,1 l Legacy var svag. Genom att behandla ytterligare en gång på hösten med Event Super/Foxtrot förbättrades resultatet betydligt, se tabell 1.

Behandlingarna har i genomsnitt gett upphov till signifikanta skördeökningar på 610 – 770 kg/ha (tabell 1). Högst skördeökning och högst effekt på renkavle blev det efter en två delad höstbehandling i led **3** med (2.0 l Boxer+ 0,1 l Legacy) vid grödans DC 10 följt av (0.8 l Event Super + 0.5 l Renol) vid grödans DC 12. En uppföljning av höstbekämpningarna genomfördes på våren med en behandling med 0,9 l Atlantis OD+0,5 l Mero.

## Örtogräs i höstvet L5-3021 höst och vår

### Allmänt om försöken

Tre försök utfördes i södra Sverige, Sandby Gård, Skåne, Furulund, Skåne och Kaungs, Gotland.

Försöken i Skåne redovisas för sig eftersom de skiljer sig väsentligt från försöket på Gotland.

### Icke registrerade preparat

Några icke registrerade preparat ingick i några led i L5-3021:

- CA 2086 (Nufarm) Florasulam
- Pixxaro EC (Dow) Arylex + Fluroxipyr (Starane)

Tabell 2. L5-3021. Bekämpning av örtogräs, skörd och ogräseffekt vid första vårbehandling och åtta veckor efter sista bekämpning, medeltal två försök i Skåne 2016.

Försöksled	Skörd dt/ha	Skörd relativ -tal	Effekt S:a örtogräs vid vårbeh.	Effekt S:a örtogräs 8 veckor	Ogräs % marktäckning skörd
1. Obehandlat, skörd dt/ha, täckning % ogräs	11,0	100	3	4	15
2. (0,1l Legacy + 0,5 l Boxer) (1) + (0,6 l Starane XL)(3)	11,3	103	99	97	2
3. (0,1l Legacy + 1 l Boxer) (1) + (0,75 l Zypar)(4)	11,0	100	99	99	1
4. 0,1l Legacy + 1 l Boxer) (1) + (0,3 l Pixxaro + 0,075 l Primus)(4)	11,2	102	99	100	0
5. 0,1 l Legacy + 2 l Boxer) (1) + (11,25 g Trimmer + 0,6 l Tomahawk + 0,1 l vätm.) (4)	11,4	103	99	100	0
6. (0,15 l Legacy + 1 l Boxer) (1) + (50 g Alliance + 50 g CA 2086)(3)	11,1	100	99	91	1
7. 15 g Lexus 50 WG + 0,1 l Legacy (2)	11,0	100	99	91	3
8. (0,15 l Legacy) (2) + (1 l Starane XL) (3) Mätare	11,3	103	98	99	0
9. (11,25 g Express 50 SX + 0,6 l Starane180 + 0,1 l vätm.) 3) Mätare	11,1	100	-	87	1

1) Höst grödans stadium DC 10-11; 2) Höst grödan DC 12; 3) Vår tillväxts början; 4) Vår gröda DC 30-31

### Ogräseffekt och skörd försök i Skåne

Ogräsfloran dominerades av baldersbrå, viol och våtarv. Det förekom relativt lite ogräs i försöken (tabell 2).

Skördeökningarna i försöksserien i Skåne var låga och inte signifikant skilda åt tack vare den låga ogräsförekomsten.

### Ogräseffekt och skörd försök på Gotland

Ogräsfloran dominerades av vallmo, blåklint och åkerveronika. Det förekom också en mindre mängd åkerven i försöket. Ogrästrycket var högt i försöket. Bäst ogräseffekt hade led 4 och 5 (tabell 3-4).

Skördeökningen i försöksserien var signifikant och varierade mellan 36,4-44,0 dt/ha. Hög skörd och hög ogräseffekt hade led 4 höstbehandling med 0,1 Legacy + 1,0 l Boxer följt upp på våren med 0,3l Pixxaro + 0,075 l Primus (tabell 3). Det var dock inga stora skillnader i skörd och ogräseffekt mellan led 3– 5.

Tabell 3. L5-3021. Bekämpning av örtogräs, ogräseffekt 8 veckor efter sista bekämpning, försök på Gotland 2016. Värden följda av samma bokstäver är inte skilda åt.

Försöksled	Skörd dt/ha	Skörd relativ-tal	Effekt S:a örtogräs vid vårbeh.	Effekt S:a örtogräs 8 veckor	Ogräs % marktäckning skörd
1. Obehandlat, skörd dt/ha, täckning % ogräs	49,4	100b	72a	47	14ab
2. (0,1 l Legacy + 0,5 l Boxer) (1) + (0,6 l Starane XL) 4)	89,8	182a	78c	83d	13ab
3. (0,1 l Legacy + 1 l Boxer) (1) + (0,75 l Zypar)(5)	93,0	188a	83bc	100a	14ab
4. 0,1 l Legacy + 1 l Boxer) (1) + (0,3 l Pixxaro + 0,075 l Primus)(5)	93,2	189a	84b	100a	4c
5. 0,1 l Legacy + 2 l Boxer) (2) + (11,25 g Trimmer + 0,6 l Tomahawk + 0,1 l vätm) (5)	92,0	186a	82bc	100a	9bc
6. 0,15 l Legacy + 1l Boxer) (1) + (50 g Alliance + 50 g CA 2086)(4)	85,8	179a	86b	95b	4c
7. 15 g Lexus 50 WG + 0,1 l Legacy (3)	89,1	180a	97a	89cd	20a
8. (0,15 l Legacy) (3) + (1 l Starane XL) (4) Mätare	93,4	189a	52d	87cd	12ab
9. (11,25 g Express 50 SX + 0,6 l Starane180 + 0,1 l vätm) 4) Mätare	88,4	179a	-	92bc	12ab

1) Höst, grödan DC 10 14/10; 2) Höst, grödan DC 11 19/10; 3) Höst, grödan DC 12 29/10  
4) Vår, vid begynnande tillväxt 16/4; 5) Vår DC 30 -31 3/5

### Lönsamhet

I försök med signifikanta skördeskillnader beräknas lönsamhet för de olika behandlingarna enligt instruktioner från Skåneförsöken. I de fall inget svenskt pris på preparat finns har jag använt ett omräknat pris från middelsdatabasen.dk. Eftersom inga falltalsbestämningar gjordes i försöket användes 123 kr/dt som spannmålspris. Högst lönsamhet hade led 8, dock var ogräseffekten sämre än hos led 3 – 4. Skillnaden var ca 200 kr/ha högre intäkt hos led 8 och beror främst på lägre preparatkostnader i led 8 än hos led 3-4 (tabell 5).



Tabell 4. L5-3021. Bekämpning av örtogräs, ogräseffekt vid första bekämpningen på våren samt 8 veckor efter sista bekämpning, försök på Gotland 2016. Värden följda av samma bokstäver är inte skilda åt.

Försöksled	Effekt				
	Blåklint vid vårbeh.	Blåklint 8 veckor	Vallmo vid vårbeh.	Vallmo 8 veckor	Åker- ven 8 veckor
1. Obehandlat, täckning % ogräs	17	36	32	9	6
2. (0,1l Legacy + 0,5 l Boxer) (1) + (0,6 l Starane XL)(4)	47c	81d	95a	92de	80b
3. (0,1l Legacy + 1 l Boxer) (1) + (0,75 l Zypar)(5)	52bc	100a	97a	100a	97a
4. 0,1l Legacy + 1 l Boxer) (1) + (0,3 l Pixxaro + 0,075 l Primus)(5)	52bc	100a	97a	100a	97a
5. 0,1 l Legacy + 2 l Boxer) (2) +(11,25 g Trimmer + 0,6 l Tomahawk + 0,1 l vätm) (5)	53bc	100a	98a	99ab	99a
6. 0,15 l Legacy + 1l Boxer) (1) + + (50 g Alliance + 50 g CA 2086)(4)	59b	93b	97a	98bc	98a
7. 15 g Lexus 50 WG + 0,1 l Legacy (3)	98a	89bc	97a	91e	80b
8. (0,15 l Legacy 500SC) (3) + (1 l Starane XL) (4)	0,4d	87cd	62b	91de	66b
9. (11,25 g Express 50 SX + 0,6 l Starane180 + 0,1 l vätm) 4) Mätare	-	91bc	-	97cd	1c

1) Höst, grödan DC 10 14/10; 2) Höst, grödan DC 11 19/10; 3) Höst, grödan DC 12 29/10  
4) Vår, vid begynnande tillväxt 16/4; 5) Vår DC 30 -31 3/5

Tabell 5. L5-3021 Gotland, merintäkt av olika behandlingar. Netto 1= merintäkt – preparatkostnader, Netto 2= Netto 1 - kostnader för sprutning.

Försöksled	Merintäkt kr/ha	Netto 1	Relativ- tal 1	Netto 2	Relativ- tal 2
2. (0,1 l Legacy + 0,5 l Boxer) (1) + (0,6 l Starane XL) 4)	4969	4729	103	4403	99
3. (0,1 l Legacy + 1 l Boxer) (1) + (0,75 l Zypar)(5)	5363	4925	107	4599	104
4. 0,1 l Legacy + 1 l Boxer) (1) + (0,3 l Pixxaro + 0,075 l Primus)(5)	5387	4923	107	4597	103
5. 0,1 l Legacy + 2 l Boxer) (2) + (11,25 g Trimmer + 0,6 l Tomahawk + 0,1 l vätm) (5)	5240	4721	102	4395	99
6. 0,15 l Legacy + 1l Boxer) (1) + + (50 g Alliance + 50 g CA 2086)(4)	4477	4077	89	3751	84
7. 15 g Lexus 50 WG + 0,1 l Legacy (3)	4883	4636	101	4473	101
8. (0,15 l Legacy) (3) + (1 l Starane XL) (4) Mätare	5412	5129	111	4803	108
9. (11,25 g Express 50 SX + 0,6 l Starane180 + 0,1 l vätm) 4) Mätare	4797	4606	100	4443	100

1) Höst, grödan DC 10 14/10; 2) Höst, grödan DC 11 19/10; 3) Höst, grödan DC 12 29/10  
4) Vår, vid begynnande tillväxt 16/4; 5) Vår DC 30 -31 3/5

## Örtogräs i vårkorn L5-400

### Allmänt om försöken

Två försök i vårkorn genomfördes i södra Sverige 2016. Försöken var placerade på Öland och på Österlen i Skåne.

Försöken såddes mellan den 22 mars och början av april. Bekämpningen utfördes enligt plan DC 22-23 mellan den 13-20 maj och DC 25 den 20-26 maj.

### Icke registrerade preparat

Några icke registrerade preparat ingick i några led i L5-400:

- Kinvara (Nordisk Alkali) MCPA + Klopyralid + Fluroxipyr
- Tripali (Dupont) Metsulfuronmetyl + Tribenuronmetyl + Florasulam
- Pixxaro EC (Dow) Arylex + Fluroxipyr

### Ogräseffekt och skörd

Några signifikanta skördeökningar blev det inte i denna försöksserie (tabell 6).

I försöket på Öland fanns det vid 1:a bekämpningen 120 ogräsplantor/m<sup>2</sup>. De dominerande ogräsen var svinmålla, nattskatta och åkerviol. I försöket på Österlen fanns det 199 ogräsplantor/m<sup>2</sup> vid den första bekämpningen. De dominerande arterna ogräsen var svinmålla, lomme, våtarv och åkerviol. I detta försök var effekten på våtarv och åkerviol vid den andra ogräsbedömningen av någon anledning betydligt sämre.

Tabell 6. L5-400. Bekämpning av örtogräs, skörd, ogräseffekt åtta veckor efter behandling, medeltal 5 försök 2015 (ADB nr 05B345-349).

Försöksled	Skörd dt/ha	Skörd Relativ-tal	Effekt S:a örtogräs 4 veckor	Effekt S:a örtogräs 8 veckor	Mark-täckning % ogräs skörd
1. Obehandlat, skörd kg/ha, täckning % ogräs	75,4	100	7	5	6
2. 11,25 g Express 50 SX + 0,1 I vätm (1) Mätare	76,8	102	94	60	3
4. 7,5 g Trimmer + 0,8 I Cleave + 0,1 I vätm. (1)	75,9	101	97	77	3
5. 0,05 I Hussar Plus OD + 0,5 I MCPA 750 + 0,5 I Mero (1)	76,2	101	93	66	3
6. 0,1 I Hussar Plus OD + 1 I MCPA 750 + 0,5 I Mero 1)	77,6	103	98	70	3
7. 2.25 I Kinvara (1)	72,7	96	97	86	3
8. 35 g Tripali + 0,05 % vätmiddel (1)	77,4	103	94	73	3
9. 20 g CDQ SX + 0,8 I Nufarm MCPA + 0,1 I vätm 1)	75,7	100	93	75	3
10. 0,5 I Zypar (2)	75,7	100	92	72	3
11. 0,25 I Pixxaro EC + 0,075 I Primus (2)	74,9	99	91	73	3

1) Grödan DC 21-23; 2) Grödan DC 25

## Örtogräsbekämpning i höstraps L5-8010

### Allmänt om försöken

Fyra försök utfördes 2016. Tre försök utfördes efter plöjning och ett efter reducerad bearbetning. De plöjda försöken utfördes i Bollerup Skåne, Bjertorp Västergötland och i Vadstena Östergötland. Alla försöken redovisas.

Försöket såddes den 12 augusti Östergötland, den 13 augusti i Västergötland samt den 20 augusti i Skåne. Behandlingarna utfördes enligt plan. En generell behandling av spillsäd utfördes med 0,4 l Select +0,4 l Renol i alla försök utom ett. Försöket i Bollerup behandlades med 1,5 l Focus Ultra istället.

#### Icke registrerade preparat

Några icke registrerade preparat ingick i några led i L5-8010:

- *Kalif 360 CS* (Adama) klomazon
- *Salsa* (DuPont) ephemetsulfuron

#### Ogräseffekt och skörd försök Västergötland

I försöket förekom höstgrodd åkersenap, baldersbrå, snärjmåra, våtarv och viol. Högst effekt på hösten hade led 5 och 6 tack vare mycket hög effekt på åkersenap (tabell 7). Högst effekt ogräseffekt vid den sista avläsningen på våren hade led 2, försökets mätare. Marginellt sämre verkan hade led 9.

Skördeökningen i de flesta led var signifikant skilt ifrån obehandlat och varierade mellan 140 och 890 kg frö/ha.

Tabell 7. L5-8010P. Bekämpning av örtogräs i höstraps efter plöjning, skörd och ogräseffekt åtta veckor efter sista höstbekämpning och åtta veckor efter sista bekämpning på våren, försök Västergötland 2016. Värden följda av samma bokstäver är inte skilda åt.

Försöksled	Skörd dt/ha	Relativt tal	Ogräseffekt höst		Ogräseffekt vår	
			Åkersenap	S:a örtogräs	Baldersbrå	S:a örtogräs
1. Obehandlat, skörd dt/ha, täckning % ogräs	23,1	100d	14	21	4	14
2. 2.0 l Butisan Top 2) Mätare	30,0	130ab	7b	37b	99a	98a
3. 0,25 l Kalif 360 CS 1)	24,5	106cd	0,8c	32b	46de	71cde
4. 0,33 l Centium 36 CS 1)	27,1	118bcd	0,4c	27b	36e	59de
5. 0,25 l Centium 36 CS 1) + (15 g Salsa+0,1 % vätm) 3)	31,9	138ba	99a	99a	71cd	79cde
6. 0,25 l Centium 36 CS 1) (15 g Salsa + 0,1 % vätm) 3) + (1,25 l Kerb Flo 400) 4)	30,3	131ab	99a	99a	85c	90bc
7. 0,25 l Centium 36 CS 1) + (1,25 l Kerb Flo 400 4) + (165 g Matrigon +0.5 l Ren.) 5)	29,5	128 ab	0,5c	33b	71cd	85cd
8. 0,25 l Centium 36 CS 1) + (15 g Salsa + 0,1 % vätm) 5)	27,9	121abc	0,8c	31b	54de	79cde
9. 0,25 l Centium 36 CS 1) + (165 g Matrigon +0.5 l Ren.) 6)	29,3	127ab	0,5c	28b	97b	97ab
10. 0,25 l Centium 36 CS 1) + (140 g Matrigon +0.5 l Ren.) 5)	29,8	129ab	0,5c	32b	69cd	71cde
11. 25 g Salsa + 0,1 % Vätm. 5)	26,5	115bcd	-	-	40de	49e

1) Senast tre dagar efter sådd; 2) Grödan DC 10; 3) Grödan DC 12; 4) november jordtemperatur < 10 grader; 5) Grödan DC 30-50 frostfritt, på våren; 6) Grödan DC 55, temperaturen över 12 grader på våren

Högst skörd och högst ogräseffekt på hösten hade led 5. Ogräseffekten på våren vid sista avläsningen var god och låg strax under 80 procent. I detta led behandlades det med 0.25 l Centium 36 CS strax efter sådd följt av 15 g Salsa + vätmiddel när grödan hade två blad (tabell 7).

### Lönsamhet

I försök med signifikanta skördeskillnader beräknas lönsamhet för de olika behandlingarna enligt instruktioner från Skåneförsöken. Vid beräkning av merintäkt har hänsyn tagits till skillnader i renhet och oljehalt. Högst lönsamhet (netto 2) hade led 5, främst beroende på högst skörd. Tack vare mycket hög effekt på höstgroende åkersenap. Skillnaden var ca 750kr/ha högre intäkt hos led 5 än försökets mätarled led 2 (tabell 8).

Tabell 8. L5-8010P Västergötland, merintäkt av olika behandlingar. Netto 1= merintäkt – preparatkostnader, Netto 2= Netto 1 - kostnader för sprutning.

Försöksled	Merintäkt kr/ha	Netto 1	Relativ- tal 1	Netto 2	Relativ- tal 2
<b>2.</b> 2.0 l Butisan Top 2) Mätare	3053	2138	100	1975	100
<b>3.</b> 0,25 l Kalif 360 CS 1)	734	-	-	-	-
<b>4.</b> 0,33 l Centium 36 CS 1)	1890	1304	61	1141	58
<b>5.</b> 0.25 l Centium 36 CS 1) + (15 g Salsa+0,1 % vätm) 3)	3757	3038	142	2712	137
<b>6.</b> 0,25 l Centium 36 CS 1) (15 g Salsa + 0,1 % vätm) 3) + (1,25 l Kerb Flo 400) 4)	3032	1835	86	1346	68
<b>7.</b> 0,25 l Centium 36 CS 1) + (1,25 l Kerb Flo 400 4) + (165 g Matrigon +0.5 l Ren.) 6)	2795	1312	61	823	42
<b>8.</b> 0,25 l Centium 36 CS 1) + (15 g Salsa + 0,1 % vätm) 5)	2066	1347	63	1021	52
<b>9.</b> 0,25 l Centium 36 CS 1) + (165 g Matrigon +0.5 l Ren.) 6)	2709	1704	80	1378	70
<b>10.</b> 0,25 l Centium 36 CS 1) + (140 g Matrigon +0.5 l Ren.) 6)	2828	1905	89	1579	80
<b>11.</b> 25 g Salsa + 0,1 % Vätmiddel 5)	1537	1086	51	923	47

### Ogräseffekt och skörd försök Östergötland

Ogräsfloran dominerade av viol samt mindre mängder baldersbrå, lomme och snärjmåra. . Högst effekt på hösten hade led 2 tack vare hög effekt på viol (tabell 9). Vid den sista avläsningen på våren hade led 2 en effekt strax under 50 procent. Övriga led hade mycket svag effekt.

Några signifikanta skördeskillnader fanns det inte i försöket.

Tabell 9. L5-8010P. Bekämpning av örtogräs i höstraps efter plöjning, skörd och ogräseffekt åtta veckor efter sista höstbekämpning (led 5) och åtta veckor efter sista bekämpning på våren, försök Östergötland 2016. Värden följda av samma bokstäver är inte skilda åt.

Försöksled	Skörd dt/ha	Rela- tivtal	Ogräseffekt S:a örtogräs 8 veckor	
			höst	vår
1. Obehandlat, skörd dt/ha, täckning % ogräs	35,0	100 abc	37	-
2. 2.0 l Butisan Top 2) Mätare	37,9	108 a	84a	46a
3. 0,25 l Kalif 360 CS 1)	30,9	88 c	1c	6e
4. 0,33 l Centium 36 CS 1)	31,0	89 c	6b	11cd
5. 0,25 l Centium 36 CS 1) +(15 g Salsa+0,1 % vätm) 3)	31,9	91 bc	7b	15b
6. 0,25 l Centium 36 CS 1) + (15 g Salsa + 0,1 % vätm) 3) +(1,25 l Kerb Flo 400) 4)	34,6	99 abc	7b	9d
7. 0,25 l Centium 36 CS 1) + (1,25 l Kerb Flo 400 4) + (165 g Matrigon + 0.5 l Renol) 6)	35,3	101 ab	6b	16b
8. 0,25 l Centium 36 CS 1) + (15 g Salsa + 0,1 % vätm) 5)	32,3	92 bc	6b	13bc
9. 0,25 l Centium 36 CS 1) + (165 g Matrigon + 0.5 l Renol) 6)	32,2	92 bc	7b	9d
10. 0,25 l Centium 36 CS 1) + (140 g Matrigon + 0.5 l Renol) 6)	32,0	92 bc	6b	17b
11. 25 g Salsa + 0,1 % Vätmedel 5)	32,5	93 bc	-	14b

1) Senast tre dagar efter sådd; 2) Grödan DC 10; 3) Grödan DC 12; 4) november jordtemperatur < 10 grader; 5) Grödan DC 30-50 frostfritt, på våren; 6) Grödan DC 55, temperaturen över 12 grader på våren

#### Ogräseffekt och skörd försök Skåne

Ogräsfloran dominerades av vitgröe samt mindre mängder lomme och viol. Effekt på samtliga örtogräs var endast ca 50 procent (tabell 10), dock saknas avläsningar på hösten för led 6 och 7. Vid den sista avläsningen på våren hade de flesta leden en effekt på över 90 procenten. Effekten på vitgröe vid den sista avläsningen på våren var bäst för led 2 och led 6. De flesta övriga behandlingar hade en effekt på mellan 75 – 95 procent.

Några signifikanta skördeskillnader fanns det inte i försöket. Vilket är lite förvånande eftersom det fanns rikligt med vitgröe.

Tabell 10. L5-8010P. Bekämpning av örtogräs i höstraps efter plöjning, skörd och ogräseffekt åtta veckor efter sista höstbekämpning och åtta veckor efter sista bekämpning på våren, försök Skåne 2016. Värden följda av samma bokstäver är inte skilda åt.

Försöksled	Skörd dt/ha	Relativtal	Ogräseffekt höst		Ogräseffekt vår	
			Vitgröe	S:a örtogräs	Vitgröe	S:a örtogräs
1. Obehandlat, skörd dt/ha, täckning % ogräs	46,3	100	32,0	29	68	7
2. 2,0 l Butisan Top 2) Mätare	44,9	97	95a	50	97a	96a
3. 0,25 l Kalif 360 CS 1)	45,5	98	72c	50	46de	90b
4. 0,33 l Centium 36 CS 1)	42,7	92	78c	43	73cd	95ab
5. 0,25 l Centium 36 CS 1) + (15 g Salsa+0,1 % vätm) 3)	45,7	99	86b	50	81bc	94ab
6. 0,25 l Centium 36 CS 1) (15 g Salsa + 0,1 % vätm) 3) + (1,25 l Kerb Flo 400) 4)	44,9	97	-	-	97a	97a
7. 0,25 l Centium 36 CS 1) + (1,25 l Kerb Flo 400) 4) + (165 g Matrigon +0.5 l Ren.) 6)	45,9	99	-	-	93ab	94ab
8. 0,25 l Centium 36 CS 1) + (15 g Salsa + 0,1 % vätm) 5)	43,2	94	76c	50	66cd	94ab
9. 0,25 l Centium 36 CS 1) + (165 g Matrigon +0.5 l Ren.) 6)	45,9	99	81bc	48	66cd	96a
10. 0,25 l Centium 36 CS 1) + (140 g Matrigon +0.5 l Ren.) 6)	46,5	100	73c	59	50d	89b
11. 25 g Salsa + 0,1 % Vätmedel 5)	46,0	99	-	-	23e	75c

1) Senast tre dagar efter sådd; 2) Grödan DC 10; 3) Grödan DC 11; 4) november jordtemperatur < 10 grader; 5) Grödan DC 30-50 frostfritt, på våren; 6) Grödan DC 55, temperaturen över 12 grader på våren

#### Ogräseffekt och skörd försök reducerad bearbetning

Försöket såddes den 27 augusti med Väderstad TopDown utrustad med BioDrill såmaskin. Bearbetning gjordes till ca 20 cm. Efter bearbetningen fanns en hel del halm och strårester kvar i markytan men även svart jord. Behandlingarna utfördes enligt plan, dock utfördes ingen behandling med Matrigon i led 9 på våren.

Den dominerande ogräsarten var våtarv samt mindre mängder viol. Ogräseffekterna var överlag hög vid den sista avläsningen på våren. I de flesta led blev det en signifikant skördeökning. Bästa led utan Butisan Top var en tre delad strategi på hösten i led 6. I detta led behandlades med 0,25 l Centium 36 CS strax efter sådd följt av 15 g Salsa +vätmedel grödan 1-2 blad. Den sista behandlingen utfördes i november med 1,25 l Kerb.

Tabell 11. L5-8010R. Bekämpning av örtogräs i höstraps efter reducerad bearbetning, skörd och ogräseffekt vid ogräsbekämpning på våren och åtta veckor efter sista bekämpning på våren, försök Lund 2015 (ADB nr 05B310).

Försöksled	Skörd dt/ha	Rela- tivtal	Ogräseffekt S:a örtogräs	
			Höst	Vår
1. Obehandlat, skörd dt/ha, täckning % ogräs	20,2	100c	6	24
2. 2,0 l Butisan Top 2) Mätare1	25,6	127a	89	70b
3. 0,25 l Kalif 360 CS 1)	24,3	120ab	84	85ab
4. 0,33 l Centium 36 CS 1)	24,6	122ab	89	88ab
5. 0,25 l Centium 36 CS 1) + (15 g Salsa+0,1 % vätm) 3)	24,3	120ab	83	90ab
6. 0,25 l Centium 36 CS 1) + (15 g Salsa + 0,1 % vätm) 3) + (1,25 l Kerb Flo 400) 4)	25,7	127a	85	91ab
7. 0,25 l Centium 36 CS 1) + (1,25 l Kerb Flo 400) 4) + (165 g Matrigon + 0.5 l Renol) 6)	24,4	121ab	85	95a
8. 0,25 l Centium 36 CS 1) + (15 g Salsa + 0,1 % vätm) 5)	24,1	119ab	84	79ab
9. 0,25 l Centium 36 CS 1)	23,1	114b	86	90ab
10. 0,25 l Centium 36 CS 1) + (140 g Matrigon + 0.5 l Renol) 6)	24,3	120ab	87	86ab
11. 25 g Salsa + 0,1 % Vätmedel 5)	20,6	102c	-	0c

1) Senast tre dagar efter sädd; 2) Grödan DC 10; 3) Grödan DC 12; 4) november jordtemperatur < 10 grader; 5) Grödan DC 30-50 frostfritt, på våren; 6) Grödan DC 55, temperaturen över 12 grader på våren

### Lönsamhet

I försök med signifikanta skördeskillnader beräknas lönsamhet för de olika behandlingarna enligt instruktioner från Skåneförsöken. Vid beräkning av merintäkt har hänsyn tagits till skillnader i renhet och oljehalt. Högst lönsamhet (netto 1) hade led 6, främst beroende på högst skörd. Görs även en beräkning när kostnader för sprutning tas med (netto 2) har led 6 ca 260 kronor eller ca 30 procent sämre lönsamhet än led 2 en engångsbehandling med 2,0 l Butisan Top. Skillnaden beror på fler sprutningar och därmed ökade kostnader (tabell 12).

Tabell 12. L5-8010R Skåne, merintäkt av olika behandlingar. Netto 1= merintäkt – preparatkostnader, Netto 2= Netto 1 - kostnader för sprutning.

Försöksled	Merintäkt		Relativ- tal 1	Netto 2	Relativ- tal 2
	kr/ha	Netto 1			
2. 2.0 l Butisan Top 2) Mätare	2063	1148	100	985	100
3. 0,25 l Kalif 360 CS 1)	1639	-	-	-	-
4. 0,33 l Centium 36 CS 1)	1730	815	71	652	66
5. 0,25 l Centium 36 CS 1) + (15 g Salsa+0,1 % vätm) 3)	1591	676	140	350	36
6. 0,25 l Centium 36 CS 1) (15 g Salsa + 0,1 % vätm) 3) + (1,25 l Kerb Flo 400) 4)	2127	1212	106	723	73
7. 0,25 l Centium 36 CS 1) + (1,25 l Kerb Flo 400) 4) + (165 g Matrigon +0.5 l Ren.) 6)	1629	714	62	225	23
8. 0,25 l Centium 36 CS 1) + (15 g Salsa + 0,1 % vätm) 5)	1526	611	53	285	29
9. 0,25 l Centium 36 CS 1) +	1085	170	15	7	1
10. 0,25 l Centium 36 CS 1) + (140 g Matrigon +0.5 l Ren.) 6)	1554	639	56	313	32
11. 25 g Salsa + 0,1 % Vätmedel 5)	451	-752	-66	-915	-93

### Ogräsförsök i majs L5-840

#### Allmänt om försöken

Fyra försök genomfördes 2016 i södra Sverige. Tre av försöken utfördes i fält med en allmän ogräsflora. Dessa försök var placerade på Gotland, Halland och Skåne. Försöket på Öland utfördes enligt plan i ett fält med hönshirs. Samma försöksplan användes i alla försöken. Försöken skördades inte.

Försöken såddes i normal tid början maj. Bekämpningarna utfördes enligt plan.

#### **Försök hönshirs**

##### Ogräseffekter

Ogräsfloran dominerades av målla, penningört, hönshirs och kvickrot. Högst ogräseffekt hade led 2 och 4. I dessa led ingår en hög dos av gräspreparat. Intressant är den relativt höga effekten på hönshirs i led 5, trots att endast 50 g MaisTer ingick. Några signifikanta skillnader på kvickrot fanns inte. Förmodligen beroende på ojämn förekomst.

Viktigt vid all ogräsbekämpning är att anpassa till aktuell situation i fält. Det gäller i synnerhet hönshirs som har en tendens att gro sent.



Tabell 13. L5-840A. Försök i majs Öland 2016, effekt ogräs och stjäklängd åtta veckor efter sista behandling. Värden följda av samma bokstäver är inte skilda åt.

Försöksled	Effekt höns-hirs	Effekt kvick-rot	Effekt S:a örtogräs	Stjäklängd cm
1. Obehandlat, täckning % ogräs, stjäklängd cm	62	16	21	171c
2. ( 30 g Titus + 11.25 g Harmony 50 SX + 0.2 l vtm) 1) Mät. +( 20 g Titus + 7.5 g Harmony 50 SX + 0.2 l vtm) 2)	86a	68	98	258ab
3. (0.4 l Callisto + 8 g Harmony 50 SX + 0.5 l Renol) 1) + (0.4 l Callisto + 40 g MaisTer + 0.54 l MaisOil) 2)	32b	49	99	239b
4.. (0.5 l Callisto + 50 g MaisTer + 0.67 l MaisOil) 1) +(0.5 l Callisto + 50 g MaisTer + 0.67 l MaisOil) 2)	76a	73	99	268a
5. (0.5 l Callisto + 11.25 g Harmony 50 SX + 0.2 l vtm) 1) +(0.5 l Callisto + 50 g MaisTer + 0.67 l MaisOil) 2)	71a	77	99	258ab
6. (0.3 l Callisto + 15.0 g Harmony 50 SX + 0.5 l Renol) 1) + (0.3 l Callisto + 0,3 l Starane+40g MaisT + 0.54l MaisO) 2)	40b	56	99	245b

1) Vid ogräsens hjärtbladsstadium – 2 örtbladsstadium 2) 10-12 dygn senare

### Försök allmän ogräsflora

#### Ogräseffekter

Ogräsfloran dominerades av målla, nattskatta, veronika, åkerbinda och åkerspergel. Högst ogräseffekt hade led 3-6. En signifikant sämre verkan var det i led 2 och 3.

Försöken visar att det är möjligt att använda reducerade doser och anpassa till ogräsfloran i fältet.

Tabell 14. L5-840. Försök i majs 2016 Gotland, Halland och Skåne, effekt ogräs åtta veckor efter sista behandling, försök 2016.

Försöksled	Effekt 8 veckor			
	Målla	Vero-nika	Åkerbinda	S:a örtogräs
1. Obehandlat, täckning % ogräs	44	9	2	77
2. (30 g Titus + 11.25 g Harmony 50 SX + 0.2 l vtm) 1) Mät. +( 20 g Titus + 7.5 g Harmony 50 SX + 0.2 l vtm) 2)	98	67	99	93
3. (0.4 l Callisto + 8 g Harmony 50 SX + 0.5 l Renol) 1) + (0.4 l Callisto + 40 g MaisTer + 0.54 l MaisOil) 2)	98	83	92	94
4.. (0.5 l Callisto + 50 g MaisTer + 0.67 l MaisOil) 1) +(0.5 l Callisto + 50 g MaisTer + 0.67 l MaisOil) 2)	99	93	89	96
5. (0.5 l Callisto + 11.25 g Harmony 50 SX + 0.2 l vtm) 1) +(0.5 l Callisto + 50 g MaisTer + 0.67 l MaisOil) 2)	99	93	93	96
6. (0.3 l Callisto + 15.0 g Harmony 50 SX + 0.5 l Renol) 1) + (0.3 l Callisto + 0,3 l Starane+40g MaisT + 0.54l MaisO) 2)	99	89	99	96
LSD 5 %	-	-	-	2
Antal försök	3	2	2	3

1) Vid ogräsens hjärtbladsstadium – 2 örtbladsstadium 2) 10-12 dygn senare



# HÖNSHIRS – BIOLOGI OCH KONTROLLMÖJLIGHETER

Lars Andersson

Växtproduktionsekologi, SLU, Box 7043, 750 07 Uppsala

E-post: Lars.Andersson@slu.se

## Sammanfattning

Under senare år har rapporterna om hönshirs i vårsäd ökat kraftigt. En art som tidigare var känd för att ibland förekomma i grödor med lång växtsäsong, som majs och sockerbetar, verkar ha utökat sin nisch och kan producera livsdugliga frön innan skörd av vårkorn. Att det är så stöds av resultat från en studie med frömaterial insamlat i Norge, Sverige och Italien. Uppkomsten skedde vid ungefär samma tidpunkt, oavsett frönas ursprung, medan blomningstidpunkten varierade från mitten av juli till början av september.

## Inledning och bakgrund

Hönshirs (latinskt namn *Echinochloa crus-galli*) härstammar från Europa eller Asien, och är känt som ogräs i de flesta delar av världen. Det är ett ettårigt gräs som känns igen på sitt kraftiga växtsätt, god bestockning och breda blad, och greniga vippor som skiftar från grönt över rödviolett till brunt. Hönshirs kan under gynnsamma förhållanden bli över 1 m hög, och konkurrerar mycket kraftigt med grödan. Den utgör problem i ett stort antal grödor som majs, vete och potatis, och även i ris. Hönshirs har fotosyntessystem C4, vilket är en konkurrensfördel främst torra och varma somrar (Maun & Bennett, 1986).

Hönshirs uppvisar en stor anpassning till olika klimat och dygnslängder, och finns etablerad så långt norrut som latitud 60°N i Norge. I norska åkrar började den dyka upp som ogräsproblem på 1970-talet, troligtvis via utsäde till morotsodlingar, och den är nu betydligt vanligare i Norge än i de nordiska grannländerna. Numera sker den största införseln via fågelfrön, prydnadsväxter och förorenat utsäde av gräs och baljväxter. Den sprids sedan vidare inom landet genom transport av jord, via maskiner och utsäde. En norsk inventering 2015 i Vestfold och Østfold visade att hönshirs framförallt hittades i vårvete (drygt 200 fält) och potatis (150 fält), men sett till arealen var den vanligast i morötter (30-40 fält) (VKM, 2016). Den första förekomsten i Sverige registrerades redan 1755 av Linné, och hönshirs har funnits som åkerogräs sedan länge i fältgrönsaker, sockerbetar och jordgubbar i sydöstra Sverige. Liksom i Norge verkar alltså radsådda grödor med svag konkurrensförmåga ha varit inkörsporten för hönshirs. Under den sista 10-årsperioden har den fått ökat fäste även i majs och stråsäd i Skåne, Halland och Blekinge.

Hönshirs förökar sig genom riklig produktion av frön, i extremfall mer än 18 000 frön per planta men med mycket stor variation beroende på växtvillkoren (Barret & Wilson, 1981). Fröna är vårgroende, och hönshirs är därför främst ett problem i vårsådda grödor. Som de flesta ettåriga ogräs bildar även hönshirs en fröbank i jorden där fröna kan ligga inaktiva tills en jordbearbetning stimulerar dem till att gro. Enstaka frön kan överleva mer än 10 år i marken (Thompson m.fl., 1997), men vanligtvis är omsättningen betydligt snabbare på ett fält med återkommande jordbearbetning. Fröna kan gro redan vid 13°C, men den optimala temperaturen är relativt hög, 25-30°C. Det kan föra med sig dels att de flesta groddplantor kommer upp sent jämfört med till exempel stråsäd, och dels att uppkomsten blir utdragen i tid. I studien undersökte vi skillnader i uppkomst från frön med olika ursprung för att se om det finns en anpassning till nordliga förhållanden, med tidigare uppkomst hos nordliga än sydliga populationer.

Många växter, däribland flera ogräs, har svårt att sprida sig norrut på grund av dagslängdsförhållandena i kombination med kort växtsäsong. Denna grupp, kallad kortdagsväxter, blommar först när nätterna är tillräckligt långa. Hönshirs sägs ofta tillhöra kortdagsväxterna, men det har visats tidigare att kravet på dagslängd varierar kraftigt beroende på ursprung. I studien ställde vi frågan om hönshirs kan blomma så tidigt i Sverige att de hinner sätta frön inte bara i sena grödor som morötter och majs, utan även i vårsäd.

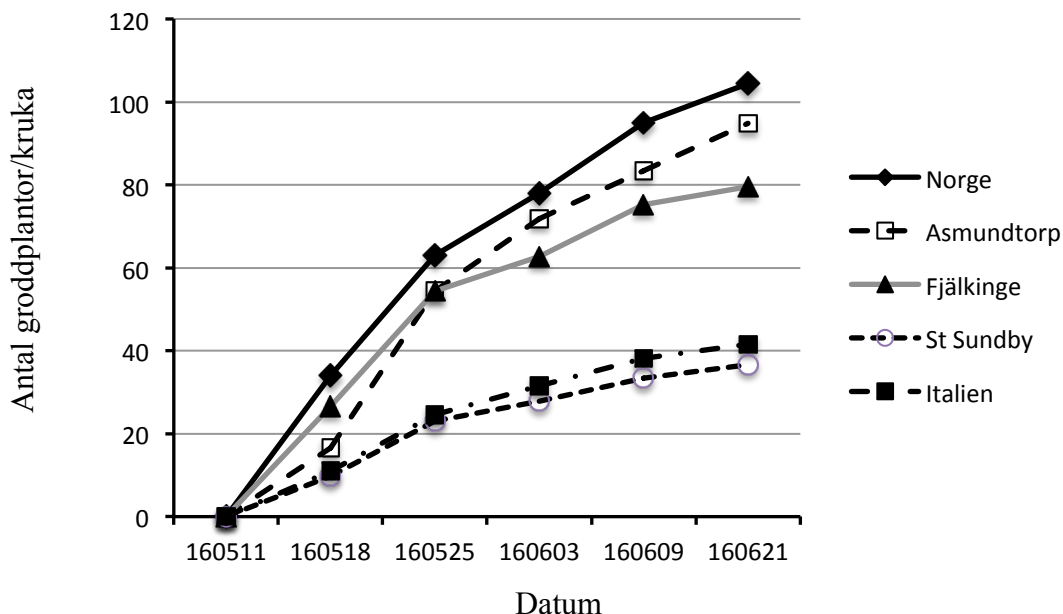
## Material och metoder

Försöket planerades i samarbete med kollegor inom European Weed Research Society, och genomfördes i totalt 14 länder. De resultat som presenteras här är från det svenska försöket.

Frön som användes i det svenska försöket samlades in på tre platser i Sverige; Asmundtorp i västra Skåne, Fjälkinge i nordöstra Skåne och Stora Sundby i Södermanland. Dessutom använde vi frön från två populationer, en norsk och en italiensk, som var gemensam för alla europeiska samarbetspartners. Fröna såddes i krukor placerade utomhus i Uppsala, med 5 upprepningar per population. I varje kruka såddes 200 frön på 5 cm djup i november, och en omrörning gjordes 28 april efterföljande år. Registrering av uppkomst och plantornas utveckling gjordes en gång per vecka.

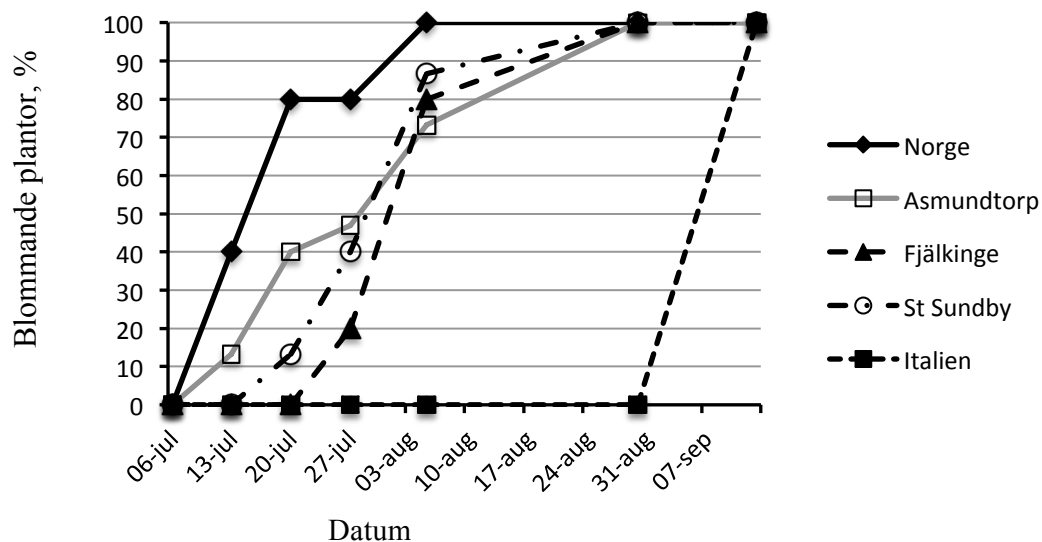
## Resultat och diskussion

Uppkomsten startade 18 maj och sträckte sig till 21 juni (Figur 1). Vi observerade inga skillnader i uppkomst mellan olika populationer. Den sena uppkomsten är en nackdel för ogräset i en sluten stråsädesgröda, men kan vara ett sätt att undvika tidig ogräsbekämpning i majs, sockerbetor och andra grödor med svag konkurrensförmåga. Det betyder också att hönshirs kan gynnas av en enstaka radhackning, i synnerhet om grödan bevattnas. Däremot är det möjligt att man kan få en viss effekt av falsk såbädd om det är en gröda som ska sås sent.



**Figur 1.** Uppkomst av groddplantor från frön av fem populationer hönshirs.

Vad gäller blomningen var skillnaderna tydliga mellan plantor från olika populationer. Medan hälften av plantorna med norskt ursprung blommade redan 13 juli, var de italienska plantorna tydligt beroende av långa nätter och blommade först i början av september. Samtliga svenska plantor började blomma i juli, men med två veckors skillnad mellan den tidigaste och senaste (Figur 2). Resultatet skulle kunna förklaras av att hönshirsens utvecklades till ett problem tidigare i Norge, och att den därför har kommit längre i anpassning till dagslängdsförhållandena än i Sverige. En försiktig slutsats är att det finns populationer av hönshirs i Sverige som kan bilda livsdugliga frön i vårstråsäd, men att det är beroende av vädret som styr både uppkomsttidpunkt och utvecklingshastighet.



**Figur 3.** Tidpunkt för blomning hos fem populationer hönshirs. Utveckling registrerades för 15 plantor per population.

Resultaten från krukförsöket i Uppsala visar att hönshirs har potential att bli ett stort ogräsproblem i främst södra Sverige, och att det behövs flera studier vad gäller både artens biologi och direkta kontrollåtgärder. De råd om kontrollåtgärder som kan ges i nuläget måste till stor del baseras på kunskapen om arter med liknande egenskaper samt utländska erfarenheter.

Hönshirs bildar fröbank, är vårgroende och till övervägande del ett problem i vårsådda grödor. En god växtföljd med varierat inslag av höstsådda och vårsådda grödor är därför alltid den första rekommendationen. Det gäller i synnerhet om grödor med svag konkurrens och sen skörd, som sockerbetor, majs och vissa frilandsgrodder, odlas på gården. Majs efter majs är inte lämpligt ur ogrässynpunkt.

Plöjning är att föredra framför reducerad jordbearbetning (Perron & Légere, 2000), men plöjning är bara effektiv till en viss gräns; om det finns livsdugliga frön i hela jordprofilen vänder man bara upp gamla frön när man plöjer ner årets frön. Falsk såbädd kan ha en viss effekt (Benvenuti & Macchia, 2006) om jordtemperaturen är tillräckligt hög, till exempel inför sådd av majs eller morötter. Om inget annat bör det kunna påskynda groningen av hönshirsens som därmed kommer upp innan det är dags för bekämpning.

Ytlig bearbetning, speciellt i bevattnade grödor, stimulerar groningen och uppkomst (Benvenuti & Macchi, 2006). Det medför att radhackning kan få negativ effekt, om den inte upprepas vid behov. I det fallet påminner hönshirs om nattskatta, som också gror sent och under en lång period. Överhuvudtaget är det viktigt att följa upp utvecklingen i fältet för att kunna sätta in åtgärder om det sker nya uppslag av hönshirsplantor. Om situationen är så akut att det är aktuellt att slå av fläckar av fältet, är det viktigt att detta görs innan, eller absolut senast i samband med, blomning. Utvecklingen från fröanlag till livsdugligt frö är snabb, och mognaden fortsätter även efter avslagningen.

När det gäller kemisk bekämpning finns det goda alternativ i både majs och stråsåd, men som alltid är det viktigt att ha en medveten strategi för att undvika resistens hos hönshirs. I första hand gäller det att hålla tillbaka ogräset genom förebyggande åtgärder och mekanisk bekämpning, och om möjligt växla mellan herbicider med olika verkningsmekanismer.

Slutligen, eftersom hönshirs än så länge är begränsad till relativt få områden, är mycket vunnet om en ny förekomst uppmärksammas tidigt och åtgärder vidtas för att hindra spridningen. God kunskap om hur hönshirs ser ut, och rengjorda maskiner för att hindra fröspridning från infekterade fält är viktiga faktorer.

## Referenser

Benvenuti, S. & Macchia, M. 2006. Seedbank reduction after different stale seedbed techniques in organic agricultural systems. *Italian Journal of Agronomy*, 1, 11-21.

Barrett, S.C.H & Wilson, B.F., 1981. Colonizing ability in the *Echinochloa crus-galli* complex (barnyardgrass). I. Variation in life history. *Canadian Journal of Botany*, 59, 1844-1860.

Maun, M. A. & Bennett, S.C.H. 1986. The biology of Canadian weeds. 77. *Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv. *Canadian Journal of Plant Science*, 66, 739-759.

Perron, F. & Légère, A. 2000. Effects of crop management practices on *Echinochloa crus-galli* and *Chenopodium album* seed production in a maize/soyabean rotation. *Weed Research*, 40, 535-547.

K. Thompson, K., Bakker, J.P. & Bekker, R.M., 1997. *The Soil Seed Banks of North West Europe: Methodology, Density and Longevity*. Cambridge: Cambridge University Press, 276 pp.

VKM. 2016. Risk assessment of cockspur grass (*Echinochloa crus-galli*). Scientific Opinion of the Panel on Plant Health of the Norwegian Scientific Committee for Food Safety, ISBN: 978-82-8259-213-0, Oslo, Norway.

## VAD HÄNDER MED GLYFOSAT I SVERIGE?

Peter Bergkvist  
Kemikalieinspektionen  
Box 2, 172 13 Sundbyberg  
E-post: peter.bergkvist@kemi.se

### Sammanfattning

EU-kommissionen har beslutat om en kort förlängning av godkännandet för glyfosat inom EU. Avsikten är att låta den Europeiska kemikaliemyndigheten (ECHA) hinna yttra sig om ämnets eventuella cancerframkallande förmåga innan ett slutligt beslut om förlängning kan tas. Den korta förlängningen påverkar i dagsläget inte de glyfosatmedel som är godkända på den svenska marknaden. En eventuell strängare klassificering av glyfosat kan innebära att de svenska godkännandena behöver ses över. Samtidigt har flera villkor på EU-nivå införts för glyfosat som berör dessa växtskyddsmedel. Ett av dem är ett krav om att glyfosatmedel inte längre får innehålla tillsatsämnet talgamin (POEA). Som en följd av detta har Kemikalieinspektionen redan återkallat godkännanden för totalt elva glyfosatmedel.

### Inledning och bakgrund

Glyfosat ingår i godkända växtskyddsmedel i samtliga medlemsländer inom EU. I Sverige finns för närvarande ett 20-tal godkända växtskyddsmedel med ämnet, de flesta är för yrkesmässig användning men några får även användas privat. Den 29 juni 2016 fattade kommissionen beslut om att förlänga godkännandeperioden för glyfosat. Beslutet innebär att ämnets godkännande förlängs med 6 månader räknat från den dag då ECHA yttrar sig om ämnets eventuella cancerframkallande förmåga, dock längst till den 31 december 2017. Förlängningen påverkar i dagsläget inte de glyfosatprodukter som är godkända på den svenska marknaden, eftersom deras godkännande gäller till och med 30 juni 2017.

Bakgrunden till den korta förlängningen är främst att man vill avvakta ECHA:s bedömning av glyfosat. Tyskland, som är ansvarig myndighet att utvärdera glyfosat inom EU, har dragit slutsatsen att riskerna för hälsa och miljö är acceptabla. Kommissionen föreslog mot denna bakgrund att godkännandet skulle förlängas med 15 år, men de nådde inte en kvalificerad majoritet för sitt förslag. De har vid totalt tre tillfällen, under våren 2016, försökt nå en majoritet genom att anpassa sitt beslutsförslag men har inte lyckats. Enligt särskilda processregler kunde kommissionen trots detta ändå genomföra sitt förslag om en administrativ förlängning i avvaktan på ECHA:s bedömning, vilket alltså skedde den 29 juni. En månad senare beslutade kommissionen dessutom om en ändring av villkoren för godkännandet av ämnet som innebär att tillsatsämnet talgamin (POEA) inte får finnas i växtskyddsmedel med glyfosat. Beslutet innebär även att länderna ska vara särskilt uppmärksamma på skyddet av grundvattnet vid andra användningar än i grödor och på risker vid användning inom allmänna områden (parker, lekplatser etc) samt vid användning strax före skörd. Dessa ändrade villkor ställde sig en kvalificerad majoritet av länderna till slut bakom.

### Glyfosat och cancermisstankar

De många turerna kring glyfosat kan säkerligen förklaras med att ett WHO-organ (IARC - International Agency for Research on Cancer), publicerade en rapport i juli 2015, med slutsatsen att glyfosat troligen är cancerframkallande. Inom EU är det ECHA som ska granska om ämnen uppfyller kraven för att klassificeras för farliga egenskaper inom EU, och i så fall i

vilken faroklass och farokategori. Klassificering sker i enlighet med kriterier som finns i EU:s förordning om klassificering och märkning. Beslut om klassificering fattas av EU-kommissionen. Glyfosat är hittills inte klassificerat som cancerframkallande i EU. En ny bedömning av glyfosats klassificering kommer att ske under 2017.

I Sverige är det Kemikalieinspektionen som beslutar om godkännande för växtskyddsmedel. Kemikalieinspektionen har sedan tidigare infört flera begränsningar i användningen av växtskyddsmedel som innehåller glyfosat. Syftet har bland annat varit att minska risken för förorening av vattenmiljön och att förhindra onödiga rester av glyfosat i livsmedel. I Sverige finns till exempel inga växtskyddsmedel med glyfosat godkända för användning strax före skörd av spannmål. Begränsningen har inneburit en kraftigt minskad exponering för glyfosat för svenska konsumenter. Regeringen förbereder nu en ändring av den svenska förordningen om bekämpningsmedel, som innebär att användningen i brödspannmål även fortsättningsvis inte ska tillåtas. Syftet med regleringen är att resthalter av kemiska växtskyddsmedel i svenskt spannmål ska vara fortsatt låga.

### **Glyfosat och talgamin**

Talgamin (POEA) är ett tillsatsämne som förekommer i flera glyfosatmedel. Tillsatsämnet har på flera områden visat sig vara mer giftigt än det verksamma ämnet glyfosat. När det gäller epidemiologiska undersökningar av personer som exponeras för glyfosatformuleringar kan det därför vara svårt att härleda rapporter om skador till det verksamma ämnet enbart. Eftersom talgamin, enligt kommissionens beslut från i somras, inte längre får finnas i växtskyddsmedel med glyfosat har Kemikalieinspektionen beslutat att återkalla de produktgodkännanden som berörs. Godkännanden för totalt elva växtskyddsmedel återkallades av det skälet den 1 oktober 2016. Utfasningstider har beslutats för alla medel utom två och de innebär att medlen får säljas och distribueras till och med den 31 mars 2017 och användas, bortskaffas samt lagras till och med den 31 mars 2018. Vilka medel som berörs framgår av Kemikalieinspektionens hemsida, [www.kemi.se](http://www.kemi.se).

### **Vad händer nu?**

Kemikalieinspektionen arbetar för en fortsatt restriktiv användning av dessa medel i Sverige. En eventuell strängare klassificering av glyfosat kan innebära att godkännandena för medlen behöver ses över. För växtskyddsmedel med glyfosat som säljs till privatpersoner gäller bland annat särskilda villkor om skyddsavstånd till brunnar och vattendrag. Kemikalieinspektionen har nyligen ytterligare skärpt reglerna för vilka växtskyddsmedel som ska få användas av privatpersoner utan utbildning. De nya reglerna innebär bland annat att ett växtskyddsmedel inte får placeras i behörighetsklass 3 om medlet levereras som ett koncentrat som måste spädas innan det används (undantag görs för medel med särskilt låg risk). Regeringen har även gett Kemikalieinspektionen ett särskilt uppdrag att analysera behovet och möjligheten att ytterligare begränsa icke yrkesmässig användning av kemiska växtskyddsmedel i Sverige. Uppdraget ska redovisas senast den 30 juni 2017.

### **Referenser**

Kommissionens genomförandeförordning (EU) 2016/1313 av den 1 augusti 2016 om ändring av genomförandeförordning (EU) nr 540/2011 vad gäller villkoren för godkännande av det verksamma ämnet glyfosat,

Information om glyfosat på Kemikalieinspektionens hemsida. [www.kemi.se](http://www.kemi.se)



# VILKA SKYDDSAVSTÅND FINNS I SVERIGE I SAMBAND MED VÄXTSKYDDSHANTERING OCH VAD GÄLLER

John Nörregård  
Länsstyrelsen Skåne, Ö Boulevarden 62 A, 291 86 Kristianstad  
E-post: john.norregard@lansstyrelsen.se

## Sammanfattning

Inom Europa finns det olika varianter på skyddsavstånd till vattendrag, dricksvattenbrunnar m.m. i samband med användningen av växtskyddsmedel. Somliga av dessa avstånd är längre än de som tillämpas i Sverige och andra är kortare. Längden på dessa avstånd beror i vissa länder på grödan som odlas, i andra länder på vilket preparat som används eller vilka objekt som finns i anslutning till fältet som behandlas, kan även finnas kombinationer av alla tre tankesätten i ett och samma land.

I Sverige har vi både fasta och anpassade skyddsavstånd. Det finns även preparatspecifika skyddsavstånd även om vi nyligen beslutat att fasa ut dessa.

Att bryta mot skyddsavstånden kan innebära sanktioner via mindre gårdsstöd (tvärvillkor) eller sanktionsavgifter (miljötillsyn)

## Inledning

I Europa idag har de flesta länderna någon form av skyddsavstånd i samband med applicering av växtskydd. Dessa avstånd kan vara längre än de vi använder i Sverige som t.ex. Tjeckien som har 50 meter i samband med slutningar vilket kan innebära att somliga preparat ej får användas när marken sluttar mot en sjö eller vattendrag. I Danmark måste det lämnas en sprutfri zon på 25 meter runt dricksvattenbrunnar. Finns även de som har mindre avstånd än det vi använder oss av i Sverige som t.ex. Tyskland där vissa medel i kombination med avdriftsreducerande medel kan komma ner på 0,5 meter till vattendrag. Sverige har därmed inte de längsta avstånden eller de minsta utan ligger troligen någon stans i mitten.

## Detta gäller i Sverige

Det finns fyra typer av skyddsavstånd i samband med växtskyddshantering i Sverige, vid påfyllning och rengöring, fast avstånd till olika objekt, preparatberoende skyddsavstånd samt anpassat efter väderförhållandena.

### Skyddsavstånd vid påfyllning och rengöring av sprutan

Görs påfyllning och rengöring av sprutan i fält gäller 30 meter till diken, dränerings-, dagvatten-, dricksvattenbrunnar samt vattendrag och sjöar. Görs påfyllningen samt rengöring på en säker plats t.ex. biobädd eller sprutplatta kan avståndet till diken, dagvatten-, dränerings-, dricksvattenbrunnar samt vattendrag och sjöar minskas till 15 meter.

### Fasta skyddsavstånd för alla preparat

De fasta skyddsavstånden har bla till uppgift att skydda för ytavrinning. Var dessa skyddsavstånd mäts ifrån framgår nedan.

2 meter ska hållas mot dränerings- och dagvattenbrunnar samt mot diken. Detta mäts från kanten av brunnen och för diken mäts det från högvattenlinjen eller dikesrenen.

6 meter ska hållas mot vattendrag och sjöar. Detta mäts från högvattenlinjen eller strandbrinkens överkant. Skulle vattendraget eller sjön vara översämdad i samband med en bekämpning får bekämpningen anpassas efter då rådande förhållande och mätningen görs där vattnet återfinns på fältet den dagen.

12 meter ska hållas mot dricksvattenbrunnar, grävda samt borrhålor. Detta mäts från kanten av brunnen. Tänk på att dessa brunnar nu ofta finns i kanten av en tomtgräns.

För 2, 6 och 12 meter krävs ingen bevuxen yta men det får inte förekomma någon bekämpning inom denna zon.

#### Preparatberoende fasta skyddsavstånd

För ca 20 växtskyddsprodukter finns det ett användarvillkor som innebär att en 10 meters skyddszon ska hållas mot vattendrag som finns med på terrängkartan eller är vattenförande året runt. Denna zon ska anläggas ett år före behandling och den ska bestå av gräs eller gräs i blandning med örtväxter. Den mäts från högvattenlinjen eller strandbrinkens överkant. Detta specifika användarvillkor kommer att fasas ut enligt ett utalande som kom från Kemikalieinspektionen den 9 nov 2016 dock gäller användarvillkoret för dessa 20 produkter tills dess att växtskyddsfirmorna lämnat in en ansökan hos Kemikalieinspektionen för att få detta användarvillkor borttaget från just deras produkt/produkter. Tänk även på att det som står på dunken gäller vilket kan göra att i en övergångsfas finns gamla och nya dunkar i omlopp där kravet kan finnas kvar.

#### Anpassade skyddsavstånd efter förhållandena

Anpassade skyddsavstånd är unikt för Sverige och innebär att avståndet mot de objekt som finns i vindens riktning skall anpassas efter rådande förhållanden i samband med en bekämpning. Uppgiften är att förhindra skada på de objekt som finns i vindens riktning vilket kan vara vattendrag, annans gröda m.m. Dessa avstånd kan variera mellan 2 upp till mer än 50 meter beroende på dos, bomhöjd, typ av munstycke, vindhastighet, objekt i vindens riktning etc. Till hjälp i dessa lägen används hjälpredan vilket även kan vara ett användarvillkor för vissa preparat. Hjälpredan finns att få tag på hos Säkert växtskydd samt finns även som app till dagens mobiler.

#### Sanktioner om avstånden inte följs

Att ovan nämnda avstånd följs görs genom kontroll av tvärvillkoren och genom miljötillsynen. Inom tvärvillkoren kontrolleras att avstånden följs under punkten ”Vskydd 12, övriga villkor för produkten”. Ett fel på denna punkt kan innebära eventuellt avdrag på gårdsstödet. Skulle det upptäckas under en miljötillsyn att skyddsavstånden inte följs kan en sanktionsavgift utfärdas och eventuellt en åtalsanmälan göras.

#### Sammanfattande tabell

Att veta vilka avstånd som gäller och hur de avstånden mäts är ej det lättaste, i detta avseende har Jordbruksverket gjort en sammanställning av de flesta ovan nämnda skyddsavstånd vilket de presenterar i ett häfte som går att ladda ner från deras hemsida. Nedan finner ni en sammanställning från denna skrift.

Tabell 1. De svenska skyddsavstånden i sammanfattning

Krav	Hur många meter? Andra krav?	Hur mäter jag?	Definition av vatten och vattendrag. Mot vad ska avstånd hållas?	Kommentar
<b>Markanpassad skyddszon</b> mot vatten eller vattendrag enligt ett växtskyddsmedels villkor för användning. Utfärdad av Kemikalieinspektionen.	Minst 10 meter. Skyddszonen ska bestå av gräs eller gräs i blandning med örtväxter och anlagd senast ett år innan behandlingstillfället	Den markanpassade skyddszonen ska mätas från strandlinjen för högvattenytan eller strandbrinkens överkant. Se bild 2.	Vatten eller vattendrag som är utmärkta på topografiska kartan eller som är vattenförande hela året.	Använd "Terrängkartan" i skala 1:50 000 istället då den topografiska kartan inte längre finns lätt tillgänglig.  Om en markanpassad skyddszon anläggs för att uppfylla ett växtskyddsmedels villkor för användning så ska begäran om utbetalning för miljöersättning för skyddszon dras tillbaka.
<b>Fast skyddsavstånd</b> ska hållas till öppna diken samt till dagvattenbrunnar och dräneringsbrunnar. Naturvårdsverkets spridningsföreskrift (NFS 2015:2)	Minst 2 meter	Mäts från öppna dikens högvattenlinje eller dikesrenens överkant.	Öppna diken för dränering som är vattenförande under någon del av året och som inte är täckta.	Naturvårdsverkets skyddsavstånd kräver inga andra åtgärder än att avstånd hålls mot skyddsobjektet.
<b>Fast skyddsavstånd</b> ska hållas till sjöar och vattendrag. Naturvårdsverkets spridningsföreskrift (NFS 2015:2)	Minst 6 meter	Mäts från strandlinje för högvattenlinje eller strandbrinkens överkant.	Vattendrag som ständigt eller under en stor del av året är vattenförande såsom bäckar, åar, floder, älvar och kanaler samt småvatten eller våtmarker som ständigt eller under en stor del av året håller ytvatten eller en fuktig markyta som kärr, gölar, våtar, översilningsmarker, kalkällor, murgelgravar och dammar	Om spridning sker när vattenytan tillfälligt överstiger strandbrinken, t.ex. översvämning vid vårfloed, bör skyddsavståndet mätas från högvattenytan. Vid spridning som inte sker vid själva översvämningstillfället kan dock skyddsavståndet mätas från strandbrinken.
<b>Fast skyddsavstånd</b> ska hållas till dricksvattenbrunnar. Naturvårdsverkets spridningsföreskrift (NFS 2015:2)	Minst 12 meter	Mäts från dricksvattenbrunnen.	Med dricksvattenbrunnar avses borrade eller grävda brunnar för uttag av dricksvatten.	
<b>Anpassat skyddsavstånd</b> ska alltid bestämmas och hållas till vattentäkter, sjöar, vattendrag och omgivande mark. Naturvårdsverkets spridningsföreskrift (NFS 2015:2)	Anpassat skyddsavstånd	Använd "Hjälpreda för bestämning av anpassat skyddsavstånd"	Bestämna och hålla skyddsavstånd till vattentäkter, sjöar och vattendrag samt omgivande mark.	"Hjälpredan för anpassade skyddsavstånd" kan även vara ett villkor för användning av ett bekämpningsmedel enligt Kemikalieinspektionen.
<b>Gödslingsfri zon</b> Jordbruksverkets föreskrifter om miljöhänsyn i jordbruket vad avser växtnäring (SJVFS 2004:62), Stödregler, Jordbruksverket	Minst 2 meter	Zonen ska mätas från jordbruksmarkens kant och in på fältet	Vattendrag är "bäck, å, flod, älv, kanal eller damm".	Lagkrav inom nitratkänsliga områden.  Tvårvillkor i hela landet om gärdsstöd erhålls
<b>Miljöersättning för skyddszoner.</b> Stödregler, Jordbruksverket	6–20 meter (minst 100 kvadratmeter) Skyddszonen ska ligga på åkermark i direkt anslutning till vattenområdet. Mellan skyddszonen och vattenområdet får det inte finnas för mycket träd och buskar. Det är tillåtet med spridda träd och buskar men det får inte vara skog eller liknande täta träd-områden.	Mäts från det högsta förutsebara vattenståndet	Ett vattenområde är ett område som täcks av vatten vid högsta förutsebara vattenstånd. Det kan till exempel vara ett dike som är vattenförande någon del av året, en sjö eller en damm.	Denna miljöersättning kan bara sökas inom nitratkänsliga områden.  Om en markanpassad skyddszon anläggs för att uppfylla ett växtskyddsmedels villkor för användning så ska begäran om utbetalning för miljöersättning för skyddszon dras tillbaka.

## Referenser

Jordbruksverket häfte: Skyddszoner och skyddsavstånd i odlingslandskapet, september 2016.

Kemikalieinspektionens nyhetsbrev 9/11 – 16

Naturvårdsverkets föreskrifter om spridning och viss övrig hantering av växtskyddsmedel, NFS 2015:2, 17 nov – 16

## **Personlig kommunikation**

Dr. Pavel Minář, Director of Plant Protection Products Division, Central institute for supervising and testing in agriculture, Tjeckien, 4/9 – 16

Jens Erik Jensen, Landskonsulent, Videncenter for landbrug, Planteproduktion, Danmark, 8/6  
- 16

# KUNSKAPSLÄGET KRING YTAVRINNING OCH SKYDDSZONER

Jenny Kreuger

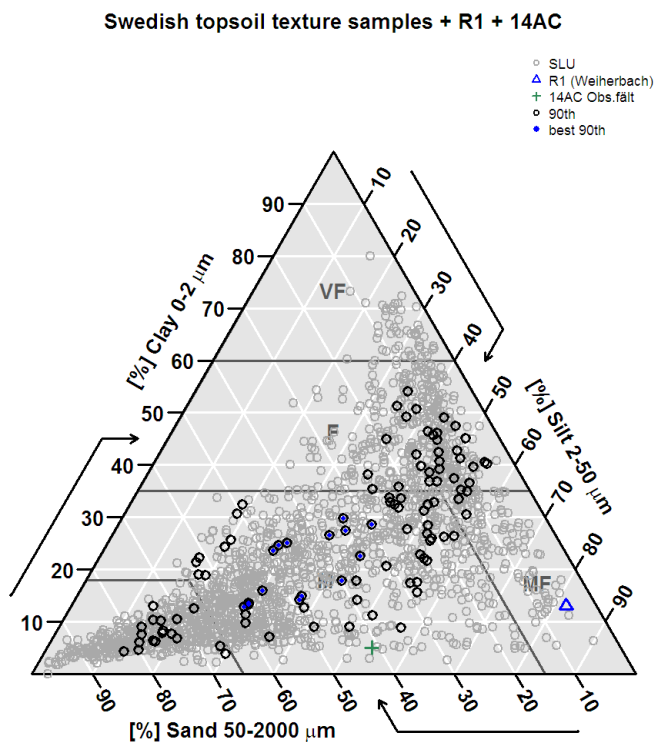
Kompetenscentrum för kemiska bekämpningsmedel (CKB), Box 7066, 750 07 Uppsala

E-post: Jenny.Kreuger@slu.se

## Sammanfattning

Ytavrinning kan lokalt ha stor betydelse för transport av växtskyddsmedel till ytvatten i Sverige, men troligtvis är detta begränsat i tid och rum till tillfällena och/eller platser där särskild risk för ytavrinning föreligger. Det kan t.ex. vara vid tillfällena med extrem nederbörd eller på platser med erosionsbenägna jordar eller kompakterad jord som i traktorspår. En utvärdering av R1 scenariot, som använts vid riskbedömning för ytavrinning i samband med godkännande av växtskyddsmedel i Sverige, visar att scenariots mark- och väderförhållanden inte är representativa för svensk åkermark. Slutsatsen var att riskbedömning baserat på R1 scenariot därför troligtvis överskattar risken för transport av växtskyddsmedel genom ytavrinning.

Skyddszoner kan reducera mängden växtskyddsmedel i ytavrinning om placeringen i landskapet och utformningen är rätt. De lokala förutsättningarna i form av t.ex. topografi, markegenskaper, bruksmetoder och grödor är avgörande för vilken typ av åtgärder som lämpar sig bäst och var de ska placeras. Obligatoriska skyddszoner längs alla vattendrag bedöms ge en låg förväntad effekt i förhållande till de arealer jordbruksmark som tas ut för produktion. I stället förespråkas lokalt anpassade åtgärder.



Figur 1. Jordart i R1 scenariot (blå triangel) jämfört med svensk åkermark (cirklar) baserat på texturklass.

## **Bakgrund**

Växtskyddsmedel påträffas regelbundet i ytvatten i Sverige, ibland i halter över riktvärden för att skydda vattenlevande organismer. En spridningsväg för växtskyddsmedel är ytavrinning från åkern till närbelägna vattendrag. Vi har i en rapport sammanställt kunskapsläget kring ytavrinning av växtskyddsmedel samt lämpliga motåtgärder baserat på vetenskapliga studier och internationella erfarenheter (Boye et al, 2012). Rapporten finansierades av Jordbruksverket.

## **Referenser**

Boye, K., Jarvis, N., Moeys, J., Gönczi, M. & Kreuger, J. 2012. Ytavrinning av växtskyddsmedel i Sverige och lämpliga motåtgärder – en kunskapssammanställning med fokus på skyddszoner. CKB Rapport 2012:1. Sveriges lantbruksuniversitet, Uppsala.  
[www.slu.se/ckb](http://www.slu.se/ckb)

# SENASTE NYTT OM FÖRGRÖNING

Britta Lundström

Jordbruksverket, Rådgivningsenheten, 551 82 Jönköping

E-post: [britta.lundstrom@jordbruksverket.se](mailto:britta.lundstrom@jordbruksverket.se)

2016-11-23



**Förgröningsstödet**  
Nyheter och bakgrund

Britta Lundström Rådgivningsenheten Norr  
[britta.lundstrom@jordbruksverket.se](mailto:britta.lundstrom@jordbruksverket.se)




Europeiska jordbruksfonden för landsbygdsutveckling: Europa investerar i landsbygdsområden



[www.jordbruksverket.se](http://www.jordbruksverket.se)

2016-11-23




**Arbete som pågår**

- Förenklingar på EU-nivå
  - Enkät om förgröningsstödet bland EU:s aktörer
  - Intensivt arbete under året

[www.jordbruksverket.se](http://www.jordbruksverket.se)

2016-11-23



**Svenskt fokus**

- Förenkla avdragen och sanktioner
- Homogena trösklar i de olika kraven
- Förenklingar i EFA :
- genom att ta bort kravet på renbestånd /blandningar
- Höja viktningsfaktorer till 0,7 för alla istället för olika som nu

[www.jordbruksverket.se](http://www.jordbruksverket.se)

2016-11-23



**Förslag från EU-kommissionen:**

- Förbud mot växtskyddsmedel och bekämpningsmedel på ekologiska fokusarealer med kvävefixerande grödor, vallinsädd i huvudgröda och trädor under den period man måste ha de ekologiska fokusarealerna (fr.o.m. 2018)

[www.jordbruksverket.se](http://www.jordbruksverket.se)

2016-11-23




**Fler förslag från EU**

- Grödblandningen för kvävefixerande grödor får även innehålla andra grödor så länge den kvävefixerande grödan är dominerande
- Halverade avdrag vid fel i kravet på minst 3 olika grödor (fr.o.m. 2017)

[www.jordbruksverket.se](http://www.jordbruksverket.se)

2016-11-23



• De senaste nyheterna ligger alltid på [www.sjv.se](http://www.sjv.se)

• <http://www.jordbruksverket.se/amenomraden/stod/jordbrukarstod.4.4b3f0532150f4b827c7e3735.html>

[www.jordbruksverket.se](http://www.jordbruksverket.se)

## Bakgrund

- En del av direktstöden
- EU:s utgångspunkter för direktstöden i CAP 2014-2019
  - Rättvisare fördelning av pengarna
  - Större miljöfokus
- Svenska framgångar i förhandlingarna:
  - Norrlandsundantag i diversifiering
  - Skogsundantag i Ekologiska fokusarealer
  - Olika sorters ekologiska fokusarealer
  - Nationellt bevarande av permanenta gräsmarker

## Vad är förgröningsstödet?

- Tre delar
  - Diversifiering av grödor
    - motverka monokulturer
  - Bevarande av gräsmarker
    - behålla gräsmarkernas goda miljöpåverkan
  - Ekologiska fokusarealer
    - bevara och öka den biologiska mångfalden samt minska klimatpåverkan

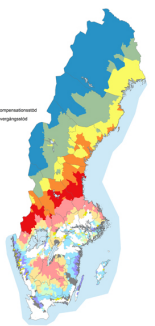
## Allmänna Undantag

- Ekologisk certifierad mark
- Gårdar med mycket betesmark och gräsmark
  - Över 75 % av marken är betesmark, vall och träda
  - Resterande åkermark är mindre än 30 hektar
- Gårdar med mindre än 10 hektar åkermark

## Diversifiering av grödor

- Minst tre olika grödor
  - Den mest odlade grödan max 75 % av åkermarken
  - De två mest odlade grödorna max 95 % av åkermarken
- Undantag
  - 10-30 ha åkermark: Minst 2 grödor
  - Gårdar i stödområde 1-5: Minst 2 grödor
  - Vall och träda får vara större än 75 %

Teckenförklaring  
Stödområde 2016



## Detaljer i diversifieringen

- Perioder då kraven ska uppfyllas
  - Södra Sverige: fr o m 1 maj t o m 30 juni i
  - Norra Sverige: fr o m 1 juni t o m 31 juli
- Höst- och vårsådda grödor räknas som olika grödor
- Gröd-blandningar räknas som en gröda
- Träda räknas om en gröda

## Vad är permanent gräsmark?

- Alla betesmarker och slåtterängar godkända för gårdsstöd
- Vallar och trädor som inte ingått i växtföljden på företaget under minst 5 år.
  - Undantag:
    - År som lantbrukaren fått miljöersättning för gräsmarken
    - År som gräsmarken använts som ekologisk fokusareal (EFA)



## Permanenta gräsmarker

### Krav på bevarande

- Minst 13,6 procent av den totala arealen jordbruksmark i Sverige ska vara permanenta gräsmarker
  - Om Sverige går under gränsen:
    - Tillståndsförärande för att få ställa om gräsmark
    - Jordbrukare får krav på att ställa tillbaka åkermark till permanent gräsmark
- Marken är undantagen kraven på diversifiering och ekologiska fokusarealer

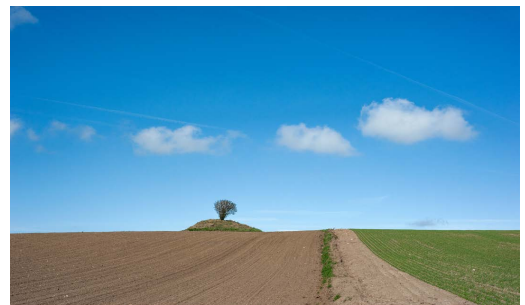
## Betesmark i Natura 2000

- Förbud mot att ställa om till annan användning
  - Exempel:
    - Anlägga byggnader
    - Göra om till åkermark
    - Sluta hävda
- Undantag:
  - Om det är förenligt med bevarandeplanen för Natura 2000-området.

## Vad är ekologiska fokusarealer?

- Träda
  - mark utanför produktion
  - 1 januari-15 juli
- Kvävefixerande grödor
  - ärtor, bönor, sötlupin, vicker, kikärter, lusem och klöver.
  - får brytas den 1 augusti
  - får inte odlas med andra grödor
- Salix
  - Ingen användning av växtskyddsmedel och mineralgödsel
  - Undantag: Etableringsåret

## Sorgkant...helst inte



## Träda

- Stubbräda ger föda och skydd till insekter, fåglar och vilt
- Klöver och andra blommande örter i trädan ökar effekten
- Fleråriga trädor har större värde för mångfalden än ettåriga
- Blommande örter ger pollen och nektar till pollinerare
- Blommande örter gynnar både fröätande fåglar och insektsätande fåglar
- Blommande örter ger föda och skydd åt fåltvitt
- Jordlöpare och flera andra nyttodjur gynnas av att mark inte bearbetas



Foto: Petr Klimes

## Kvävefixerande grödor

- Blommande baljväxter ger pollen

Foto: Albin Andersson



## Salix

- Salixplanteringar som knyter an till skog eller knyter ihop skogsområden gynnar vi
- "Öar" av salix ökar mångfalden i ett utpräglat slättlandskap
- Mångfalden trivs i kanter, fler bitar ger mer kanter
- Hansorter ger pollen tidigt på våren  
Hansorter har pojknamn
- Honsorter ger nektar tidigt på våren  
Honsorter har flicknamn



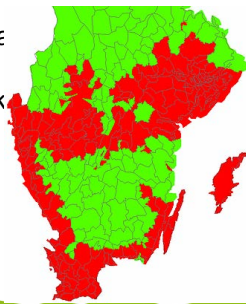
## Vad är ekologiska fokusarealer?

### • Insådd av vall i huvudgröda

- Insådd av gräs
  - Insådd av blandning av godkända sorter:
    - Exempel: klöver, råriften, engelsk rajgräs, honungsört
  - Får brytas den 1 november
  - Fungerar som fånggröda
- Obrukad fältkant
- Åkerren utanför produktion
  - 1-20 meter bred
  - 1 januari-31 juli
    - Undantag: Sådd av höstgröda
  - Får inte ligga på eller intill skiften med träda eller på skiften med utbetalning av miljöersättningar

## Ekologiska fokusarealer

- Gårdar med över 15 hä
- Minst 5 % av åkermark
  - Träda (1,0)
  - Kvävefixerande gröda (0,7)
  - Insådd av vall i huvudgröda (0,3)
  - Salix (0,3)
  - Obrukad fältkant (längd x 9)
- Undantag:
  - Skogsundantagna områden



## **EU:s VATTENDIREKTIV EN UTMANING FÖR LANTBRUKET**

Markus Hoffmann

Lantbrukarnas Riksförbund, 105 33 Stockholm

E-post: markus.hoffman@lrf.se

### **Sammanfattning**

Trots många genomförda åtgärder mot näringsläckage i det svenska lantbruket finns fortfarande lämpliga åtgärder kvar att göra. Eftersom vattendirektivet mest rör sötvatten är det stort fokus på fosforåtgärder. Lantbruket har fått en möjlighet att med devisen frihet under ansvar att få fler fosforåtgärder gjorda med frivillighet istället för nya lagar under vattendirektivets cykel fram till år 2021. Bland det viktigaste blir att fullt ut söka de sju miljöersättningar för minskat näringsläckage som finns i landsbygdsprogrammet.

### **Inledning och bakgrund**

EU:s ramdirektiv för vatten beslutades redan år 2000. Kort beskrivet syftar det till att grundvatten, sjöar, vattendrag och kustvatten i Europa ska ha god ekologisk status senast år 2027. I ekologisk status ingår både vattnets biologi som fisk, bottenfauna, vattenväxter men också vattnets kemi med kväve, fosfor, pH och metaller med mera.

LRF har representerat Sveriges lantbrukare i kontakten med de fem regionala vattenmyndigheterna och Havs- och Vattenmyndigheten. Budskapet har hela tiden varit att inte ha ett mer ambitiöst genomförande än andra länder och att de åtgärder som behöver göras inte ska göras med lagstiftning utan med frivillighet. Jordbruksverket har uttryckt farhågor för att den stora åtgärdsvolymen i åtgärdsprogrammet ska påverka svenska lantbrukets konkurrenskraft. Därför begärde myndigheten att Regeringen ska överpröva åtgärdsprogrammet. Den 6 oktober kom Regeringen med beslutet som bland annat innebar tonvikt på rådgivning och miljöersättningar i landsbygdsprogrammet.

### **Miljöersättningarna och Greppa Näringen i fokus**

Det är nu helt avgörande att vi i det svenska lantbruket använder de pengar som medborgarna ger oss för de sju miljöersättningarna som finns för att minska kväve- och fosforläckage. För att undvika framtida påreglering behöver vi kort sagt söka slut på de aktuella ersättningsformerna. Lantbrukarna har god lokal kunskap om sina marker för att göra rätt åtgärd på rätt plats. Ett bra exempel är stödet för anpassade skydds-zoner där zonerna fungerar som ett slags plåster på erosionssår på fälten. De platserna är hot-spots som läcker jord och fosfor till vattendrag.

Även Greppa Näringen får starkt stöd för att fortsätta och där är det avgörande att rådgivarna upplever att arbetet fungerar bra och får det stöd som behövs.



# FUNGICIDFÖRSÖK I STRÅSÄD 2016

Gunilla Berg och Louise Aldén

Jordbruksverket, Växtskyddscentralen Alnarp

E-post: gunilla.berg@jordbruksverket.se

## Sammanfattning

- Den extremt torra försommaren i stora delar av Sydsverige medförde att angreppen av svamp blev små och grödor torkskadades. Det är få resultat som är signifikanta och det går inte att dra några större slutsatser av svampförsöken i år.
- I höstvetete blev angreppen av svartpricksjuka mycket små i Skåne och det var endast i försöket i Kalmarområdet i serien L9-1050 som det fanns en del angrepp. Vetets bladfläcksjuka förekom i flertalet försök sent på säsongen, men dess betydelse blev därmed ganska liten. Merskördarna för behandlingar var låga och flertalet behandlingar olönsamma. I Kalmarförsöket hade engångsbehandling i DC 47/51 sämre effekt jämfört med dubbelbehandlingarna. I serien L9-1011 följs olika produkter och blandningars effekt mot främst svartpricksjuka genom behandling i DC 37/39 och DC 55/59. Resultaten visade att bäst effekt mot svartpricksjuka hade, de ej registrerade SDHI-produkterna, Elatus Era, Aviator Xpro och Bell. Försöken visade också att god effekt uppnåddes av Bravo (ej registrerad) samt Proline i DC 37/39 följt av behandling med Armure i DC 55/59. Behandling med enbart Proline gav dålig effekt, men effekten förstärktes vid tillsats av Folpan eller Tilt till Proline i DC 37/39.
- I flera av höstkorn- och vårkornsförsöken var sjukdomsangreppen små och de uppträdde ofta sent. Tidigare års resultat bekräftades dock. Bäst effekt på kornrost och kornets bladfläcksjuka hade SDHI-produkterna (Siltra Xpro och Elatus Era) följt av strobilurinerna, samt även Proline. Sämst effekt hade Stereo och Kayak. Mot Ramularia hade SDHI-produkterna bäst effekt. En tidig behandling (DC 30/31) i höstkorn med Tilt och Forbel var otillräcklig och gav signifikant sämre effekt än övriga behandlingar och även låg merskörd.

## Inledning

Resultat från fältförsök med fungicider i Södra Jordbruksförsöksdistriktet (SJFD) år 2016 presenteras i uppsatsen. Försöken har bekostats av BASF, Bayer, Du Pont, ADAMA, Syngenta, Animaliebältet, Skåneförsöken och Jordbruksverket.

## Svamp- och insektsangrepp 2016 i stråsäd

Odlingssäsongen kännetecknades av en ganska normal höst, mild vinter och varm försommar, som var väldigt nederbördsfattig. Värme och torra drev även på grödornas utveckling och många fält torkskadades.

Sporulerande gulrost noterades redan i mitten till slutet av mars. Det varma och torra vädret under maj med temperaturer över 25 °C och ingen eller endast lite dagg hejdade dock utvecklingen och angreppen av gulrost blev måttliga.

Avgörande för svartpricksjukans utveckling är regnmängderna under försommaren och under maj föll endast ca 15 mm regn (stationerna Lund, Halmstad, Karlshamn), fördelat på 3-5 regndagar. Dessutom var även juni månad torr fram till midsommar. För att hitta ett år med

lika torr försommar, få man gå tillbaka ända till 1992. Angreppen av svartpricksjuka blev därmed väldigt små i Skåne, Halland och Blekinge. Det som skiljer ut sig är ett område runt Kalmar och mellersta Öland där ca 30 mm, lokalt upp till 80 mm, regn föll runt den 15 maj och där angreppen blev här något större. Många höstvetefält var nästan helt fria från angrepp av svampsjukdomar ända fram till midsommar. Det regn som då föll gav gynnsamma betingelser för vindspridda sporer av vetets bladfläcksjuka att infektera bladen. Den korta latensperioden (3-7 dagar) gjorde att vetets bladfläcksjuka snabbt kunde utvecklas på de ännu ganska friska bladen i vetet och angrepp förekom generellt, även i plöjda fält. Betydelsen blev dock ganska liten, eftersom angreppen kom så sent. Angreppen av brunrost blev måttliga.

Kornrost var den dominerande sjukdomen i både höst- och vårkorn, och angreppen blev ganska stora, men mindre än förra årets väldigt kraftiga angrepp. Bladfläcksvamparna i korn, såsom kornets bladfläcksjuka och sköldfläcksjuka, missgynnades av den torra väderleken. Ramularia förekom endast i mindre omfattning.

Av stråbassjukdomarna förekom stråknäckare i ganska liten omfattning, en del angrepp av skarp ögonfläck och ganska stor förekomst stråfusarios. Angreppen av rotdödare var små. A. Trots den varma sommaren blev angreppen av bladlöss, både havrebladlöss och sädesbladlöss, ganska liten i både höst- och vårsäd. Enstaka fält uppnådde högre nivåer.

## Lönsamhetsberäkningar och produkter i försöken

I beräkningarna av det ekonomiska resultatet används normaliserade kvalitetsregleringar, med vilket menas att den faktiska skillnaden mellan behandling X och obehandlat led jämförs.

Beräkningarna görs likadant i hela Sverige. Avdrag görs sålunda med

- -2 kr/dt per % -enhet avvikande proteinhalt i malkorn (avdrag när obeh är lägre än X och påslag när obeh är högre än X).
- 0,10 kr/dt per g/l avvikande rymdvikt i alla sädesslag oavsett kvalitet.
- 1,00 kr/dt per % -enhet avvikande stärkelsehalt i stärkelsevete.
- Inget avdrag för frakt- och hanteringskostnader.
- Inget avdrag för torkning, falltal eller avrens.

För spannmål har Lantmännens spotpris 2016-08-30 använts, avrundat till hela tiotal kr/kg. Använda inlösenpriser: Kvarnvetete 1,28 kr/kg, sprit/stärkelsevete 1,25 kr/kg, malkorn 1,41 kr/kg och foderkorn 1,07 kr/kg. Som preparatpriser har använts priser angivna av HS Skåne augusti 2016. För ej registrerade preparat beräknas inget netto. 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>Ac</b> = Acanto (pikoxystrobin)
<b>Ar</b> = Armure (difenokonazol+propikonazol)	<b>Avi</b> = Aviator Xpro (bixafen+protiokonazol)
<b>B</b> = Bell (boskalid+epoxikonazol)	<b>Br</b> = Bravo (klortalonil)
<b>CP</b> = Comet Pro (pyraklostrobin)	<b>Ca</b> = Cantus (boskalid)
<b>D</b> = Delaro (trifloxystrobin+protiokonazol)	<b>ElaE</b> = Elatus Era (solatenol+protiokonazol)
<b>ElaP</b> = Elatus Plus (solatenol)	<b>Fl</b> = Flexity (metrafenon)
<b>Fo</b> = Folpan (folpet)	<b>K</b> = Kayak (cyprodinil)
<b>Mi</b> = Mirador (azoxystrobin)	<b>P</b> = Proline (protiokonazol)
<b>St</b> = Stereo (propikonazol + cyprodinil)	<b>SX</b> = Siltra Xpro (bixafen+protiokonazol)
<b>T</b> = Tilt 250 EC (propikonazol)	<b>Ta</b> = Talius (proquinazid)

## Resultat

I höstvetet redovisas resultat från försöksserierna L9-1011, L9-1050 och L9-1051. 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).

## Höstvetet

### L9-1011 Effektjämförelser hos fungicider

3 försök

M1= Eslöv (Bron); M2= Trelleborg (Bron); M3= Simrishamn (Praktik)

Syftet med försöken var att undersöka olika fungiciders effekt på främst svartpricksjuka och att följa effektförändringen mellan olika år. Angreppen av svartpricksjuka blev dock väldigt små beroende på den mycket torra och varma försommaren med lite nederbörd och få regndagar under maj och ända fram till midsommar. De små angreppen av svartpricksjuka gav utrymme för vetets bladfläcksjuka, som snabbt kunde utvecklas då regn och värme i slutet av juni gynnade denna svamp. I försöket i Eslöv dominerade vetets bladläcksjuka (DTR) helt. I de två andra försöken förekom både DTR och svartpricksjuka, men angreppen utvecklades sent. Brunrost förekom i två av försöken, främst i Trelleborg, men till viss del även i Simrishamn. Inga angrepp av gulrost förekom i något av försöken.

Alla led behandlades vid två tidpunkter, DC 37/39 och DC 55/59. Alla försök skördades, men torkan hade påverkat dem, speciellt Trelleborgsförsöket, där inga signifikanta skördeskillnader fanns. I medeltal gav försöken måttliga merskördar, som mest drygt 1000 kg/ha, vilket är ganska mycket detta torra år. De behandlingar som i genomsnitt gav högst merskörd var Aviator Xpro (led 2, ej registrerad), Bell (led 6, ej registrerad), Elatus Era (led 5, ej registrerad) och Proline i DC 37 följt av Armure i DC 55 (led 4). Skörden i dessa fyra led var signifikant högre jämfört med obehandlat. Däremot var det ingen säker skillnad i skörd mellan de fyra olika leden och inte heller mellan dessa led och övriga behandlingar. Det var främst i försöket i Eslöv, där DTR dominerade, som led 4 (Proline följt av Armure) gav en hög merskörd.

I två av försöken där det förekom svartpricksjuka, Simrishamn och Trelleborg, hade de båda SDHI-medlen Elatus Era och Aviator Xpro bäst effekt, över 80 %. Därefter följer leden med Bravo och Bell med ca 65-70 % effekt mot svartpricksjuka. Något sämre effekt ca 55-60 % hade sedan led 4, Proline följt av Armure, led 10 tillsats av Tilt till Proline i DC 37, led 9 tillsats av Folpan till Proline i DC 37, samt led 11 (Cantus + Proline). Proline som soloprodukt hade lägre effekt och sämst effekt hade Tilt som soloprodukt.

Vetets bladfläcksjuka förekom främst i Eslövsförsöket men fanns även i de två övriga försöken. Effekten av olika behandlingar mot vetets bladfläcksjuka var sämre, oftast runt 50 %. Det var främst behandling med Elatus Era, men även Aviator Xpro och Proline följt av Armure som pekar på något bättre effekt och där effektgraderingarna var skilda från obehandlat.

**Tabell 2.** Höstvetete L9-1011, skörd och merskörd (kg/ha), Skåne, tre försök 2016.

Led	Behandling	Dos (kg./ha) vid DC		Skörd och merskörd (kg/ha)			
		37-39	55-59	Eslöv Brons	Trelleborg Brons	Simrishamn Praktik	Medel 3f, Skåne
<b>1</b>	<b>Obehandlat</b>	-	-	<b>9640 cd</b>	<b>9750 a</b>	<b>10800 d</b>	<b>10060 b</b>
2	2 x Aviator Xpro	0,625	0,625	830 ab	1590 a	830 ab	1090 a
3	2 x Proline	0,4	0,4	550 abc	450 a	290 cd	430 ab
4	Proline & Armure	0,4	0,4	1150 a	660 a	460 bc	760 a
5	2 x Elatus Era	0,5	0,5	890 ab	930 a	800 ab	880 a
6	2 x Bell	0,75	0,75	710 ab	1340 a	1060 a	1040 a
7	2 x Bravo	1,0	1,0	760 ab	830 a	290 cd	630 ab
8	2 x Tilt	0,25	0,25	340 bcd	620 a	320 cd	430 ab
9	Proline + Folpan & Proline	0,4+0,75	0,4	-60 d	770 a	570 bc	430 ab
10	Proline + Tilt & Proline	0,4+0,25	0,4	750 ab	750 a	570 bc	690 ab
11	2 x Proline + Cantus	0,25+0,35	0,25+0,35	480 bcd	250 a	700 abc	480 ab

**Tabell 3.** Höstvetete, L9-1011, angripen bladyta (%) av svartpricksjuka och vetets bladfläcksjuka (DTR) och. Tre försök i Skåne 2016. Gradering gjord i DC 83-85.

Led	Behandling	Dos (kg./ha) vid DC		Svartpricksjuka (%)		Vetets bladfläcksjuka (%)		Brunrost (%)
		37-39	55-59	medel 2f (M2+M3) blad 1    blad 2		medel 3f (M1+M2+M3) blad 1    blad 2		2f (M1+M2) blad 2
<b>1</b>	<b>Obehandlat</b>	-	-	<b>10,7 a</b>	<b>14,9 a</b>	<b>11,1 a</b>	<b>23,9 a</b>	<b>10,4 a</b>
2	2 x Aviator Xpro	0,625	0,625	1,6 de	3,0 ef	4,4 b	10,5 b	0,4 a
3	2 x Proline	0,4	0,4	5,9 c	8,2 c	6,2 b	14,1 ab	4,0 a
4	Proline & Armure	0,4	0,4	3,4 cde	6,0 cde	4,2 b	10,3 b	2,3 a
5	2 x Elatus Era	0,5	0,5	0,9 e	2,0 f	1,7 b	4,1 b	0,3 a
6	2 x Bell	0,75	0,75	3,2 cde	5,3 cde	4,8 b	11,8 ab	0,5 a
7	2 x Bravo	1,0	1,0	2,9 cde	4,8 de	6,5 b	15,6 ab	5,7 a
8	2 x Tilt	0,25	0,25	7,9 b	11,0 b	5,1 b	11,3 ab	5,2 a
9	Proline + Folpan & Proline	0,4+0,75	0,4	4,4 cde	6,9 cd	5,7 b	12,9 ab	3,6 a
10	Proline + Tilt & Proline	0,4+0,25	0,4	3,5 cde	5,7 cde	4,7 b	11,7 ab	2,4 a
11	2 x Proline + Cantus	0,25+0,35	0,25+0,35	4,1 cd	6,2 cd	6,0 b	13,9 ab	1,8 a

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

M1=Kattarp (Brons); M2= Bodarp (Praktik); M3= Tomelilla (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. Alla behandlingar utom led 2 är dubbelbehandlingar i DC 37/39 och DC 55/59. Den extremt torra försommaren i Skåne med endast ca 25 mm nederbörd under drygt 7 veckor ledde till att angreppen av svartpricksjuka blev väldigt små i de tre försöken som låg i Skåne. I Kalmarområdet föll ca 30 mm regn i mitten av maj, vilket ledde till något större angrepp av svartpricksjuka.

I de skånska försöken var grundskörden ca 9500 kg/ha i alla tre försöken. Merskördarna för behandling, oavsett om det skett en eller två behandlingar eller vilka produkter som har använts, var i alla tre försöken väldigt små. Inga skillnader mellan behandlat och obehandlat finns i något av dessa tre försök. Alla behandlingarna var olönsamma. Graderingarna gjordes i början av juli och visar att angreppen av svartpricksjuka var små. Alla behandlingar hade effekt oavsett vad som gjordes och vid vilken tidpunkt. I flera av försöken utvecklades en del angrepp av vetets bladfläcksjuka under juli, speciellt i försöket i Kattarp. Men dessa angrepp



kom så sent att dess betydelse var liten, eftersom merskördarna för bekämpning var väldigt små i Kattarpförsöket.

I Kalmarförsöket förekom större angrepp av svartpricksjuka, men de får ändå betraktas som måttliga. Engångsbehandlingen i DC 47-51, led 2, hade sämre effekt. Övriga behandlingar har haft god effekt, med tendens till bäst effekt för den ej registrerade SDHI-produkten Elatus Era. Merskördar för olika behandlingar gav som mest ca 1000 kg/ha och alla behandlingarna var skilda från obehandlat. Merskörderna för engångsbehandling var lägsta, 530 kg/ha. Flertalet behandlingar var olönsamma och endast led 13 (Proline + Comet Pro + Tilt i DC 37 följt av Armure i DC 55) och led 9 gav pengarna igen.

**Tabell 4.** Höstvet, L9-1050, skörd och merskörd (kg/ha) samt nettomerintäkt (kr/ha). Tre försök i Skåne och ett försök i Kalmar 2016.

Led	Behandling	Dos (kg, l/ha) vid DC			Skörd och merskörd (kg/ha)					Netto
		37-39	47-51	55-59	Kattarp Brons	Bodarp Praktik	Tomelilla Julius	Medel 3f, Skåne	Kalmar Torp	(kr/ha) Kalmar
1	Obehandlat	-	-	-	9 380 a	9760 a	9090 a	9 410 a	11640 d	
2	P + T + CP	-	0,4+0,25+0,3	-	100 a	120 a	110 a	110 a	530 c	-10
3	Fo + P + CP & Ar	0,75+0,4+0,3	-	0,4	40 a	150 a	250 a	150 a	710 bc	-220
4	Avi + CP & P	0,6+0,15	-	0,4	180 a	550 a	440 a	390 a	900 ab	
5	SX + CP & P	0,5+0,15	-	0,4	150 a	50 a	80 a	90 a	740 abc	
6	P + CP & P	0,4+0,3	-	0,6	130 a	220 a	60 a	140 a	780 abc	-160
7	Ac + P & Ac + Ar	0,25+0,4	-	0,25+0,4	290 a	90 a	-140 a	80 a	810 abc	-100
8	Ac + P + Ta & Ac + Ar	0,25+0,4+0,25	-	0,25+0,4	160 a	520 a	-280 a	130 a	690 bc	
9	P + CP & Ar	0,4+0,3	-	0,4	70 a	440 a	-230 a	90 a	820 abc	5
10	Ela E & Ar	0,6	-	0,4	140 a	410 a	-270 a	90 a	970 ab	
11	P + CP & Ela P + Ar	0,4+0,3	-	0,45+0,36	240 a	460 a	50 a	250 a	760 abc	
12	P + CP & Ela E	0,4+0,3	-	0,6	90 a	680 a	650 a	470 a	1050 a	
13	P + T + CP & Ar	0,4+0,25+0,3	-	0,4	120 a	160 a	-9 a	90 a	850 ab	55
14	P + T + CP & P	0,4+0,25+0,3	-	0,4	190 a	630 a	-300 a	170 a	690 bc	-180

**Tabell 5.** Höstvet, L9-1050, angripen bladyta (%) av svartpricksjuka. Tre försök i Skåne och ett försök i Kalmar 2016.

Led	Behandling	Dos (kg, l/ha) vid DC			Svartpricksjuka (%)		Brunrost (%)
		37-39	47-51	55-59	bl 2-3, DC 75 3f, Skåne	bl 2, DC 83 Kalmar	bl 1, DC 83 Kalmar
1	Obehandlat	-	-	-	4,3 a	20,9 a	3,5 a
2	P + T + CP	-	0,4+0,25+0,3	-	1,6 b	7,9 b	1,0 b
3	Fo + P + CP & Ar	0,75+0,4+0,3	-	0,4	1,1 b	2,4 def	1,2 b
4	Avi + CP & P	0,6+0,15	-	0,4	1,4 b	2,5 def	1,0 b
5	SX + CP & P	0,5+0,15	-	0,4	1,4 b	3,1 def	1,0 b
6	P + CP & P	0,4+0,3	-	0,6	1,7 b	3,5 cd	1,0 b
7	Ac + P & Ac + Ar	0,25+0,4	-	0,25+0,4	1,5 b	2,4 def	1,0 b
8	Ac + P + Ta & Ac + Ar	0,25+0,4+0,25	-	0,25+0,4	1,7 b	3,4 cde	1,0 b
9	P + CP & Ar	0,4+0,3	-	0,4	1,2 b	5,0 cd	1,0 b
10	Ela E & Ar	0,6	-	0,4	1,2 b	1,7 fg	0,6 c
11	P + CP & Ela P + Ar	0,4+0,3	-	0,45+0,36	1,3 b	2,8 def	0,5 c
12	P + CP & Ela E	0,4+0,3	-	0,6	1,1 b	1,4 g	0,5 c
13	P + T + CP & Ar	0,4+0,25+0,3	-	0,4	1,4 b	2,2 ef	1,0 b
14	P + T + CP & P	0,4+0,25+0,3	-	0,4	1,5 b	3,5 cd	1,0 b

**L9-1051 Behandlingsstrategier mot svartpricksjuka med Folpan 3 försök**  
M1= Eslöv (Mariboss), M2= Klagstorp (Mariboss), E= Vadstena (Mariboss)

Syftet med försöksserien är att undersöka olika bekämpningsstrategier, där produkten Folpan ingår, mot svartpricksjuka. Försöksserien är officiell och har sponsrats av ADAMA. Tre försök ingick i serien, varav två försök var placerade i Skåne och ett i Östergötland. Alla tre försöken

låg i sorten Mariboss. Den mycket torra försommaren med lite nederbörd satte sina spår i alla tre försöken. Från början av maj var det drygt sju veckor med endast få regndagar och totala regnmängder på ca 25 mm. Detta medförde att angreppen av svartpricksjuka blev mycket små, de lägsta sedan 1992. De små angreppen av svartpricksjuka gav också mera plats för vetets bladfläcksjuka, då regn i slutet av juni gav gynnsamma betingelser för svampen. De mycket små angreppen av svartpricksjuka i årets försök gör att det inte går att dra några slutsatser om vilken effekt tillsats av Folpan får vid bekämpning av svartpricksjuka på var sig svamp eller skörd. Folpan är en multisite fungicid som är en bra blandningspartner för att fördröja resistensutvecklingen, men några resistenstester har inte gjorts i dessa försök.

I försöket i Klagstorp var grundskörden hög, men merskördarna för behandlat varierade kraftigt inom försöket och ingen signifikans mellan obehandlat och behandlat uppnåddes. Mindre angrepp av svartpricksjuka förekom och det finns en tendens till att led 5 hade något bättre effekt på svartpricksjukan. I Klagstorpsförsöket förekom även mindre angrepp av brunrost i juli och alla behandlingarna hade god effekt. I försöket i Eslöv var det små merskördar och ingen signifikans. Svampgraderingen, som gjordes redan i slutet av juni, visar på små angrepp av svartpricksjuka och någon förekomst av vetets bladfläcksjuka.

I försöket i Vadstena dominerade angreppen av vetets bladfläcksjuka helt. Angreppen uppträdde här i senare delen av juni och utvecklades vidare i juli. Effekten av Folpan på vetets bladfläcksjuka är svag och det fanns tendens till att Tilt som blandningspartner till Proline förstärkte effekten något bättre än Folpan. Det blev dock ganska höga merskördar, ca 1000 kg/ha för några av behandlingarna. Skördeökningarna är skilda från obehandlat men mellan behandlingarna finns ingen skillnad.

Försöken behöver fortsätta för att kan dra några slutsatser om Folpans betydelse och position. Ingen behandling var ekonomiskt lönsam.

**Tabell 6.** Höstvete, L9-1051, skörd och merskörd (kg/ha) i tre försök, två i Skåne och ett i Östergötland 2016.

Led	Behandling	Dos kg, l/ha vid DC			Skörd och merskörd (kg/ha)			
		31-32	37-39	55-59	Eslöv Mariboss	Klagstorp Mariboss	Vadstena Mariboss	Medel 3 f
1	<b>Obehandlat</b>	-	-	-	<b>8560 a</b>	<b>11250 a</b>	<b>10060 b</b>	<b>9960 a</b>
2	T + Fo & T + P + CP & Ar	0,25+0,75	0,25+0,4+0,3	0,4	440 a	-120 a	1200 a	500 a
3	T + Fo & Fo + P + CP & Ar	0,25+0,75	0,75+0,4+0,3	0,4	340 a	810 a	1030 a	730 a
4	P + Fo & Fo + P + CP & Ar	0,2+0,75	0,75+0,4+0,3	0,4	400 a	-130 a	1010 a	430 a
5	Fo & Fo + P + CP & Ar	0,75	0,75+0,4+0,3	0,4	930 a	330 a	800 a	680 a
6	Fo & T + P + CP & Ar	0,75	0,25+0,4+0,3	0,4	610 a	-180 a	590 ab	340 a
7	Fo + P + CP & Ar	-	0,75+0,4+0,3	0,4	450 a	980 a	870 a	770 a
8	T + P + CP & Ar	-	0,25+0,4+0,3	0,4	590 a	120 a	1080 a	600 a
9	Fo + CP & Ar	-	0,75+0,3	0,4	650 a	210 a	710 a	520 a
10	P + CP & Ar	-	0,4+0,3	0,4	560 a	530 a	760 a	620 a

**Tabell 7.** Höstvetete, L9-1051, angripen bladyta (%) av svartpricksjuka och DTR, två försök i Skåne, ett försök i Vadstena 2016.

Led	Behandling	Dos kg, l/ha vid DC			Svartpricksjuka (%)		DTR (%)
		31-32	37-39	55-59	bl 3, DC 75	bl 2, DC 85	bl 2, DC 85
					Eslöv	Klagstorp	Vadstena
<b>1</b>	<b>Obehandlat</b>	-	-	-	<b>3,0 a</b>	<b>4,4 a</b>	<b>22,9 a</b>
2	T + Fo & T + P + CP & Ar	0,25+0,75	0,25+0,4+0,3	0,4	0,4 b	0,6 bc	4,8 bc
3	T + Fo & Fo + P + CP & Ar	0,25+0,75	0,75+0,4+0,3	0,4	0 b	0,4 bc	5,4 bc
4	P + Fo & Fo + P + CP & Ar	0,2+0,75	0,75+0,4+0,3	0,4	0 b	0,4 bc	5,2 bc
5	Fo & Fo + P + CP & Ar	0,75	0,75+0,4+0,3	0,4	0 b	0,2 c	6,0 bc
6	Fo & T + P + CP & Ar	0,75	0,25+0,4+0,3	0,4	0 b	0,7 b	4,4 c
7	Fo + P + CP & Ar	-	0,75+0,4+0,3	0,4	0 b	0,8 b	5,7 bc
8	T + P + CP & Ar	-	0,25+0,4+0,3	0,4	0 b	0,5 bc	6,0 bc
9	Fo + CP & Ar	-	0,75+0,3	0,4	0 b	0,9 b	8,6 b
10	P + CP & Ar	-	0,4+0,3	0,4	0 b	1,0 b	7,4 bc

## Höstkorn

### L9-4510 Svampbekämpning i höstkorn

3+1 försök

M1= Billesholm (Wootan); M2= Klågerup (Matros); I= Visby (Wootan); R= Lidköping (Apropos)

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. I de båda skånska försöken var sjukdomsangreppen mycket modesta. Dock fanns små angrepp av kornrost i Klågerup, liksom i försöket på Gotland. Även angrepp av kornets bladfläcksjuka fanns i låga nivåer i det gotländska försöket. I försöket i Lidköping fanns angrepp av sköldfläcksjuka. Svampbekämpningen hade goda effekter i alla led där det fanns angrepp, förutom den tidiga behandlingen (DC 30/31) med Tilt + Forbel (led 6) som var otillräcklig. Merskördarna avspeglade sig i sjukdomsangreppen i de skånska försöken och inga signifikanta skillnader uppmättes. Grundskörden i det gotländska försöket blev hög. Högst merskördar gav behandling vid två tidpunkter, DC 30/31 och DC 45/49 (led 4 och 5), samt behandling med SDHI-produkt (led 2 och 4). I Lidköpingsförsöket blev merskördarna något lägre. I försöken på både Gotland och i Lidköping fanns signifikanta skillnader i merskörd mot obehandlat för alla behandlade led utom tidiga behandlingen i led 6. Alla behandlingar i de två försöken i Skåne samt i Lidköping var olönsamma. I försöket på Gotland var både dubbelbehandling (led 5) samt enkelbehandling i DC37/39 (led 3) lönsamma, men inte den tidiga enkelbehandlingen i DC 30/31 (led 6). I det gotländska försöket var stråstyrka och stråbrytning signifikant skilda från obehandlat led, förutom den tidiga behandlingen i led 6.

**Tabell 8.** Höstkorn, L9-4510, 2016. Skörd och merskörd (kg/ha). Två försök i Skåne, ett på Gotland och ett i Lidköping.

Led	Behandling	Dos (kg, l/ha) vid DC			Skörd och merskörd (kg/ha)			
		30-31	37-39	45-49	Medel 2f, Skåne	Visby Wootan	Lidköping Apropos	Medel I+R
<b>1</b>	<b>Obehandlat</b>	-	-	-	<b>6180 a</b>	<b>9110 c</b>	<b>6100 c</b>	<b>7610 b</b>
2	SX + CP	-	0,5+0,2	-	-60 a	840 a	480 a	660 ab
3	P + CP	-	0,4+0,3	-	190 a	740 ab	450 a	600 ab
4	D + SX	0,30	-	0,50	290 a	1160 a	550 a	850 a
5	FI + T + F & P + CP	0,25+0,125+0,125	-	0,4+0,3	100 a	1080 a	370 ab	720 ab
6	T + F	0,25+0,25	-	-	-80 a	200 bc	60 bc	130 ab

**Tabell 9.** Höstkorn, L9-4510. Angripen bladyta (%) av kornrost, kornets bladfläcksjuka och sköldfläcksjuka, ett försök i Skåne, ett på Gotland och ett i Västergötland, 2016.

Led	Behandling	Dos (kg. l/ha) vid DC			Kornrost (%)		K. bladfläcksjuka (%)	Sköldfläcksjuka (%)
		30-31	37-39	45-49	BI 2, DC 83 Klågerup	BI 2, DC 83 Visby	BI 2, DC 83 Visby	BI 2, DC 71 Lidköping
1	Obehandlat	-	-	-	3,0 a	3,0 a	3,1 a	12,3 a
2	SX + CP	-	0,5+0,2	-	0,5 b	0,5 c	0,1 c	3,4 b
3	P + CP	-	0,4+0,3	-	0,5 b	0,5 c	0,3 b	2,8 b
4	D + SX	0,30	-	0,50	0,1 c	0,5 c	0,1 c	2,5 b
5	FI + T + F & P + CP	0,25+0,125+0,125	-	0,4+0,3	0,1 c	0,5 c	0,1 c	2,1 b
6	T + F	0,25+0,25	-	-	1,5 ab	2,4 b	2,1 a	9,1 a

## Vårkorn

### L9-4011 Strategi mot svampsjukdomar i vårkorn i Sydsverige

4 försök

N= Harplinge (Propino, kasserad skörd); M1= Löderup (Propino); M2= Kävlinge (Quench); I= Dalhem (Propino)

Försöksserien har tillkommit för att undersöka effekter av olika bekämpningsstrategier mot olika svampsjukdomar i vårkorn. Störst sjukdomsangrepp fanns i Gotlandsförsöket som låg på mulljord och där förekom det både större angrepp av kornets bladfläcksjuka och Ramularia. Även i försöket i Harplinge förekom kornets bladfläcksjuka och Ramularia, men i lägre nivåer. I försöken i Löderup och Harplinge fanns mindre angrepp av kornrost, medan angreppen i Kävlingeförsöket var ytterst små. Merskördarna för bekämpning i försöket på Gotland var signifikant högre i alla behandlade led jämfört med obehandlat led. Högst merskördar gav dubbel, respektive trippelbehandling, led 10 och 11 (behandlingen som görs i sortförsöken). Merskördarna i de skånska försöken blev måttliga, om än något högre i försöket i Löderup, vilket kan kopplas till de relativt låga sjukdomsangreppen i dessa två försök. I försöket i Löderup var merskördarna för alla behandlade led signifikant skilda från obehandlat led, medan merskördarna i Kävlingeförsöket inte var signifikant skilda från obehandlat led.

I de två skånska försöken gav behandling med Proline + Kayak + Comet Pro (led 8) bäst nettomerintäkt. I Kävlingeförsöket där det var låg grundskörd och låga merskördar var denna behandling den enda som var lönsam. I försöket i Löderup var alla behandlingar lönsamma förutom trippelbehandlingen (led 11). I försöket på Gotland var alla behandlingar lönsamma och bäst nettomerintäkt gav låg dos Proline (0,2) + Comet Pro (0,15) i DC 37/39 (led 7). I försöken i Halland och på Gotland var stråstyrkan högre i behandlade led jämfört med obehandlat led.

I försöken med angrepp av kornets bladfläcksjuka hade SDHI-produkterna (Siltra Xpro och Elatus Era, ej registrerade) god effekt. Även mot Ramularia hade SDHI-produkterna bäst effekt. Tidigare års erfarenheter har visat att även en sen behandling med Proline haft goda effekter mot Ramularia. Dock är dosen 0,2 l/ha något för låg för att uppnå dessa effekter (led 9). På de små angreppen av kornrost hade alla behandlingar god effekt.

**Tabell 10.** Vårkorn L9-4011. Skörd och merskörd (kg/ha) och nettomerintäkt (kr/ha), två försök i Skåne och ett på Gotland 2016.

Led	Behandling	Dos (kg, l/ha) vid DC			Skörd och merskörd (kg/ha)				Nettomerintäkt (kr/ha)	
		31-32	37-39	49-55	Löderup Propino	Kävlinge Quench	Medel 2f, Skåne	Dalhem Propino	2f, Skåne	Dalhem
1	<b>Obehandlat</b>	-	-	-	<b>8360 c</b>	<b>5600 a</b>	<b>6980 b</b>	<b>6130 e</b>		
2	Siltra Xpro + Comet Pro	-	0,5+0,2	-	520 ab	410 a	450 a	1270 abc		
3	Elatus Era	-	0,6	-	670 ab	280 a	470 a	1230 abcd		
4	Proline + Comet Pro	-	0,4+0,3	-	490 ab	230 a	360 a	1070 bcd	0	1140
5	Proline + Comet Pro	-	0,2+0,6	-	510 ab	80 a	300 a	1070 bcd	-70	1250
6	Folpan + Proline + Mirador	-	1,0+0,4+0,3	-	500 ab	170 a	330 a	910 cd	-210	880
7	Proline + Comet Pro	-	0,2+0,15	-	390 b	180 a	290 a	1050 bcd	70	1270
8	Proline + Kayak + Comet Pro	-	0,2+0,4+0,15	-	600 ab	400 a	500 a	870 d	220	940
9	Proline + Comet Pro	-	-	0,2+0,15	560 ab	200 a	380 a	900 d	140	1100
10	Delaro & Siltra Xpro	0,3	-	0,5	740 a	320 a	530 a	1450 a		
11	Flexity & Proline + Comet Pro & Proline	0,125	0,3+0,3	0,3	580 ab	260 a	420 a	1330 ab	-500	1060

**Tabell 11.** Vårkorn L9-4011. Angripen bladyta (%) av kornrost, kornets bladfläcksjuka samt Ramularia. Ett försök i Halland, två försök i Skåne och ett försök på Gotland, 2016.

Led	Behandling	Dos (kg, l/ha) vid DC			Kornrost (%)	Kornets bladfläcksjuka (%)		Ramularia (%)
		31-32	37-39	49-55	bl 2, DC 81	bl 2, DC 81	bl 2, DC 83	bl 2, DC 83
1	<b>Obehandlat</b>	-	-	-	<b>3,9 a</b>	<b>8,4 a</b>	<b>19,8 a</b>	<b>16,1 a</b>
2	Siltra Xpro + Comet Pro	-	0,5+0,2	-	0,3 b	0,8 d	2,0 d	0,5 d
3	Elatus Era	-	0,6	-	0,3 b	1,4 bcd	4,5 c	0,5 d
4	Proline + Comet Pro	-	0,4+0,3	-	0,3 b	1,4 bcd	11,0 b	8,9 bc
5	Proline + Comet Pro	-	0,2+0,6	-	0,3 b	2,1 bc	7,6 bc	12,3 ab
6	Folpan + Proline + Mirador	-	1,0+0,4+0,3	-	0,3 b	2,0 bcd	10,5 b	8,0 c
7	Proline + Comet Pro	-	0,2+0,15	-	0,3 b	1,3 cd	13,9 ab	13,6 a
8	Proline + Kayak + Comet Pro	-	0,2+0,4+0,15	-	0,6 b	3,2 b	12,6 ab	14,6 a
9	Proline + Comet Pro	-	-	0,2+0,15	0,3 b	1,3 cd	10,4 b	8,5 c
10	Delaro & Siltra Xpro	0,3	-	0,5	0,3 b	1,0 cd	1,2 d	0,5 d
11	Flexity & Proline + Comet Pro & Proline	0,125	0,3+0,3	0,3	0,3 b	2,0 bcd	8,4 bc	0,5 d

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

M1= Trelleborg (Quench); M2= Klagstorp (Propino); I= Dalhem (Propino)

Syftet med försöksserien är att studera effekten av olika fungicider mot olika svampsjukdomar i vårkorn och att följa effektförändringar mellan olika år. I de två skånska försöken blev slutangreppen av kornrost kraftiga, framförallt i försöket i Trelleborg. I försöket på Gotland fanns kraftiga angrepp av kornets bladfläcksjuka. Ramularia förekom i alla tre försöken, med något större angrepp i Gotlandsförsöket. I försöket i Klagstorp förekom mjöldagg tidigt i den mottagliga sorten Propino. Det torra vädret medförde dock att angreppen inte utvecklades så kraftigt.

Liksom tidigare år hade de icke registrerade SDHI-produkterna (Elatus Era och Siltra Xpro), strobilurinerna (Acanto, Amistar och Comet Pro) och därefter Proline mycket goda effekter på kornrost. Preparaten Stereo och Kayak hade klart sämre effekt på kornrost. På kornets bladfläcksjuka hade Elatus Era och Siltra Xpro mycket god effekt följt av Acanto, Amistar och Comet Pro. Därefter följer Proline, Kayak och Stereo som hade sämst effekt. Mot Ramularia hade SDHI-produkterna bäst effekt. Alla behandlingar hade signifikant effekt på mjöldagg i Klagstorpsförsöket, jämfört med obehandlat led. I försöket på Gotland hade flertalet av de behandlade leden signifikant bättre stråstyrka än obehandlat led.

Angreppen av kornrost uppträdde ganska sent samt den korta odlingssäsongen ledde till att merskördarna i de två skånska försöken blev måttliga, trots större angrepp av kornrost vid slutgradering. I försöket på Gotland fanns inga signifikanta skillnader i skörd mellan behandlade och obehandlat led.

**Tabell 12.** Vårkorn L9-4040. Skörd och merskörd (kg/ha), två försök i Skåne samt ett försök på Gotland, 2016.

Led	Behandling	Dos (l/ha) DC 37-39	Skörd och merskörd (kg/ha)			
			Trelleborg Quench	Klagstorp Propino	Medel 2f, Skåne	Gotland Propino
<b>1</b>	<b>Obehandlat</b>	-	<b>7940 c</b>	<b>6960 cd</b>	<b>7450 a</b>	<b>5830 a</b>
2	Acanto	0,5	470 ab	-50 d	210 a	270 a
3	Amistar	0,5	580 a	140 bcd	360 a	240 a
4	Comet Pro	0,625	370 ab	130 bcd	250 a	-70 a
5	Elatus Era	0,5	520 ab	440 a	480 a	310 a
6	Kayak	0,75	190 bc	230 abc	210 a	90 a
7	Proline	0,4	440 ab	360 ab	400 a	210 a
8	Siltra Xpro	0,5	620 a	430 a	520 a	120 a
9	Stereo	0,75	320 abc	110 bcd	220 a	430 a

**Tabell 13.** Vårkorn L9-4040. Angripen bladyta (%) av kornrost i två försök i Skåne samt ett försök på Gotland, 2016.

Led	Behandling	Dos (l/ha) DC 37-39	Kornrost (%)	K.bladfläcksjuka (%)	Ramularia (%)	
			bl 2, DC 81 2f, Skåne	bl 2, DC 83 Dalhem	bl 2, DC 81 2f, Skåne	bl 2, DC 83 Dalhem
<b>1</b>	<b>Obehandlat</b>	-	<b>26,6 a</b>	<b>14,3 a</b>	<b>4,6 a</b>	<b>12,1 a</b>
2	Acanto	0,5	1,5 c	0,9 cd	4,1 ab	9,5 a
3	Amistar	0,5	1,6 c	2,2 bc	3,5 abc	12,6 a
4	Comet Pro	0,625	1,5 c	2,3 bc	3,7 abc	10,5 a
5	Elatus Era	0,5	0,5 c	0,5 d	2,2 c	0,5 b
6	Kayak	0,75	15,8 b	7,9 ab	4,0 ab	14,6 a
7	Proline	0,4	3,8 c	4,5 ab	3,6 abc	9,5 a
8	Siltra Xpro	0,5	0,6 c	0,5 d	2,8 bc	0,7 b
9	Stereo	0,75	13,7 bc	8,0 ab	4,0 ab	11,1 a

# INSEKTER OCH SVAMPSJUKDOMAR I HÖSTRAPS 2016 SKÅNE

Gunilla Berg

Jordbruksverket, Växtskyddscentralen Alnarp

E-post: [gunilla.berg@jordbruksverket.se](mailto:gunilla.berg@jordbruksverket.se)

Christer Nilsson

Agonum Konsult, Profossvägen 13, 247 53 Dalby

e.post: [NCNilsson@telia.com](mailto:NCNilsson@telia.com)

## Sammanfattning

Skadorna av blygrå rapsvivel och skidgallmygga var omfattande och av stor betydelse i stora delar av Skåne säsongen 2016. Det varma och torra vädret under rapsens blomning var gynnsamt för dessa skadedjur. Bekämpningseffekterna var varierande, vilket visar att det är svårt att få bra effekter. Det är omöjligt att spekulera i risken för angrepp nästa år, men det är mot den blygrå rapsviveln som bekämpning bör riktas. Bevaka fälten och följ tröskelvärden, 1-2 vivlar/planta. Bekämpning under början eller i slutet av blomningen ger minst effekter på skidgallmyggans/blygrå rapsviveln parasitsteklar. Undvik därför bekämpning i full blom. Stora angrepp av ljus bladfläcksjuka förekom i våras, men angreppen hejdades av försommartorkan. Förvånansvärt stora angrepp av bomullsmögel förekom, främst i sydöstra Skåne. Angreppen fanns i skidskiktet vilket tyder på att regn i slutet av blomningen kan haft betydelse.

## Lägre höstrapsskörd 2016

Skörderesultatet för höstrapsen i Skåne, Blekinge och Halland 2016 var i genomsnitt 30 dt/ha, vilket är ca 10 dt/ha lägre jämfört med 2015 (källa: Svensk raps hemsida). Det finns många orsaker till den låga skörden, men ovanligt stora skador av blygrå rapsvivel och skidgallmygga har haft betydelse på många håll. Redan under förra odlingsåret var problemen med dessa insekter stora och den artikel och det föredrag, som hölls i detta ämne i Växjö förra året är fortfarande lika aktuellt (C. Nilsson 2015). I denna artikel görs en kort redovisning av de inventeringar som gjorts under 2016. Det är många insekter som kan angripa höstrapsen och för att klargöra de viktigaste och vad skadedjuret heter i våra grannländer har de sammanställts i tabell 1.

**Tabell 1.** Sammanställning av betydande skadedjur i höstraps.

Svenskt namn	Latin	Engelsk	Dansk	Tyska
Rapsjordloppa	<i>Psylliodes chrysocephala</i>	Cabbage stem flea beetle	Rapsjordlopper	Rapserrfloh
Lilla kålflugan	<i>Delia radicum</i>	Cabbage root fly	Lille kålflue	Kleine Kohlflye
Kålbladstekel	<i>Athalia rosae</i>	Turnip sawfly	Kålbladheps	Rübsenblattwespe
Stor stamvivel	<i>Ceutorhynchus napi</i>	Rape stem weevil	Stor rapsstængel-snudebille	Grosser Rapsstengelrüssler
	<i>Ceutorhynchus picitarsis</i>	Rape winter stem weevil		Schwarzer Kohltriebrüssler
Fyrtandad rapsvivel	<i>Ceutorhynchus pallidactylus (quadridens)</i>	Cabbage stem weevil	Bladribbesnudebiller	Gefleckter Kohltriebrüssler
Rapsbagge	<i>Meligethes aeneus</i>	Pollen beetle	Glimmerbøsser	Rapsglanzkäfer
Blygrå rapsvivel	<i>Ceutorhynchus obstrictus (assimilis)</i>	Cabbage seed weevil	Skulpesnudebiller	Kohlschotenrüssler
Blåvingad rapsvivel	<i>Ceutorhynchus sulcicollis</i>	Turnip gall weevil	Blåvinget rapssnudebille	Blauer Triebrüssler
Skidgallmygga	<i>Dasineura brassicae</i>	Brassica pod midge	Skulpegalmyg	Kohlschotenmücke
Kålmål	<i>Plutella xylostella</i>	Diamond-back moth	Kålmøl	Gemüsemotte

## Blygrå rapsvivel

Redan vid rapsskörden 2015 noterades mycket stora förekomster av blygrå rapsvivel i den skördade varan och på gula föremål i dess omgivning. Det medförde att en mycket stor population av blygrå rapsvivel flög in till blommande rapsfält på våren 2016 från sina övervintringsplatser. Höstrapsen blommande under maj månad, som var väldigt torr och varm, dvs gynnsamt väder för insekter. För att följa inflygningen av vivel placerades gulskålar i ett antal rapsfält under april månad och i samma fält gjordes avräkningar. I tabell 2 kan ses att inflygningen var samlad och skedde främst under de två första veckorna i maj, vilket var när höstrapsen var i begynnande till full blom. Antalet vivel i gulskålar och avräkningar per planta följer varandra ganska väl. Under senare delen av blomningen var inflygningen liten.

Under blomningens första del finns inte blygrå rapsvivelns eller skidgallmyggans parasitsteklar i fältet. Parasitsteklar på andra skadedjur finns i fältet under hela blomningen (rapsbagge, fyrtandad rapsvivel) och skidgallmyggans steklar kommer i den andra halvan av blomningen. Om bekämpningströskeln för blygrå rapsvivel överskrids under tidig blomning bör man kunna spruta och minska populationen ordentligt. Viveln lägger ägg först efter en tids mognadsgnag och när skidorna blivit minst 5 cm långa. Den blygrå rapsvivelns betydelse ligger främst i att den banar väg för skidgallmygga. I sig är den mycket sällan ett ekonomiskt problem.

**Tabell 2.** Avräkning av blygrå rapsvivel under rapsen blomning genom gulskålar och avräkning i fält, 2016. Medel av 6 fält i västra Skåne.

Datum	Antal vivel/gulskål samt variation	Antal vivel/planta
02-maj	23 (0-133)	1
09-maj	43 (0-210)	1,8
16-maj	20 (0-41)	0,6
23-maj	0,3 (0-2)	0,2
30-maj	0	0,1

## Skidgallmygga

Skidgallmygga lever bara några dygn och 50 % av honorna flyger mindre än 0,5 km, 90 % mindre än 1,5 km. Larverna kan ligga upp till 5 år i jorden, men antalet minskar starkt för varje år. Eftersom vi mer än fördubblat arealen under de senaste åren så har årsfälten och de senaste 5 årens fält kommit mycket närmare varandra och därmed gett mygga en väsentligt mycket större möjlighet att föröka sig.

Mygga utnyttjar den blygrå rapsvivelns gnag på rapsskidorna för sin äggläggning. Skidgallmygga har två generationer i höstrapsen. Tidiga skador under blomningen kan kompenseras av plantorna genom ytterligare skidsättning, men skador efter blomningen endast genom högre tusenkornvikt. En stor del av andra generationens skador uppkommer mycket sent under blomningen eller kort därefter. Fördelningen mellan generationerna är svår att förutsäga och beror förutom av temperaturen när både rapsvivel och mygga kommer till fälten och i vilka antal.

Redan i början av juni noterades gulfärgade skidor med larver av skidgallmygga. Skidgallmygga behöver ca 2 veckor för utvecklingen från ägg till förpuppningsfärdig larv. Symtomen kommer fram efter kanske en dryg vecka. De skador som alltså börjar uppträda efter blomningen har alltså uppkommit genom äggläggning alldeles i slutet av blomningen.



Man bör därför bevaka fälten igen i slutet av blomningen och sätta in en behandling om tröskelvärde för blygrå rapsviveln i fältet överskrids. Som stöd för besluten kan utom förekomsten i de aktuella fälten, även riskvärderingen i proPlant användas samt gulskålsfångster från ett mindre antal fält som rapporteras av Växtskyddscentralen. Man kan på detta sätt antagligen också undvika sprutningar i full blom och därmed skapa bättre förutsättningar för flertalet naturliga fiender.

För att försöka uppskatta skadornas omfattning inventerades 40 fält i Skåne i juni månad. Inventeringarna är delvis styrda till områden med skador. Angrepp av skidgallmygga är normalt sett starkast i fältkanten och sjunker snabbt redan trettio meter in i fältet. I tabell 3 visas att angreppen av skidgallmygga blev stora 2016, angreppen var stora i hela Skåne med undantag för något lägre angrepp i SÖ Skåne. Men variationerna i angrepp är stora mellan olika fält. Möjligen kan något samband ses att angrepp kan vara större i delar av fält eller fält som ligger i närheten av tidigare års rapsfält. Gradering gjordes dels i fältkanten och dels ca 20-30 m in i fältet och angreppen var störst i fältkanten.

**Tabell 3.** Inventering av skador av skidgallmygga, Skåne.

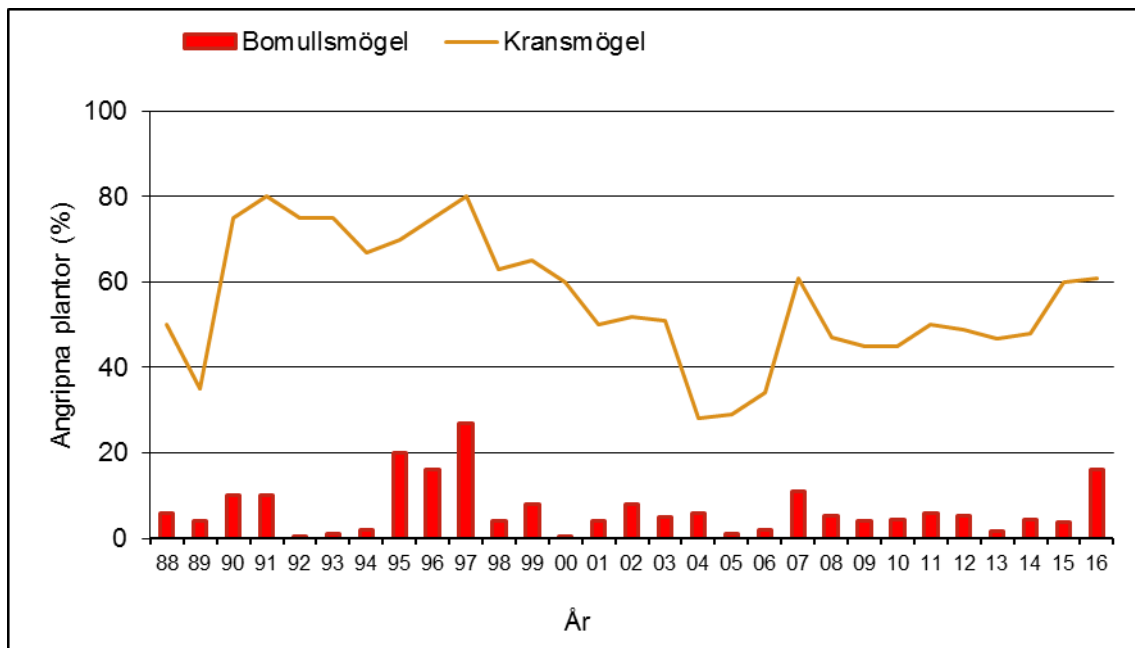
År	Antal fält	Skadade skidor, %	
		Fältkant	Fält
2015	21	23 (0-74)	8 (0-43)
2016	41	40 (5-90)	28 (1-80)

Ungefär hälften av fälten i inventeringen 2016 hade bekämpats med insekticid en eller i några fall två gånger, men det var svårt att ske några stora skillnader mellan behandlade och obehandlade fält, variationen är mycket stor. Det är även svårt att dra några slutsatser om effekter av bäst tidpunkt för bekämpning från dessa inventeringar.

### **Svampsjukdomar**

Ovanligt för året var att det konstaterades stora bladangrepp av ljus bladfläcksjuka (*Cylindrosporium concentricum*) under våren. Den milda och fuktiga väderleken under höst, vinter och vår hade varit gynnsam. Senast det förekom större angrepp av ljus bladfläcksjuka var 1995 och då odlades speciellt mottagliga sorter. Den utbredda torkan på försommaren hejdade dock svampens utveckling och dess betydelse blev ganska liten. I juli förekom mindre angrepp på stjälkarna i många fält men de mer allvarliga skidangreppen uteblev nästan helt.

Detta torra år förekom trots allt en del angrepp av bomullsmögel, men de var främst i SÖ Skåne där stora angrepp fanns i vissa fält. Det fanns mycket angrepp i skidskiktet och mindre på stjälkarna, vilket tyder på infektionerna skett i slutet av blomningen eller strax därefter. Många plantor runt om i Skåne var angripna av kransmögel (*Verticillium longisporum*) och det kan ses genom ensidig bronsfärgning. Strax före skörd eller i stubben kan ibland de svarta, mycket små, mikrosklerotierna ses på plantorna och i år var det ovanligt lätt att se mikrosklerotier. I figur 1 ses en sammanställning av hur stora angreppen varit av bomullsmögel och kransmögel sedan 1998 i Skåne.



**Figur 1.** Angrepp av bomullsmögel och kransmögel i höstraps i Skåne 1988-2016. Ca 20 fält inventeras årligen.

Referenser:

C. Nilsson. 2015. Rapsvivar och skidgallmygga i höstraps. Meddelande från södra Jordbruksförsöksdistriktet nr 68. 9:1-9:4.

[www.svenskraps.se](http://www.svenskraps.se)

Jordbruksverket 2016. Växtskyddsåret 2016, Hallands, Skåne och Blekinge län. Jordbruksinformation 20-2016.

## **FÖRSÖK SKIDGALLMYGGA, BOMULLSMÖGEL OCH LJUS BLADFLÄCKSJUKA I HÖSTRAPS**

Agronom Albin Gunnarson  
Sveriges Frö- och Oljeväxtodlare, Box 96, 230 53 Alnarp  
E-post: albin@svenskraps.se

### **Sammanfattning**

2016 blev insekternas år i oljeväxterna. Ett par av dessa var blygrå rapsvivlar och skidgallmyggor. 2 akutförsök lades ut i Skåne. Blygrå rapsvivlar fanns om 2,3 respektive 3,5 stycken per planta i försöken. Skadorna av skidgallmygga uppgick till 10 %. Effekterna av preparaten är varierande.

Antalet försök mot bomullsmögel blev 5 i landet med en större spridning. Endast i ett försök uppstod angrepp och merskördarna blev stora. Att skjuta fram skörden fortsätter att ge otydliga resultat.

Under våren var angreppen av ljus bladfläck mer frekventa än normalt. Därför lades 2 försök ut i angripna fält. Försöken gav inget svar på effekterna av ljusbladfläck.

### **L13-860-2016 Bekämpning av blygrå rapsvivel i höstraps**

2 försök lades ut akut i Skåne i första halvan av Maj, ett i Åhus och ett i Eslöv. Ingående produkter var Mavrik, Biscaya OD 240, Mospilan SG, och Fastac 50. Produkten Mospilan SG testades även med och utan tillsats av oljan Renol.

Försökens syfte var också att belysa en eventuell effekt på angreppen av skidgallmyggor vilka befarades angripa i spåren av de blygrå rapsvivelarna. Så blev också fallet även om de här två försöken inte riktigt speglar de allvarliga skador som kunde observeras av skidgallmyggor i andra fält i området.

Den blygrå rapsvivelns hona borrar ett hål i rapsskidan i vilket hon vanligtvis lägger ett ägg. Varje larv äter sedan 5-6 frö och skadan av rapsvivel är därför primärt ganska begränsad. Den sekundära skadan kan bli betydligt värre. När skidgallmyggan senare uppträder i fältet lägger hon sina ägg i rapsvivelns hål. Skidgallmyggan förmår endast att på egen hand penetrera skidor mindre än 10 mm långa och är därför till stor del beroende av den blygrå rapsviveln.

I de båda försöken utfördes behandlingar i DC 65 respektive en vecka senare i DC 67 med samtliga produkter utom Fastac som bara kördes i DC 65. I det ena försöket, Åhus, uppträdde vivlar om 3,5 stycken per planta i DC 65 och 0 i DC 67. I det andra försöket, Eslöv, var förekomsten 0,3 vid DC 65 och 2,3 i DC 67.

### **Resultat**

I Åhusförsöket uppvisar de tidiga behandlingarna i DC 65 något bättre resultat än i DC 67. Situationen är det omvända i Eslöv där den senare behandlingen uppvisar bättre effekt än tidigt. Troligen är det så att vivlarna uppträtt vid olika tidpunkter i de olika försöken och det visar också på att timing är viktigt. Produkten Biscaya har uppvisat bäst bekämpningseffekt och störst merskörd, 260 kg respektive 590 kg i de båda försöken. Dock endast vid den tidpunkt då vivlarna uppträtt i störst antal.

Tillsats av olja till Mospilan har i Eslöv höjt merskörderna men sänkt den i Åhus.

Tittar man på samtliga behandlingar i varje försök som ett medeltal tenderar den sena behandlingstidpunkten ha gett bättre effekt på skidgallmyggen vilket kan tyda på en långtidseffekt som sträcker sig in i myggans svärmperiod vilket man missat vid en behandling en vecka tidigare.

Försöken är förutom Skåneförsöken finansierade av ADAMA, Bayer, Nordisk Alkali, SJV och SFO.

### **L9-8450-2016 Svampbekämpning i höstrapsens blomning, inverkan på skördetidpunkt och avkastning**

Totalt 5 försök, 2 i Skåne, 1 i ÖSF, 1 i FiV och 1 i SVEA, genomfördes under 2016 med syfte att studera effekten av 5 fungicider. Försöken utförs med totalt 8 upprepningar varav 4 skördas i normal tid och resterande 4 skördas 8-14 dagar senare. Endast i ett försök uppstod angrepp av bomullsmögel i väsentlig omfattning och i detta försök återfinns också de största skördeökningarna.

I försöken 2016 testas produkterna 0,7 l Proline 250 EC, 1 l Amistar Gold, 1 l Acanto, 0,25 kg Cantus och 0,25 kg Cantus + 0,25 l Amistar. Försöken finansieras av regionerna, Bayer, Syngenata, DuPont, SFO och SJV.

### **Fröskörd**

Som ett medeltal kan man hävda att en merskörd på 175-200 kg/ha krävs för att betala preparat, körning och körskada vid ett rapspris mellan 3,5 och 4 kronor. Det är endast enstaka led i något försök som når upp till detta 2016. Undantaget är försöket i Borrby, Skåne, med angrepp av bomullsmögel där alla behandlingar kan beräknas vara lönsamma.

### **Skördetidpunkt**

När det gäller skördetidpunkten uppvisar ett försök stora merskördar av att vänta, ett försök uppvisar skördesänkningar i motsvarande storlek, i ett försök uppnås begränsade merskördar av att vänta och i två av försöken uppstår ingen större skillnad mellan normal eller senarelagd skörd.

Mellan de båda skördetidpunkterna har spillet i form av drösning samt spill vid skörd uppmätts. Drösningen mellan skördetidpunkterna uppskattas till mellan 0 och 1,5 %. Spillet vid skörd kan däremot vara större men spillet vid skörd beror troligen mer på tröskans framförande och inställning samt de vädermässiga förhållandena än mognadstidpunkten.

### **Bekämpningseffekt**

När det gäller bekämpningseffekten av de olika preparaten syns ingen skillnad mellan 0,7 Proline, 1 l Amistar Gold och 1 liter Acanto. Det finns en tendens till att bekämpningseffekten är sämre med 0,25 Cantus och 0,25 Cantus+0,25 Amistar men detta har inte påverkat fröskörden.

### **Strängläggning**

I försöket på Borrby testades även ett sjunde led i form av strängläggning före skörd. Resultatet framstår som det mest säkra i hela försöket. Tidig strängläggning kostade 590 kg/ha och sen strängläggning kostade 1160 kg/ha På marknaden finns idag ett stort utbud av

justerbara skärbord från flera olika tillverkare. Skärborden passar bra till rapströkning och är att föredra framför strängläggning.

### Slutsats

Som tidigare visats i motsvarande försöksserier tenderar 0,25 Cantus att fungera väldigt bra. Merskörden är hög samtidigt som preparatkostanden är lite lägre. Att vänta med skörden efter almanackan är inte alltid rätt. Flera års försök och observationer tyder på att rapsen skall skördas när den är väl mogen och det är lagom tjänligt väder. Rapsfälten mognar olika beroende på såtid, sort, behandling och jordart. Erfarenhet och fingertoppskänsla skall fälla slutgiltigt avgörande om när rapsen skall skördas, inte när grannarna tröskar.

### Sammanställning L9-8450 5 försök 2016

Skördetid	Led	Skörd 9% kg/ha	Rel.	Merskörd kg/ha		
				A1	B1	A mot B
A	1 Obehandlat	4146	100			
	2 0,7 l Proline 250 EC	4291	104	145		
	3 1 l Amistar Gold	4264	103	118		
	4 1 l Acanto	4328	104	182		
	5 0,25 kg Cantus	4304	104	158		
	6 0,25 kg Cantus + 0,25 l Amistar	4396	106	250		
B	1 Obehandlat	4211	102	100		65
	2 0,7 l Proline 250 EC	4298	104	102	87	7
	3 1 l Amistar Gold	4357	105	103	146	93
	4 1 l Acanto	4334	105	103	123	6
	5 0,25 kg Cantus	4303	104	102	92	-1
	6 0,25 kg Cantus + 0,25 l Amistar	4316	104	102	105	-81
Skördetid B är i genomsnitt 11 dagar senare				171	111	15

**L9-8450 2016 Borrby****ADB 152841**

Faktor	Led	Medel/Beh.	Skörd frö		Merskörd		
			9 % kg/ha	Rel.	A1	B1	A mot B
A	1	Obehandlat	3353	100			
	2	0,7 l Proline 250 EC	3697	110	344		
	3	1 l Amistar Gold	3690	110	337		
	4	1 l Acanto	3903	116	550		
	5	0,25 kg Cantus	3952	118	599		
	6	0,25 kg Cantus + 0,25 l Amistar	3992	119	639		
B	=	7 Strängläggning	2765	82	-588		
A+8	1	Obehandlat	3798	113	100		445
	2	0,7 l Proline 250 EC	4014	120	106	216	317
	3	1 l Amistar Gold	4153	124	109	355	463
	4	1 l Acanto	4224	126	111	426	321
	5	0,25 kg Cantus	3930	117	103	132	-22
	6	0,25 kg Cantus + 0,25 l Amistar	4138	123	109	340	146
	7	Strängläggning	2637	79	69	-1161	-128
		Medel A	3765				
		Medel B	4043				

**L9-8451 Bekämpning av ljus bladfläcksjuka i höstraps**

I början av rappsäsongen i Sverige 2016 konstaterades att förekomsten av ljus bladfläck, *Cylindrosporium concentricum*, var mer utbredd än vanligt, speciellt i södra Sverige. Senast det var så tidiga och tydliga angrepp av ljus bladfläcksjuka i höstraps var 1995. Det råder osäkerhet kring nyttan och tidpunkten för behandlingen under svenska förhållanden. Från Danmark har man under flera år pratat och varnat för sjukdomen men i Sverige har det sällan varit något problem.

Ljus bladfläck sprids med vindbruna sporer och symptom uppträder tidigt på våren. Den milda ”vintern” som kanske kan liknas vid en lång sval vår är troligen orsaken till angreppet. Angreppet missgynnades sedan av den ovanligt torra och varma försommaren.

I de två försöken som finansierats av Skåneforsöken, Bayer, BASF och SFO ingick det två produkter Proline och Cantus som är registrerade i Sverige och kan förmodas ha viss effekt. Utomlands används ända triazoler som Metconazol och Tebuconazol som rapporteras ha bra effekt.

I försöken sprutades produkterna vid två tidpunkter. DC 57 och DC 63, en dosstege av Proline ingick.

I försöket i Staffanstorp fanns 20,5 % angripen bladyta vid det första behandlingstillfället. 0,35 l Proline ökade skörden med 110 kg, 0,7 Proline ökade skörden med 490 kg. 0,5 Cantus + vätningsmedel ökade skörden med 170 kg. Vid det andra behandlingstillfället påverkades skörden med 210 kg av 0,5 Cantus + vätningsmedel vilket var mer än Prolinebehandlingarna. Resultaten är inte signifikanta och CV-värdet är lite högt.

I försöket i Billinge fanns 20 % angripen bladyta vid behandlingstillfällena. Den första behandlingstidpunkten påverkade inte skörden nämnvärt. Vid den andra behandlingstidpunkten i DC 63 påverkades skörden med omkring 300 kg/ha för alla behandlingarna. När försöket avslutades noterades ett bomullsmögelindex på 5,9. Indexet var

lägre i de sent behandlade leden. Merskörden torde därför handla om en effekt mot bomullsmögel. Resultatet är inte signifikant.

Försöken skall inte sammanställas och gav inget svar på frågeställningen.

<b>L9-8451-2016-001</b>		2016-04-23		2016-05-12		2016-07-18	2016-07-23
		ST. 58		ST. 63		ST.	ST.
		Skörd & merskörd		Ljusa bladfläckar		Bladfläckar	Bomullsmögel
Staffanstorp		kg/ha frö	% bladtäckning			% täckning	Index Tidp 1
1	Obehandlat	3608	20,5	12,5		6	0,5
2	0,35 l Proline 250 EC	2016-04-23 59	105			5	0,8
3	0,7 l Proline 250 EC	2016-04-23 59	490			4	0,3
4	0,5 kg Cantus + 0,3 vtm	2016-04-23 59	166			3	0,4
5	0,35 l Proline 250 EC	2016-05-11 63	102			4	0,3
6	0,7 l Proline 250 EC	2016-05-11 63	48			3	0,2
7	0,5 kg Cantus + 0,3 vtm	2016-05-11 63	206			3	0,2

<b>L9-8451-2016-002</b>		2016-04-25		2016-05-13		2016-07-18	2016-07-23
		ST. 57		ST. 63		ST.	ST.
		Skörd & merskörd		Ljusa bladfläckar		Bladfläckar	Bomullsmögel
Billinge		kg/ha frö	% bladtäckning			% täckning	Index Tidp 1
1	Obehandlat	3324	20	20		6,4	5,9
2	0,35 l Proline 250 EC	2016-04-23 59	36			6,4	4,6
3	0,7 l Proline 250 EC	2016-04-23 59	61			3,4	5,9
4	0,5 kg Cantus + 0,3 vtm	2016-04-23 59	-103			3,4	0,6
5	0,35 l Proline 250 EC	2016-05-11 63	260			3,4	0,4
6	0,7 l Proline 250 EC	2016-05-11 63	275			6,4	0,2
7	0,5 kg Cantus + 0,3 vtm	2016-05-11 63	308			5	0,1

### L13-860-2016-001. Bekämpning av blygrå rapsvivel i höstraps

Åhus	Led	Frö 9% kg/ha	DC	Rel	Olja % av TS	Skörd kg/ha olja	DC 65 DC 67		Skidgallmygga % angripna skidor
							Blygrå rapsvivel /planta	Blygrå rapsvivel /planta	
	1	3996		100	49,8	1805	3,5	0	10,2
	2	4056	65 2016-05-13	102	49,9	1841	0	0	6,9
	3	4260	65 2016-05-13	107	50,3	1949	0	0	2,8
	4	4183	67 2016-05-19	105	51	1941	0,5	0,5	3,3
	5	4108	65 2016-05-13	103	49,8	1865	0,2	0,2	8,2
	6	4188	67 2016-05-19	105	49,8	1895	0,2	0,2	4,8
	7	3899	65 2016-05-13	98	50,4	1797	0,2	0,2	8,9
	8	3954	67 2016-05-19	99	50,4	1807	0,2	0,2	5
	9	4022	65 2016-05-13 kl 22-03	101	50,1	1834	0	0	6,5
		4069	Medel DC 65 2016-05-13	100					6,7
		4108	Medel DC 67 2016-05-19	101					4,4

### L13-860-2016-002. Bekämpning av blygrå rapsvivel i höstraps

Eslöv	Led	Frö 9% kg/ha	DC	Rel	Olja % av TS	Skörd kg/ha olja	DC 65 DC 67		Skidgallmygga % angripna skidor
							Blygrå rapsvivel /planta	Blygrå rapsvivel /planta	
	1	2351	D	10	46,9	1003	0,3	2,3	6,3
	2	2441	C	0	46,8	1040	0,3	2,6	5
			65 2016-05-13	10					6,3
				0					5



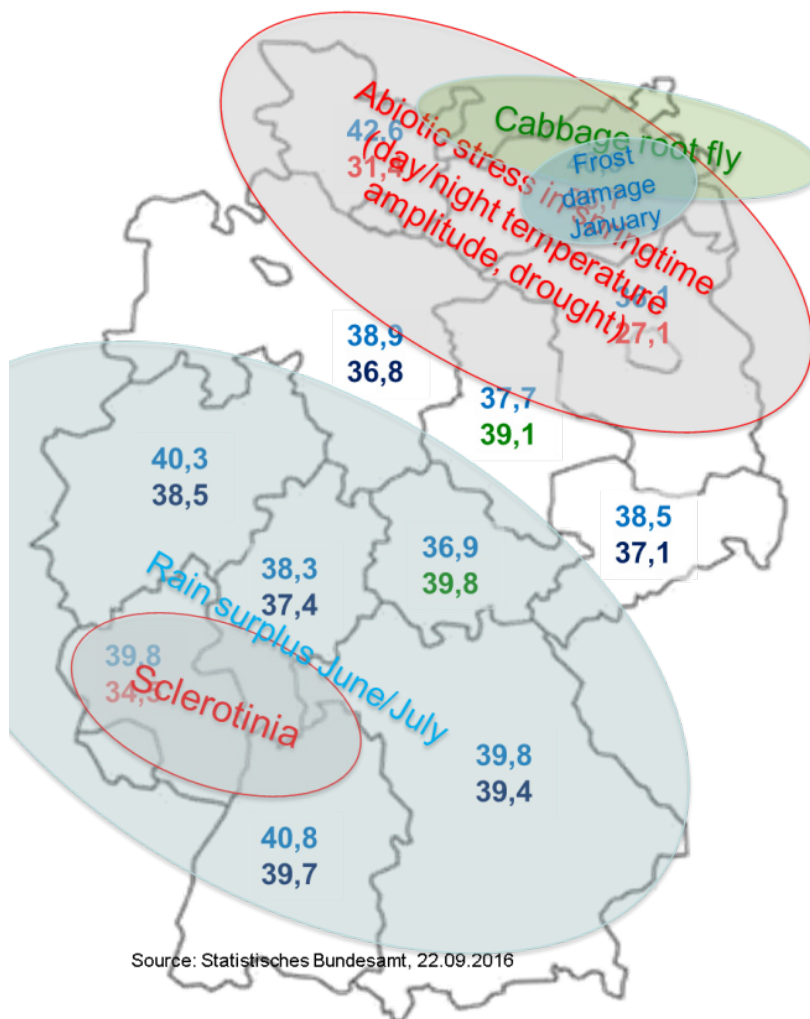
3	0,3 l Biscaya OD 240	65	2016-05-13	2540	10	18	46,2	1067	1,6	2,5	c
4	0,3 l Biscaya OD 240	67	2016-05-19	2944	12	59	47,8	1280	2,4	1,3	d
5	0,2 kg Mospilan SG	65	2016-05-13	2262	5	3	46,1	946	1,8	5	a
6	0,2 kg Mospilan SG	67	2016-05-19	2570	10	21	46,5	1087	2,2	2,4	c
7	0,2 kg Mospilan SG + 0,25 l Renol	65	2016-05-13	2490	10	13	46,4	1049	2,3	4,4	a
8	0,2 kg Mospilan SG + 0,25 l Renol	67	2016-05-19	2611	11	26	46,7	1107	1,7	2,1	b
9	0,3 l Fastac 50	65	2016-05-13 kl 22-03	2536	1	0	46	1058	1,4	3,1	cd
	Medel DC	65	2016-05-13	2454	10	0				4,0	
	Medel DC	67	2016-05-19	2708	11	0				1,9	



## LOW YIELDS 2016 IN WINTER OILSEED RAPE IN NORTHERN GERMANY – WHAT ARE THE CAUSES?

Dipl.-Ing. agr. Rainer Kahl, Rapool-Ring GmbH  
c/o Norddeutsche Pflanzenzucht, Hans-Georg Lembke KG, Hohenlieth, 24363 Holtsee  
E-post: r.kahl@npz.de

Winter Oilseed rape harvest 2016 was lower than expected. Especially in northern Germany yield was in average between 25 and 35% lower than the year before and also clearly below



5-years-average. Several farmers had very disappointing yields even far below these average results (0,5 to 2 t/ha).

There was intensive discussion about the reasons. Several pests and diseases, frost damage and so on. All of these reasons can explain a small part of the low yields. There were fields with disease problems (clubroot still increasing), there were fields with insect damage (i.e. cabbage root fly in late autumn), there were fields with frost damage (only regional). Fungicide treatments led to better yields. But in every region there were also examples with healthy fields, green

stems, no frost damage, no insects – and almost the same poor yields. Why?

Looking into the climatic conditions, monthly averages showed no big deviation. Still, weather gives the best explanations for most of the losses. Autumn development was ok, followed by very warm November and December. We then had a sharp temperature drop end of December (25°C drop in 5 days) on crops with no winter hardiness, associated with stressy eastern winds. February was wet, but March to May were dry. Cold soil blocked N-mineralisation. High daily temperature amplitude with sunshine, wind and nightfrost limited regeneration in spring. Plants stayed weak, without power. First half of flowering period dry but cold with snow; rain and warmth end of flowering ideal for late Sclerotinia infections. Late rainfalls also stimulated N-mineralisation. During ripening 2 heat waves with very high temperatures above 30°C. Especially underdeveloped crops showed stress reactions. Low

TGW indicates that translocation of storage assimilates from the stem into the kernels was interrupted early. Instead stems stayed green, with new side branches and new flowers even before harvest = lost energy.

Comprehensively, growing conditions were difficult from December until harvest. There was no time for regeneration and compensation. These abiotic stress factors followed each other without break and amplified pest and disease stress which itself was not higher than in other years.

Damage of the typical OSR insects was low to normal. Cabbage seed weevil pressure was low, like brassica pod midge. Both insects causing more problems in southern Germany (small fields, warmer, less wind, less spraying). Yield losses not really avoidable, but normally not too high. Difficult to treat because of pyrethroid resistance and/or late appearance.

Flea beetle and Cabbage root fly far below the year before. Autumn 2014 much damage, but high yields in 2015. Autumn 2015 low pressure, but disappointing yields 2016. ?. Therefore in June 2016 massive appearance of Cabbage moth in spring crops. But in August they have “disappeared”. In September on many fields a massive explosion of Aphid population like never before, even with destroyed fields.

My conclusions: There is not only the way „up“ for pests and diseases, but also „down“, even if resistances are building up. Exception: No „down“ for clubroot! All „problems“ themselves follow lifecycles, depend on predators, weather conditions etc. Every year, there is a new main problem. Prediction is difficult, but pest control becoming more and more complicated. If thresholds are reached, then spraying is recommended. But careful with existing and upbuilding resistances. We do have to hope that climatic conditions / timing next year will be unfavourable for this year's pests. This is not the best answer for affected farmers because we all like to have easy solutions for our problems.

Indirect recommendations are often known, but “unpopular”, like crop rotation, stubble management, seedbed preparation, sowing time, fertilization (Liming!) etc. A strong, healthy plant with good roots is the best possibility to cope with all coming stress factors!

Breeding shows effects. In Germany, some varieties with new genetic background show better performance. Unspecific, but with better stress tolerance, higher disease tolerances, faster youth development and/or better regeneration the best varieties outperformed the others sometimes by 600 to 800 kg/ha.

We never know which factors may be limiting in the coming season. The best we can do is give the new crop a good start.

## **RAPSMÄSTAREN 2016**

Anneli Kihlstrand  
Sveriges Frö- och Oljeväxtodlare  
Box 96  
230 53 Alnarp  
E-post: anneli@svenskraps.se

### **Sammanfattning**

Rapsmästaren – öppna svenska mästerskapen i höstrapsodling, arrangerades 2015/16 av tidningen Lantmannen och Södra Sveriges Frö- och Oljeväxtodlare. Syftet med tävlingen var att tänja på gränser för att finna nya infallsvinklar som kan leda oss till högre skörd i den intressanta grödan höstraps. Tävlingen gick ut på att få maximal råfettskörd och alla i EU godkända medel var tillåtna att använda. 40 lag från 7 länder gjorde upp om segern i Rapsmästaren. Gunnar Henningsson rodde hem segern med en skörd på 2942 kg/h i råfettskörd (6570 kg/ha fröskörd, 9% vh). Intresset runt tävlingen är mycket stort och har samlat stora skaror till fältträffar och seminarium. Man har kunnat följa tävlingen under året i tidningen Lantmannen och i Svensk Frötidning. Utvärdering och analys av resultatet publiceras i artiklar under hösten/vintern.

### **Inledning och bakgrund**

I Sverige har vi haft många spännande odligstävlingar i olika grödor och med olika upplägg, ofta i Lantmannens regi, de senaste åren. Senaste inspirationskällan var Vetemästaren 2013/14 – en maxskördetävling i höstvetete utan hänsyn till kostnader. Från Sveriges Frö- och Oljeväxtodlare, SFO, har vi ställt upp och tagit flera topplaceringar i den tyska DLG Feldtages rapstävling som handlar om bästa ekonomiska netto. Gunnar Henningsson har tagit guld och flera silverplaceringar och även Albin Gunnarson kan ståta med en guldmedalj. I Rapsmästaren var siktet inställt på maximal råfettskörd utan hänsyn tagen till kostnader.

### **Material och metoder**

Tävlingen var utformad som ett parcellförsök med fyra upprepningar, där första och fjärde blockets rutor var kända för deltagarna. Konventinell såbäddsberedning, sådd med möjlighet till kombigödsling, snigelbekämpning efter sådd, generell insektsskydd höst och vår samt skörd var de gemensamma åtgärderna för samtliga 40 tävlingsled samt arrangörernas 6 referensled. Därutöver var det tillåtet att utföra odlingsåtgärder vid maximalt 12 tillfällen.

#### Fakta om fältet

Tävlingen var förlagd till Krokstorps gård strax öster om Helsingborg i Skåne. Förfrukten var vårkorn som skördades i förtid för att medge optimal såtidpunkt. Sådden skedde den 18 augusti.

Fältets aktuella jordanalys: 15% lerhalt, 3,5% mullhalt, pH 6,6, P-AL 7,7 (Klass III), K-AL 10 (klass III), K/Mg-kvot 0,8.

#### Uppföljning under odlingsperioden

De tävlande fick kontinuerlig information av tävlingsledaren om aktuell nederbördsmängd och vid flera tillfällen fotograferades parcellerna i block 1 och 4 och delgavs de tävlande. Träffar i tävlingsfältet arrangerades i oktober, april och juni. De tävlande var välkomna att besöka fältet efter behag och hade tillgång till försöksplanen för block 1 och 4.

Flera graderingar gjordes av anlidade experter, bland annat avseende rotutveckling på senhösten, insektsangrepp på våren samt graderingar i stubben av spillplantor, andel grönskott och angreppsgraden av svampsjukdomar i stjälkarna.

#### Skördetidpunkt

Då sortval och stor spridning i odlingsåtgärder ledde till olika mognadstid bestämdes två skördetidpunkter som skulle vara rättvisa för tävlingsfältet. Mognaden graderades av tävlingsdomaren tillsammans med en erfaren lantbrukare och skördetidpunkter fastställdes till 26 juli och 4 augusti.

#### Analyser

Analys av skördeproverna gjordes på Cerealtekniska laboratoriet i Svalöv. Följande parametrar analyserades: avfall, vattenhalt, glukosinolathalt, klorofyllhalt, råprotein, oljehalt och tusenkornvikt.

#### Statistisk bearbetning

En enkel medelvärdesberäkning gjordes av de fyra upprepningarna. För ett led tillämpades kompensation för "missing value". Försöksfelet var 6,2%, vilket är rimligt i rapsförsök.

### **Resultat och diskussion**

#### Först några ord om vädret:

Torka i samband med sådden gav ojämn uppkomst och ledde till att grödan befann sig i flera utvecklingsstadier samtidigt, Detta försvårade valet av tidpunkt för tillväxtreglering, som tillämpades av 36 av 40 deltagare.

Vintern var relativt mild, men det förkom dagar med sträng nordlig vind. Tävlingsled som var särskilt högt gödslade under hösten tog stryk av vinterpåfrestningar.

Intensivt insektstryck under våren följt av en torr försommar stressade grödan. Fyra generella insektsbehandlingar i april-maj förmådde ej hålla helt rent från angrepp.

<u>Resultat Fem i Topp</u>	Råfettskörd, kg/ha	Differens
1. Gunnar Henningsson	2 942	-
2. Syngenta Nordic A/S	2 818	124
3. Sockerpågarna	2 773	45
4. Oliveholm	2 771	2
5. Svenska Foder	2 668	103

Spridning i skördeutfall: Från 2 942-1 933 kg/ha, ca 1000 kg råfett skiljde mellan första och sista placering i tävlingen.

De två skördetidpunkterna (26/7 och 4/8) var ämnade att ge rättvisa åt de olika tävlingsleden. Ett kvitto på att dessa tidpunkter var lämpliga kan utläsas genom att 13 lag hade en högre skörd vid tidpunkt 1, 13 lag hade en högre skörd vid tidpunkt 2 och för 14 lag var det likvärdig skörd vid de båda tidpunkterna.

#### Spridning i åtgärder, exempel

Sortval: 11 olika sorter samt några led med sortblandning. Utsädesmängd från 25-80 frö/m<sup>2</sup>.

Spridning i kvävetillförsel: Höst 0-230 kg/ha, Totalt 185-480 kg/ha.

Tillväxtreglering gjordes upp till fem gånger, maximalt 3 gånger på hösten och 2 gånger på våren alternativt valde man att helt avstå. Flera olika preparat användes.

Deltagarna valde att göra mellan 5 och 12 insatser utöver de generella. 12 var det maximalt tillåtna antalet.

### Några slutsatser

Många faktorer samverkade och det är svårt att dra generella slutsatser om vad som var mest avgörande för framgång i tävlingen. Utmärkande för det vinnande konceptet är att Gunnar satte in måttfulla åtgärder (med lite råge) med fingertoppskänsla och perfekt timing. En slutsats som tål att dras ur tävlingen är att det lönar sig att vara närvarande och ha koll på grödan och sätta in åtgärder i rättan tid. Det må handla om snabb och säker uppkomst, grödans tillväxtstart på våren, insekts- och svampbehandlingar i rättan tid, analys av minkronäringsbehov eller konsten att göra en väl avvägd tillväxtreglering i optimal tid.

Mängder av idéer och trådar att nysta vidare i har fötts ur tävlingen. Hur åstadkommer vi en optimal beståndsuppbyggnad, allt ifrån sortval och tillräckligt låg utsädesmängd till fortsatta gödslingsåtgärder? Var det avgörande med extra kaliumgödsling på hösten? Var det i så fall förbättrad vinterhärdighet, eller motståndskraft mot försommartorkan, som avgjorde? Var det det extra skyddet av sena behandlingar mot såväl insekter som svampangrepp som gav utdelning? Var årsmånen särskilt gynnsam för vissa sorter (så brukar det vara)? Sorter med bästa vinterhärdighet gav sämre utdelning detta år.

Klart är att det finns gott om uppslag för fortsatta fältförsök och projekt. Vi välkomnar alla deltagare i Växjö möte anno 2016 att bidra med kreativa inspel till det fortsatta utvecklingsarbetet.

### Tack

Från odlarföreningen vill vi tacka tidningen Lantmannen och tävlingsledaren Anders Fällman för ett mycket gott samarbete. Er helhjärtade satsning gav nerv och energi åt tävlingen, ända in i kaklet.

Tack till deltagarna som satsade engagemang, tid och pengar i den härliga kampen om guld och bjöd på sig själva längs resan.

Tack till Fredrik och Martin Krokstorp som ställde upp helhjärtat, för perfekt skötsel av precis allting runt omkring evenemanget och att ni så varmt välkomnade alla besökare till er gård.

Tack till hushållningssällskapets försöksutförare med Helena Håkansson och Madeleine Nilsson i spetsen. Ni lade hela er själ i att sköta tävlingsdeltagarnas beställningar till punkt och pricka.

Tack till experterna som bidrog med er gedigna erfarenhet och stora klokskap längs resan, Hans Thorell, Bodil Jonsson, Ingemar Gruvaeus m fl.

Sponsorerna som ställde upp och gjorde det möjligt: John Deere, Lantmännen, Gullviks och Yara.

## **Referenser**

Artiklar i tidningen Lantmannen och Svensk Frötidning augusti 2015-våren 2017.  
[www.svenskraps.se](http://www.svenskraps.se)



**VARFÖR FICK VI LÅGA SKÖRDAR I HÖSTRAPS 2016?  
SAMT STRATEGIER FÖR 2017**

Per-Erik Holmgren<sup>1</sup>, Dave Servin<sup>2</sup>

<sup>1</sup>HIR Skåne

<sup>2</sup>SLU Alnarp

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



## FUSARIUM I VETE OCH MAJS – SPRIDNING I VÅRT KLIMAT

Paula Persson, SLU, Växtproduktionsekologi, Box 4043, 750 07 Uppsala

E-post: paula.persson@slu.se

### Sammanfattning

Vi har studerat sporutveckling och sporspridning av *Fusarium graminearum*, den svamp som producerar mykotoxinet deoxynivalenol DON i spannmål och majs. Resultaten visar att svampen bildar sexuella s.k askosporer också i vårt klimat, speciellt under fuktiga, varma perioder. Askosporer har förmåga att spridas med vind över stora områden. Vid jämförelse mellan höstvetete och majs visade resultaten att majshalm är effektivare att producera askosporer än höstvetehalm och smittad majshalm fortsätter att producera sporer även efter att ha övervintrat två säsonger i fält. Analys av *F. graminearum* i fångster från olika typer av sporfällor visar att sporer kan finnas i luften från mitten av juni till in i oktober. Sporfällor kan vara ett medel att varna för förekomst av *F. graminearum* i luften.

### Bakgrund

I Sverige har det under senare år skett en ökad etablering av fusariumsvampar med förmåga att bilda mögelgifter – mykotoxiner - i spannmål och halm. Utöver djurhälsoproblem och minskad djurvälstånd har höga halter av toxiner, framförallt deoxynivalenol, inneburit att stora mängder spannmål nedklassats från livsmedelsråvara till foder eller bränsle på grund av att gällande europeiska gränsvärden överskridits. Situationen har inneburit stora ekonomiska förluster och skapat en stor osäkerhet för lantbrukare, spannmålshandel och djuruppfödare.

Huvudorsaken till de höga och vitt spridda toxinhalterna är svampen *Fusarium graminearum* och det mykotoxin den producerar – deoxynivalenol, DON. Flera frågor uppenbarade sig: Hur var det möjligt att Fusariumsvampen kan spridas över så stora områden? Hur vanlig är den sexuella förökningen av sporer i vårt klimatområde och kan svampen spridas via utsädet?

Mot bakgrund av dessa frågor har projektet haft tre huvudsyften

- 1) På halm av höstvetete och majs studera utvecklingen av sporhus s.k perithecier som bildas av *F. graminearum* samt när askosporer inuti dessa mognar och sprids
- 2) Evaluera om sporfällefångster kan vara ett medel att bedöma förekomst av *F. graminearum* i ett område
- 3) Studera hur viktig utsädesmitta är för spridning av *F. graminearum* till nya områden?

### Material och metoder

#### Utveckling av perithecier och askosporer på halm av majs och höstvetete

Undersökningarna har pågått under tre säsonger 2012, 2013 och 2014. Halm av höstvetete och stjälpstäm av majs som övervintrat insamlades i april. Materialet steriliserades i autoklav och fick under 30 minuter ligga i en suspension av *F. graminearum* konidier varefter halmen inkuberades en vecka i fuktig miljö, i rumstemperatur. Höstvetete och majshalmen placerades i början av maj på en gräsmatta utanför institutionen i Uppsala. Områden på halmbitarna markerades och avläsning av antalet perithecier som bildats registrerades veckovis, i stereolupp, fram till september. Ovanför halmen placerades objektglas med dubbelhäftande tejp. Dessa glas byttes med en veckas mellanrum och samlades in för studier och räkning av askosporer, i ljusmikroskop.

#### Sporfällefångster

I samarbete med forskare Anna Berlin vid SLU har vi kunnat ta del av sporfällefångster från flera platser i landet 2010, 2011 och 2013. Vi har analyserat prover från bl passiva trattfällor, dvs en stor tratt med ett

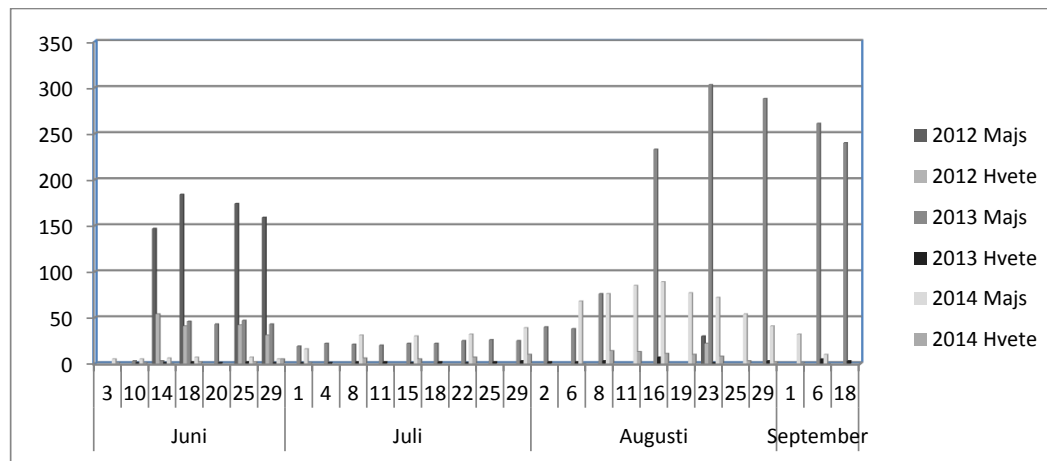
filtermembran i botten som fångar upp sporer som finns i luften. Efter att DNA extraherats från membranen och analyserades med *F. graminearum* specifik realtids PCR.

### Utsädesmitta

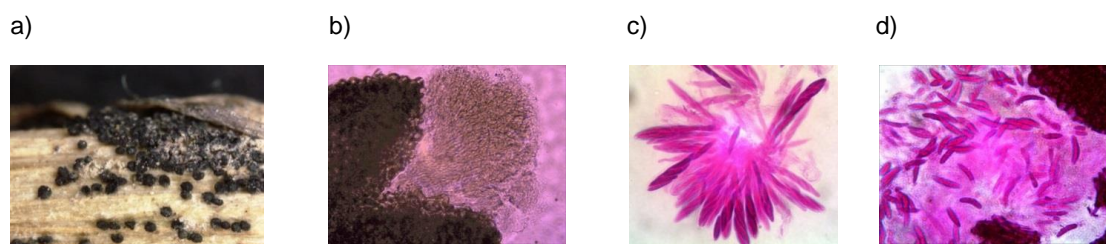
Elva partier havre och höstvetete med misstänkt hög andel Fusariumsmitta identifierades och samlades in. Etthundra kärnor av varje parti placerades i 10 x10 agarskålar med fusariumselektivt substrat. Kärnorna inkuberades en vecka i rumstemperatur. *Fusarium graminearum* och *Fusarium* sp. registrerades. Ett hundra kärnor av varje parti såddes i 4 krukor med 25 kärnor i varje och placerades i växthus. Klimatet simulerades till svensk vår. Temperatur dag/natt startade med 15/7 grader C och var efter 6 veckor 20/10 grader C. Vattningen gjordes likartat i varje kruka. Uppkomst registrerades efter 4 veckor. Fem veckor efter sådd noterades antal vissna plantor med bildade perithecier. Vid försökets slut drogs plantorna upp ur jorden och inkuberades i hög luftfuktighet för att frammana peritheciebildning.

## Resultat och diskussion

### Utveckling av perithecier på halm av majs och höstvetete

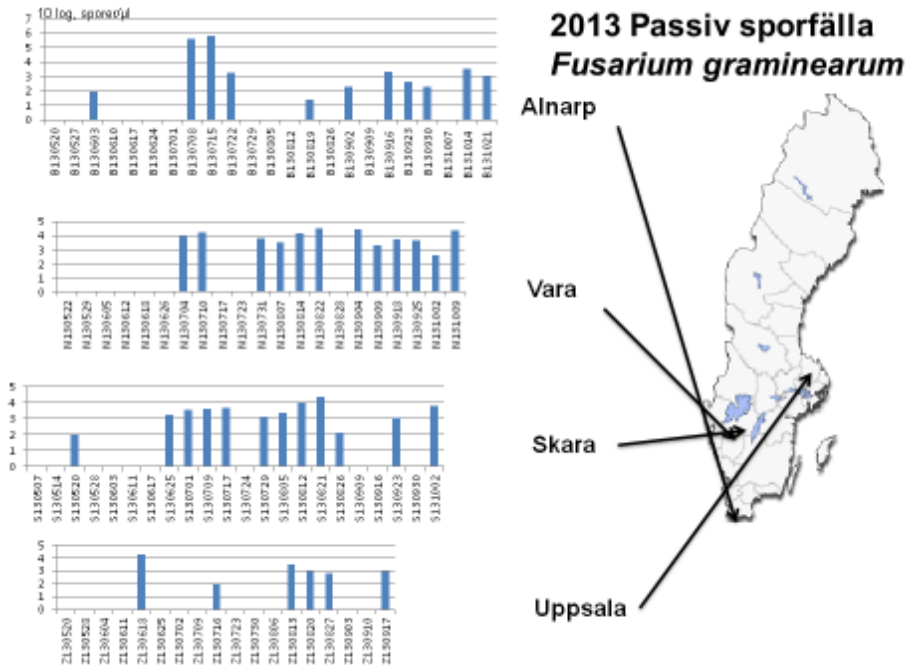


**Figur 1.** Antalet bildade perithecier/cm<sup>2</sup> (y-axeln), på halm av höstvetete och majs placerade utomhus i Uppsala, 2012-2014. Produktionen under juli fram till mitten av augusti 2012 ej registrerad.



**Figur 2.** a) Perithecier på halm. Peritheciers mognadsstadier b) inga mogna sporer c) sporsäckar s.k. asci innehållande 8 askosporer påväg att 'skjutas' ut ur sporhuset, d) mogna askosporer påväg ut ur sporhuset.

## Sporfällfangster



**Figur 3.** Exempel på sporfällfangster från passiv trattfälla av *Fusarium graminearum* 2013 på fyra platser i landet. Siffror under diagrammen anger datum för provtagning.

## Utsädesmitta

Enligt Jordbruksverkets gränser är betning nödvändig i havre om *Fusarium* sp. överstiger 20% samt i höstevete 30% (då tillsammans med andra utsädesburna svampar). Vi har i denna undersökning fokuserat på arten *Fusarium graminearum* som under de senaste åren visats vara den art som är huvudorsaken till de stora DON problemen i svenskproducerad spannmål. Vid försökets slut 6 veckor efter sådd kunde perithecier påvisas i alla partier och till synes hade plantorna smittat varandra. Perithecier bildas då dygnsmedeltemperaturen överstiger 12 grader. Produktion av askosporer kräver ytterligare några grader högre temperatur. Biologisk, termisk och kemisk betning av utsäde är effektiv men kan lämna restsmitta. Erfarenheterna med vissnande plantor från havrefält 2013 visade en frekvens på c:a 1 planta per två kvadratmeter dvs 1 smittad planta per 800 plantor. Detta tyder på att även ett betat parti kan ge upphov någon infekterad planta som producerar och sprider mängder med sporer. För att kunna minska problemen med spridning av *F. graminearum* bör utsädespartier analyseras för *Fusarium*art. Partier med kraftig *F. graminearum*- smitta skall undvikas och absolut betas även då smittan understiger 20%.

Våra resultat tyder på att smittat utsäde kan producera plantor som bildar *Fusarium perithecier* tidigt. Utsädet kan därmed vara en av källorna som har spridit *F. graminearum* i landet och orsakat den omfattande DON-problematiken.

### **Konklusion**

Våra studier har genererat mycket ny kunskap om *Fusarium graminearum*, dess biologi och hur svampen kan spridas i vårt klimatområde. Kunskapen om svampens sexuella förökningsätt med bildandet av perithecier och askosporer var mycket begränsad tidigare men man kan nu, med studier under tre säsonger, konstatera att peritheciutvecklingen startar tidigt på säsongen då dygnsmedeltemperaturen överstiger 12 grader. Utvecklingen och mognaden av askosporer kräver dock högre temperatur och fukt. Registrerad askosporproduktion var högst 2012, andra halvan av juli och början av augusti. 2013 registrerades höga tal av utvecklade perithecier som dock inte avspeglades i stor askosporproduktion pga. för låg temperatur. Samtliga år producerades fler perithecier och askosporer från majshalm jämfört med halm från höstvet. Majshalm bryts ner mycket långsammare än höstvetehalm och vi har sett att askosporproduktionen fortsätter även efter två år i fält. Den asexuella produktionen av makrokonidier avstannar dock efter ett år i fält. Majs är därmed en högriskgröda för spridning av *F. graminearum* och smittad majshalm fortsätter att sprida sporer också efter två år i fält.

Ett av studiens huvudsyften har varit att studera möjligheten att använda sporfällefångster för att kunna varna för fusariumförekomst vid t.ex spannmålsens blomning för behovsanpassad bekämpning eller koppla fångsterna till en prediktionsmodell. Vi har DNA extraherat och analyserat fångster med *F. graminearum*-specifika primrar i en kvantitativ realtids PCR. Fällorna har stått i Skåne, Alnarp och Kristianstad, i Östergötland, Kölböck, i Västergötland, Lanna och i Skara samt i Uppland, Ultuna, Uppsala. DNA analysen kan inte skilja på makrokonidier och askosporer men eftersom många av fällorna har varit placerade 5 m eller mer ovan mark är den troliga fångsten från dessa askosporer. Fångsten från den passiva trattfällan avspeglar bäst vad som kan tänkas hända när fusarium-sporer når spannmålsfält. Vid jämförelse av fångsten från två likadana fällor i samma område med några mils avstånd visar figurerna 13 (Lanna) och 16 (Skara) en mycket likartad profil. Detta tyder på en fälla kan avspegla mängden *F. graminearum* i ett större område. Möjligheten att använda vätska från redan utplacerade insektsfällor är också av stort intresse. Analyserna från sugfällor i Alnarp och Kölbäck 2010 visar vid jämförelse med passiv trattfälla, att även sugfällan ger samma bild av sporförekomst. Fällorna visar att *F. graminearum*-sporer förekommer från mitten av juni över spannmålsens blomningstid fram till slutet av september och in i oktober då de kan landa på och angripa höstsäd. Resultaten från de analyserade proverna tyder på att det är möjligt att använda sporfällor för att avspegla fusariumförekomst i ett område och därmed för bättre behovsanpassning av bekämpning.

Våra resultat tyder på att utsädesmitta utgör en risk att introducera *Fusarium graminearum* till nya områden.

## STJÄLKBACTERIOS – NYA SKADEGÖRARE I SVERIGE

Paula Persson, SLU, Växtproduktionsekologi, 75007 Uppsala  
Åsa Rölin, Hushållningssällskapet Skaraborg, Skara  
E-post: paula.persson@slu.se

### Inledning

Stjälkbakterios i svenska potatisodlingar orsakar regnrika år stor förödelse. Sjukdomen har under senare år fått en helt ny skadegörarbild ute i Europa. Bakterier ur släktet *Dickeya* (syn. *Erwinia chrysanthemi*) dominerar bilden idag (Palacio-Bielsa et al. 2006, Slawiak et al. 2009, Czajkowski et al. 2009, Tsror (Lahkim) et al. 2009, Toth et al. 2011). I vårt grannland Finland har undersökningar under senare år påvisat *Dickeya* sp. både i potatis och i vattendrag (Laurila et al. 2008). Inventeringar i Sverige för 25 år sedan visade att stjälkbakterios orsakades av *Pectobacterium atrosepticum* (syn. *Erwinia carotovora* subsp. *atroseptica*) (Persson 1988). Vi har nu genomfört en ny kartläggning av orsakande arter som förekommer i svenskpotatisodling, vilken är nödvändig för utvecklingen ett adekvat kontrollprogram som minskar konsekvenserna av sjukdomen och dess spridning.

### Bakgrund

Stjälkbakterios i potatis anses, under europeiska odlingsförhållanden, främst vara en utsädesburen sjukdom. Smittan finns i skalet, i de naturliga öppningar s.k. lenticeller, där den överlever hela lagringssäsongen. Vi talar då om latent infektion dvs. inga symptom syns men knölen bär på de sjukdomsframkallande bakterierna. Det är möjligt att analysera eventuell knölsmitta men det är givetvis helt nödvändigt att veta vilken eller vilka sjukdomsalstrare man skall analysera.

Sjukdomsalstrarna. Stjälkbakterios orsakas av bakteriearter ur två släkten som nyligen fått nya namn: *Pectobacterium atrosepticum* (syn. *Erwinia carotovora* subsp. *atroseptica*), *P. wasabie*, *P. carotovorum* subsp. *brasiliense* (syn. *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora*) och arter ur släktet *Dickeya* sp. (syn. *Erwinia chrysanthemi*). Det som förenar arterna är att bakterierna bildar pektolytiska enzym som gör att potatisens växtvävnad löses upp. Det som skiljer dem åt är deras temperaturpreferenser där *Dickeya* sp. trivs i varmt klimat medan *Pectobacterium atrosepticum* föredrar svalare nordeuropeiskt klimat. Samtliga ovanstående arter kan orsaka stjälkbakterios på plantor dvs. mörkfärgade stjälkar där mörkfärgningen startar från stjälkbasen eller högre upp i plantan. Stjälkarna blir mjuka, böjs lätt och går lätt att dra upp.

*Erwinia chrysanthemi* heter nu *Dickeya* sp. Den bakterie som tidigare benämndes *Erwinia chrysanthemi* har diskuterats som skadegörare i potatis under många år men den har inte ansetts vara ett stjälkbakteriosproblem i Europa p.g.a. att den gynnas av höga temperaturer. Arten angriper en mängd värdväxter, förutom potatis också många prydnadsväxter. Molekylära undersökningar under senare år har visat stor variation inom *E. chrysanthemi* och 2005 överfördes den till ett helt nytt släkte: *Dickeya*, som delades upp i sex nya arter (Samson et al. 2005). *Dickeya* sp. är spridd i Europa och har också rapporterats på potatis från Israel, Nordamerika, Asien och Australien. Den vanligaste arten är *Dickeya solani* sp. nov. (van der Wolf et al. 2014).

*Erwinia carotovora* är nu olika arter av *Pectobacterium*. Isoleringar från stjälkbakteriossymptom i Sverige under 1980 talet resulterade enbart i *E. carotovora* subsp. *atroseptica* som idag heter *Pectobacterium atrosepticum*. *E. carotovora* subsp. *carotovora* (Ecc) isolerades under samma tid från blötrötade knölar, lokala potatisstjälkrötter och från ytvatten av sjöar och åar (Persson 1991). Både i Sverige och internationellt har Ecc hittats i rötat material från många olika växtslag. Molekylära undersökningar har visat att Ecc är mycket heterogen vilket medfört att denna art överförts till släktet *Pectobacterium* och delats upp i flera arter (Gardan et al. 2003). Två av dessa har visat sig utveckla stjälkbakterios i potatis *P. wasabie* som är vanlig i Europa (Nabhan et al. 2012, Pasanen et al. 2013, Moleleki et al. 2013) och *P. carotovorum brasiliense* som helt nyligen rapporterats förkomma i Europisk potatis och enligt litteraturuppgifter i Afrika och Nordamerika (De Boer et al. 2012, Ngadze et al. 2012). En tredje art *P. carotovorum* subsp. *carotovorum* är vanlig i potatis och orsakar blötröta men inte stjälkbakterios (Pasanen et al. 2013).

## Material och metoder

### Provinsamling

**Knölar:** Under tre år har knölprover från framförallt utsädespartier samlats in och analyserats på förekomst av latent smitta med PCR teknik. Sammanlagt 200 knölar per prov samlades in, fördelat på flera utsädesäckar/storlådor. Proverna har analyserats av NAK i Nederländerna och MTT i Finland. Sammanlagt 256 prover ingår i undersökningen.

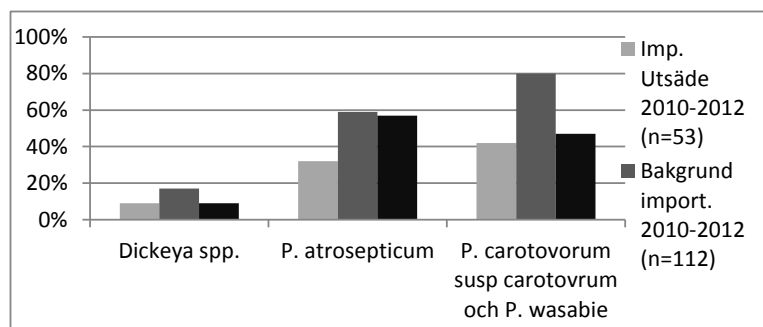
**Stjälkar:** För att ta reda på vilka bakteriearter som orsakar stjälsymptom samlades sammanlagt 103 stjälkar in under sommaren 2012 och 2013. Stjälkarna kom från fält spridda över hela landet från Västerbotten i norr till Skåne i söder och Gotland i öster (Tabell 1). Stjälkproverna frystes genast efter provtagningen och transporterades i fryst tillstånd till SLU Uppsala.

**PCR analyser av stjälkmaterial – egna undersökningar.** Prov från stjälkmaterial togs ut i gränzonen mellan frisk och sjuk vävnad c:a 1 cm<sup>3</sup> som placerades i flytande kväve, sönderdelades och placerades i extraktionsbuffert. DNA extraherades enligt metod från Lloop et al. (1999). Extraherat DNA analyserades i realtids PCR med fyra primerpar specifika för *Pectobacterium atrosepticum*, *P. wasabie*, *Dickeya solani* och *D. dianthicola* (Elphinstone 2010, van der Wolf personlig kontakt).

**Isolering av bakterier från stjälkar.** Prov från stjälkar togs ut på samma sätt som för PCR analysen. Provet placerades i ett par ml steril buffert och skakades regelbundet under 15 minuter. 100 µl vätska spreds på ett semiselektivt tvåskiktssubstrat med ett pektatlager överst (Helias et al. 2012). Stjälkbakteriosbakterier löser upp pektatet och bildar gropar i mediet efter två dagar. Kolonier från gropar fördes därefter över till nytt substrat och misstänkta kolonierna renodlades. Isolerade bakterier karakteriserades i PCR analys med specifika primerpar samt analyserades på sin förmåga att röta frisk potatisstjälvävnad.

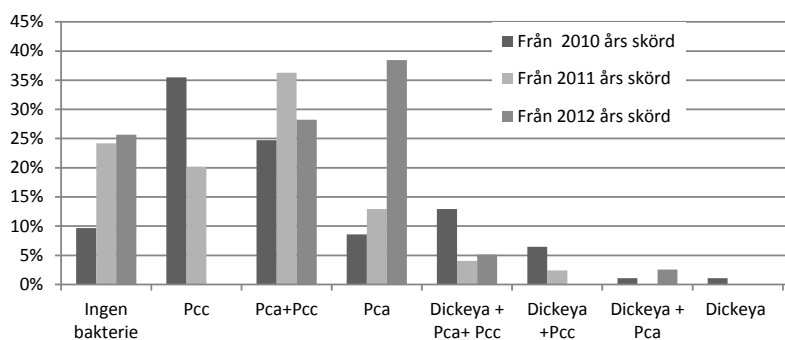
## Resultat

**Knölar:** Latent smitta av *Dickeya spp.*, *D. solani*, *D. dianthicola*, *Pectobacterium atrosepticum*, *P. wasabie* och *P. carotovorum subsp. carotovorum* detekterades i såväl direktimporterade potatispartier som i svenskodlade partier med både svenskt och utländskt ursprung. Merparten av de testade partierna är utsäde. Analyssvaren från NAK och MTT visar på förekomst av flera bakteriearter som kan orsaka stjälbakterios. I figur 1 är provsvaren indelade efter ursprung - importerat, bakgrund import och helsvenskt. Proverna kommer från knölar odlade under åren 2010-2012. I figur 2 framgår att flera av knölproverna hade kraftig latent smitta. I dessa fall var *P. atrosepticum* och *P. wasabie*, vanligare jämfört med *Dickeya spp.*



**Figur 1.** Procentuellt antal knölprover med förekomst av olika bakteriearter. Analyserade av NAK och MTT, totalt 256 prover. Bakgrund import = partiet är odlad i Sverige, men har i en tidigare generation importerats. Helsvenskt = odling på friland av samtliga generationer i Sverige. Vissa prov kan innehålla flera bakteriearter samtidigt och ingår då i flera staplar,





**Figur 2.** Andel provsvar med förekomst av ingen, en eller flera bakterier i samma knölprov. Pca = *Pectobacterium atrosepticum*, Pcc = *P. carotovorum subsp. carotovorum* och *P. wasabie*. Sammanställning av 218 provsvar analyserade av NAK 2010-2012 och 38 prover analyserade av MTT från 2010-2011 års skörd.

## Stjälkar

**Tabell 1.** Beskrivning av urval och detekterade bakteriearter från stjälkar med misstänkta angrepp av stjälkbakterios. Prover uttagna i fält 2012 och 2013

	2012		2013	
Antal fält	35		31	
Matpotatis antal prover	49		25	
Stärkelse och chips pot, antal prover	9		20	
Matpotatissorter antal	19		14	
Stärkelse och chips pot antal sorter	8		8	
	<b>Antal</b>	<b>%</b>	<b>Antal</b>	<b>%</b>
<i>D. solani</i> (som enda art)	16	27	0	0
<i>D. dianthichola</i> (som enda art)	0	0	0	0
<i>P. atrosepticum</i> (som enda art)	8	14	25	55
<i>P. wasabie</i> (som enda art)	1	2	0	0
<i>D. solani</i> + <i>P. atrosepticum</i>	9	15	4	9
<i>D. solani</i> + <i>P. wasabie</i>	1	2	0	0
<i>D. dianthichola</i> + <i>D. atrosepticum</i>	1	2	0	0
<i>P. atrosepticum</i> + <i>P. wasabie</i>	5	10	5	11
<i>D. solani</i> + <i>P.atrosepticum</i> + <i>P.wasabie</i>	2	2	0	0
<i>D. dianthichola</i> + <i>D. atrosepticum</i> + <i>P. wasabie</i>	0	0	2	5
inga bakterier detekterade	15	26	9	20
Summa	58	100	45	100

D = *Dickeya* P = *Pectobacterium*

På 19 provplatser under 2012 och 2013 hade analys på 200 knölar gjorts på utsäde hos NAK. Sammanlagt 26 stjälkbakteriosstjälkar samlades in från dessa provplatser och analyserades på SLU. Sexton av stjälkarna kom från matpotatissorter och 10 från stärkelsesorter. I de stjälkar där bakterier detekterades återfanns *D. solani* på alla de provplatser där *D.solani* funnits i utsädet. Dessutom fann vi *D.solani* i ytterligare 3 stjälkprover där inte denna bakterie hade detekterats i knölanalysen. *D. dianthichola* återfanns i stjälkar på två av de tre provplatser där det funnits i utsädesprovet. Inga fler stjälkprover innehöll *D. dianthichola*. *P.atrosepticum* fanns i stjälkar i 17 av de 18 fall där bakterien detekterats i utsädet. *P.atrosepticum* fanns bara i ytterligare ett stjälkprov där inte knölanalys gett positiv reaktion. *P. wasabie* hade detekterades i nästan varje utsädesparti - 24 av 26 partier. *P. wasabie* återfanns endast i 5 stjälkar i de 24 fall där den konstaterats i knölanalysen. *P. wasabie* fanns även i ytterligare ett stjälkprov, där bakterien inte konstaterats i utsädet.

**Isolerade bakterier från stjälkar med symptom.** *Dickeya solani* och *Pectobacterium wasabie* kunde båda isoleras från stjälkar med symptom. Renisolaten reagerade positivt i PCR analys med respektive

artspecifika primerpar. Patogenitetstester på potatisstjälkar av potatissorterna Arrow och Herta gav för båda arterna kraftig rötutveckling i potatisvävnaden. *D. solani* och *P. wasabie* har i detta projekt för första gången i Sverige isolerats från potatisplantor med stjälbakteriossymptom.

## Diskussion

Latent smitta av stjälbakteriosbakterierna *Dickeya solani*, *D. dianthicola* och *Pectobacterium atrosepticum* och *P. wasabie* finns i både importerat och svenskt utsäde visar denna treåriga inventering. Dessa fyra arter orsakar både stjälkangrepp och rötter på potatis. Tre av dem, *D. solani*, *D. dianthicola* och *P. wasabie* är nya arter sedan studier från 1980-talet då endast *P. atrosepticum* isolerades från undersökta stjälkor med symptom (Persson 1988).

*Dickeya solani* anses vara aggressivare än *P. atrosepticum*. Utländska erfarenheter har visat att den kan ge motsvarande angrepp vid lägre förekomst av latent smitta än de andra bakteriearterna. *D. solani* kan vara aggressivare särskilt vid högre temperaturer och studier i Finland har visat att bakterien spelade en viktig roll vid allvarliga utbrott av stjälbakterios under varma somrar (Degefu et al. 2013). I ett fält där vi 2012 blev ombedda att ta stjälkprover upplevde både odlaren och rådgivare att sjukdomsangreppet utvecklades snabbare, kraftfullare och med något annorlunda symptom än vad de var vana vid. Från dessa stjälkor isolerades *D. solani*.

Observationer från denna studie visar att då analys av knölprover konstaterat att partiet innehåller både *Dickeya solani* och *Pectobacterium wasabiae* har förekomst av stjälkangrepp ökat. Detta överensstämmer med holländska försök där man noterat att *D. solani* tillsammans med *P. wasabiae* ökade sjukdomsutvecklingen. Erfarenheten från Nederländerna är att i partier med endast *P. wasabiae* utvecklas symptom senare jämfört med endast *D. solani* då symptomen utvecklas tidigare.

Under de tre provtagningsåren har 54 prover tagits på importerade utsäden. Flest partier, 31 stycken kom från Nederländerna, från Danmark, Tyskland, Skottland, Finland, Frankrike och Polen. I direktimporterade partier hittade vi i vår studie *Dickeya solani* endast i partier från Nederländerna. Men det är känt att *D. solani* förekommer i de andra länderna också med undantag för Skottland. Förekomst av *D. solani* i helsvenska partier antas främst bero på överföring av smitta från smittade partier med importursprung.

Svenska och europeiska erfarenheter. Det är anmärkningsvärt att *P. atrosepticum* är så mycket vanligare i de svenskodlade partierna än de direktimporterade. Det kan ha flera förklaringar, som t.ex ett kyligare klimat. *P. atrosepticum* fanns i partier med hög förekomst från Skottland, Tyskland, Danmark och Polen, medan de flesta holländska partierna endast hade noll eller liten förekomst av denna art. Skottland införde nolltolerans för alla *Dickeya* arter år 2010. Inga fynd av *Dickeya* har gjorts i Skottland sedan 2011 (Elphinstone, 2013). Trots åtgärder mot *Dickeya* är stjälbakterios av *P. atrosepticum* fortfarande stort problem i Skottland, som orsakar underkända utsädesodlingar. Skottland har liksom Sverige ett svalt klimat.

Vi kan konstatera att *Dickeya solani* orsakar stjälsymptom i Sverige och arten kan bli ett problem även under en blöt men sval sommar som 2012. Under den torra och varma sommaren 2013 har vi knappt funnit några stjälkor angripna av *D. solani* utan främst funnit *P. atrosepticum*. Utländska erfarenheter är att *Dickeya* gynnas av värme. Vårt urval av stjälkor är inte tillräckligt omfattande för att dra några slutsatser om hur klimatet påverkar *D. solani* men vi kan konstatera att *P. atrosepticum* fortfarande är en vanlig orsak till stjälbakterios i vårt klimat. Flera av stjälkproverna togs på fält där vi före odlingssäsongen analyserat latent smitta i utsädet. I de flesta fallen återfann vi *D. solani*, *D. dianthicola* och *P. atrosepticum* i stjälkprov där det funnits i utsädet. *P. wasabie* hade konstaterats i nästan varje utsädesparti men återfanns bara i 20 procent av stjälkproverna. *P. wasabie* kan ge stjälbakterios men verkar inte vara lika aggressiv som de andra arterna.

Slutsatser. Stjälbakteriosbakterien *Dickeya solani* är ett talande exempel på hur utsädeburna patogener snabbt sprider sig och hur viktigt det är att ha kontroll på vilka bakterier som förekommer. I hela Europa visar forskare på en allt mer utbredd förekomst utom i Skottland där kraftiga åtgärder vidtagits. Importen

av utsäde till Sverige är stor och i ökande, hur stor finns ingen officiell statistik på. Resultaten från denna studie tyder på att det finns all anledning att även i Sverige lägga stor vikt vid denna sjukdom. För att den svenska utsädesodlingen ska kunna leverera friskt utsäde är det av yttersta vikt att myndigheter, utsädesföretag och odlare tar del av ny kunskap, gör fler knölanalyser, analyserar rätt bakteriearter och arbetar aktivt för att minska förekomsten av latent smitta av stjälpbakterios i utsäde och uppförkning i odling.

Att döma av sjukdomsläget i Sverige och övriga Europa kommer *Dickeya* sp. bli allt vanligare vilket är allvarligt för svensk produktion. Prognoserna för klimatförändringar med regnrika vårar och höstar och en ökande medeltemperatur talar för denna risk. Både *D. solani* och *Pectobacterium wasabie* är nyintroducerade, vanligt förekommande patogener som måste uppmärksammas. Resultaten visar att både knölar och stjälkar ofta innehåller flerartsblandningar. Analys av utsädesmitta är ett viktigt redskap för kontroll av stjälpbakterios, så att smittade partier kan kasseras som utsäde. Kontinuerliga kartläggningar bör göras så att analysen av latent smitta riktas mot de bakterier som förekommer. Sverige bör ha ett nära samarbete med länder i Europa, främst de länder varifrån vi importerar utsäde.

## Referenser

- Czajkowski, R., Grabe, G.J. & van der Wolf, J.. 2009. Distribution of *Dickeya* spp. and *Pectobacterium carotovorum* subsp. *carotovorum* in naturally infected seed potatoes Eur J Plant Path 125, 263-275
- Czajkowski, R., deBoer, W., van Veen & van der Wolf, J. 2010. Downward Vascular Transl. of a Green Fluorescent Protein-Tagged Strain of *Dickeya* sp. (Biovar 3) from Stem and Leaf Inoculation Sites on Potato. Phytopath 100, 1128-1137
- De Boer, S & Ward, L. 1995. PCR detection of *E. car* subsp. *atroseptica* assoc. with Potato Tissue. Phytopath 85, 854-858
- DeBoer, S., Li, X. & Ward, J. 2012. Pectobacterium Associated with Bacterial Stem Rot Syndrome of Potato in Canada. Phytopathology 102, 937-947
- Degefu, Y. 2013. Characterization of potato blackleg outbreaks in North Finland. EAPR nov. 2013
- Degefu, Y., Potrykus, M., Golanowska, M., Virtanen, E. & Lojkowska, E. 2013. A new clade of *Dickeya* spp. plays a major role in potato blackleg outbreaks in North Finland. Annals of Applied Biology 162, 231-241.
- DeHaan, E. et al. 2008. *P. carotovorum* subsp. *carotovorum* can cause blackleg in temperate climates. Eur J Plant Path 122, 561-569
- Diallo, S., Latour, X., Groboillot, A., Smadja, B., Copin, P., Orange, N., Feuillot, M.G.J., & S. Chevalier. 2009. Simultaneous and selective detection of two major soft rot pathogens of potato: *Pectobacterium atrosepticum* (*Erwinia carotovora* subsp. *atroseptica*) and *Dickeya* spp. (*Erwinia chrysanthemi*). Eur J Plant Path 125, 349-354
- Elphinstone 2010. Detection and Identification of *Dickeya* Species Using Real Time PCR. Poster EAPR konferens
- Gardan, L. et al. 2003. Elevation of three sunsp. of *P. carotovorum* to species level. IJSEM 53, 381-391
- Helias, V. et al. 2012. Two new effective semiselective crystal violet pectate media for the isolation of *Pectobacterium* and *Dickeya*. Plant Pathology 61, 339-345
- Laurila, J., Ahola, V., Lehtinen, A., Joutsjoki, T., Hannukkala, A., Rahkonen, A. & Minna Pirhonen. 2008. Characterization of *Dickeya* strains isolated from potato and river water samples in Finland. Eur J Plant Pathol 122, 213-225
- Laurila, J., Hannukkala, A., Mykyri, J., Pasanen, M., Helias, V., Garland, L. & Minna Pirhonen. 2010. Symptoms and yield reduction caused by *Dickeya* spp. strains isolated from potato and river water in Finland. Eur J Plant Pathol 126, 249-262
- Ngadze, E., Brady, C.L., Coutinho, T.A., van der Waals, J.E. 2012. Pectinolytic bacteria associated with potato soft rot and blackleg in South Africa. Eur J Plant Path 134, 533-549
- Palacio-Bielsa, A. Cambra M.A. & Lopez, M.M. Characterisation of potato isolates of *Dickeya chrysanthemi* in Spain by microtiter system for biovar determination. 2006. Annals of Applied Biology 148, 157-164
- Pasanen, M., Laurila, J., Brader, G., Palva, E.T., Ahola, V., van der Wolf, J., Hannukkala, A., Pirhonen, M. 2013. Characterisation of *P. c.* subsp. *carotovorum* isolates from diseased potato plants in Finland. Ann Appl Biol 163, 403-419
- Persson, P. 1988. Blackleg and stem rot of potatoes in Sweden. Acta Agriculturae Scandinavica 38, 177-182.
- Samson, R., Legendre, J.B., Christen, R., Fischer-Le Saux, M., Achouak, W & L Gardan. 2005. Transfer of *Pectobacterium chrysanthemi* ... IJSEM 55, 1415-1427
- Slawiak, M. et al. 2009. Biochemical and genetical analysis ... Eur J Plant Path 125, 245-261
- Toth, I., van der Wolf, J.M., Saddler, G., Lojkowska, E., Helias, V., Pirhonen, M., Tsrör, L., & J.G. Elphinstone. 2011. *Dickeya* species: an emerging problem for potato production in Europe. Plant Pathology 60, 385-399
- Tsrör (Lahkim), L. Erlich, O. Lebulush, Hazanovsky, M., Zig, U., Slawiak, M., Grabe, G., Van der Wolf, J., van der Haar. 2009. Assess of recent outbreaks of *Dickeya* sp. slow wilt in potato crops in Israel. Eur J Plant Pathol 123, 311-320
- Van der Wolf, J.M. et al. 2014. *Dickeya solani* sp. nov., a pectinolytic plant-pathogenic bacterium isolate from potato (*Solanum tuberosum*). IJSEM 62, 768-774





# Affärsmännen – Vi har helheten



**Vi tror på svenskt lantbruk!** Och vi gillar att arbeta tillsammans med Sveriges bönder. Vårt engagemang och vår vilja att utvecklas som individer och företag ger den näring som behövs för att skapa framgång och lönsam tillväxt. Både för oss och våra kunder. Vi har en viktig uppgift att vara den ständiga utmanaren inom svenskt lantbruk. Vi ska alltid vara en stark och smidig affärspartner som inte är rädd för tuff konkurrens.

Vi har fokus på att göra lönsamma affärer. Det är grundtanken i hela vårt koncept. Rätt kunskaper och rätt engagemang för att kunna erbjuda våra kunder den bästa helhetslösningen. Tjänar våra kunder pengar, gör vi det också!

#### **Vision**

Att vara den bästa affärspartner för lantbruket och närliggande verksamhetsområden.

#### **Affärsidé**

Svenska Foder erbjuder kompetens och säkra kvalitetsprodukter inom djurhållning och växtodling till lantbruk och livsmedelsindustri. Vi utvecklar nya produkter och tjänster inom närliggande verksamhetsområden. Våra ledord är lönsamhet och handlingskraft.

#### **Svenska Foder - En del av DLG-koncernen**

Svenska Foder är en del av DLG, Dansk Lantbruks Grovareselskap, som är ensam ägare till Svenska Foder-koncernen. DLG är Europas tredje största foderproducent med en årsförsäljning på närmare 4 miljoner ton och med en tydlig offensiv strategi på den europeiska lantbruksmarknaden.

Under de år som DLG varit ägare i Svenska Foder har företagen kommit allt närmare varandra med huvudsakligt syfte att utnyttja alla positiva synergier. DLG är övertygade om att det finns en bra framtidspotential inom det svenska lantbruket och att de svenska lantbrukarna har en hög kompetens. Svenska Foders utveckling passar bra in i DLG-koncernens internationella strategi.





## DIGITALA ÅKERMARKSKARTAN

Mats Söderström<sup>1\*</sup>, Kristin Piikki<sup>1</sup>, Henrik Stadig<sup>2</sup>, Bo Stenberg<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Sveriges Lantbruksuniversitet, SLU, Institutionen för mark och miljö, Avdelningen för precisionsodling och Pedometri, Box 234, 532 23, Skara

<sup>2</sup>Hushållningssällskapet Skaraborg, Järnvägsg. 18, 532 30 Skara

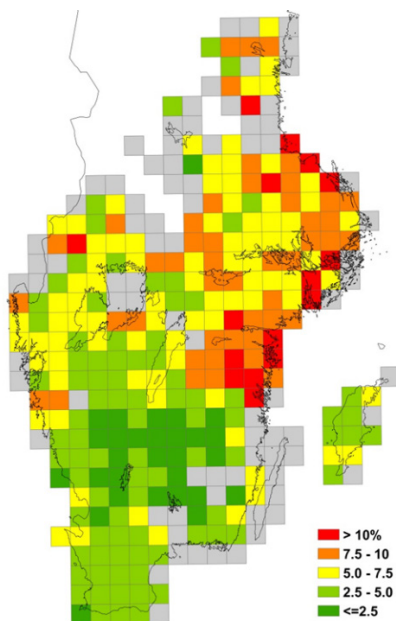
\*E-post: mats.soderstrom@slu.se

### Sammanfattning

Den digitala åkermarkskartan (DSMS) är en ny, allmänt tillgänglig, digital kartprodukt som ger information om matjordens textur. Kartan har en upplösning på 50 m × 50 m och täcker i princip all åkermarken upp till och med Gävleborgs län.

### Hur noggrann är DSMS?

Den framtagna kartprodukten har ett fel som är olika stort i olika regioner och i olika skalor. Generellt kan man säga att medelfelet för enskilda rasterceller ligger mellan 5 % och 10 % ler och att felet minskar om man aggregerar till en grövre upplösning. Det betyder att ett beräknat fältmedelvärde oftast är mer rätt än värdet i en enskild rastercell. Figur 1 visar felens geografiska fördelning.



Figur 1. Felens geografiska fördelning i Digitala åkermarkskartans lerhaltslager. Beräkningen gjordes enbart för kartrutor med fler än 10 prover. Övriga är gråtonade i kartan. Bland de gråtonade rutorna finns även några rutor som ännu inte är kartlagda pga kvalitets-problem med bakgrundsdata.

### Hur har DSMS tagits fram?

Kartframställningen bygger framför allt på de flyggeofysiska mätningar som Sveriges geologiska undersökning (SGU) har genomfört sedan 1960-talet. Det är mätningarna av radioaktiv bakgrundsstrålning från marken som utnyttjas. Den naturligt förekommande isotopen Thorium-232 ger värdefull information, eftersom dess förekomst är starkt korrelerad till matjordens lerhalt. Även förekomsten av kalium-40 samvarierar i viss grad med matjordens textur. Gammastålningsdata interpoleras till ett yttäckande dataskikt och kombineras med andra geografiska dataset: en omklassificerad version av SGUs kvartärgeologiska karta i skala 1:50 000, samt höjd över havet och landform i tre olika skalor. De sistnämnda beräknas från Lantmäteriets nya digitala höjdmodell Grid 2+. De yttäckande



dataskikten vägs samman i en prediktionsmodell, en algoritm, som används för att beräkna lerhalten över hela ytan. För att ta fram beräkningsmodellen används ett stort antal kända lerhalter som uppmätts i två nationella jordprovtagningar, den första på uppdrag av Naturvårdsverket (ca 2500 jordprover) och den andra på uppdrag av Jordbruksverket (ca 12 500 jordprover). Områden som är klassade som organiska jordarter i SGUs kvartärgeologiska karta och block klassade som våtmark i Jordbruksverkets blockdatabas från 2013 har inte karterats.

### Vad får DSMS användas till?

Den framtagna kartan ägs och förvaltas av SGU och tillgängliggörs kostnadsfritt. Länkar till applikationer som visar eller använder DSMS kartlager finns samlade på [precisionsskolan.se](http://precisionsskolan.se)

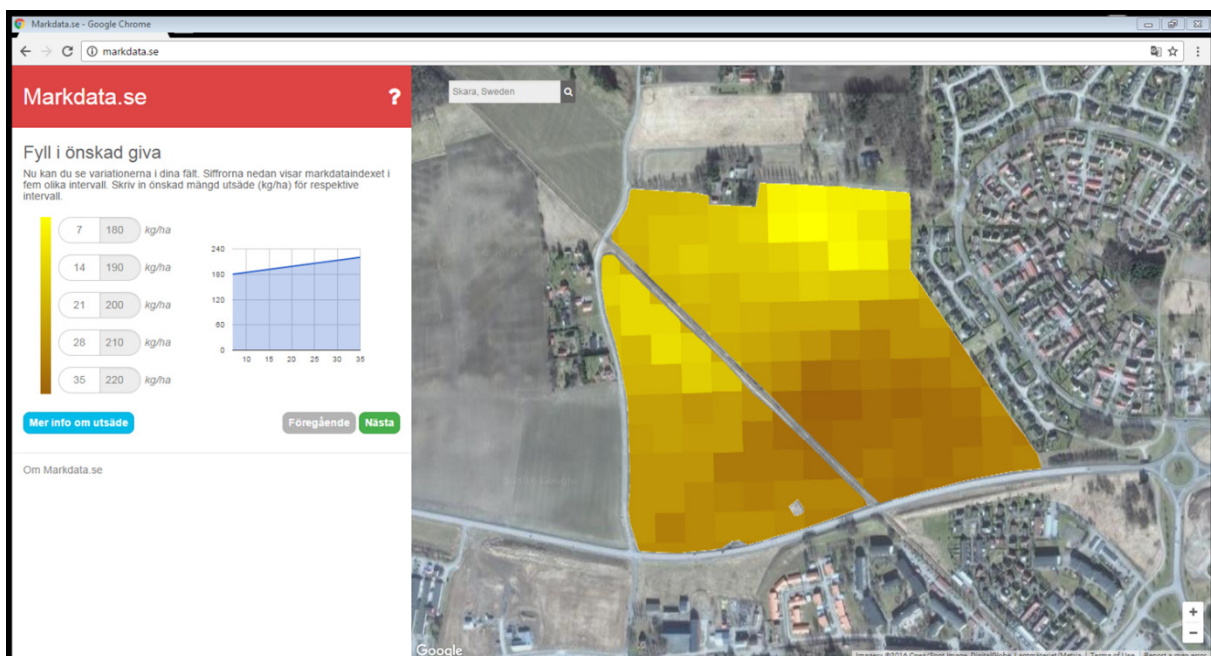
### Vem står bakom DSMS?

Den digitala åkermarkskartan har tagits fram av Sveriges lantbruksuniversitet SLU med finansiering från Sveriges geologiska undersökning (SGU). Rymdstyrelsen har finansierat utvecklingsarbetet, Jordbruksverket och Lantmäteriet har bidragit med data, och Hushållningssällskapet har deltagit i hela processen.

### En webapplikation för att ta fram styrfiler för precisionsodling

Som exempel på möjliga användningsområden kan webapplikation [markdata.se](http://markdata.se) (Figur 2) nämnas. På [markdata.se](http://markdata.se) kan man:

- 1) välja de fält man är intresserad av
- 2) se kartdata för dessa fält
- 3) bestämma hur givan av exempelvis utsäde eller strukturkalk ska varierad i förhållande till exempelvis matjordens lerhalt.
- 4) Exportera tilldelningsfiler o olika format



Figur 2. I webapplikationen [markdat.se](http://markdata.se) kan man använda jordartsinformationen i Digitala åkermarkskartan för att generera styrfiler för exempelvis varierad utsädesmängd. Webapplikationen har utvecklats av, SLU, Hushållningssällskapet och Dataväxt i samverkan.



**Var finns mer information?**

Mer information finns i POS teknisk rapport nr 37 (Söderström & Piikki, 2016). Du kan även kontakta Mats Söderström (mats.soderstrom@slu.se) eller Kristin Piikki (kristin.piikki@slu.se) på SLU om du har frågor kring själva produkten och Lars Rodhe (Lars.Rodhe@sgu.se) eller Gustav Sohlenius (Gustav.Sohlenius@sgu.se) på SGU om du har frågor som rör åtkomst av data.

**Referenser**

Söderström, M., & Piikki, K. (2016). Digitala åkermarkskartan. POS teknisk rapport 37, 21 sidor. Tillgänglig via: <http://pub.epsilon.slu.se/12998/>



# RIKSBEDÖMNING AV FOSFORFÖRLUSTER – MÖJLIGHETER OCH BEGRÄNSNINGAR

Faruk Djodjic<sup>1</sup>, Helena Elmquist<sup>2</sup>

Institutionen för vatten och miljö, Box 7050, 75 007 Uppsala

<sup>2</sup>Odling I Balans, Franzengatan 6, 105 33 Stockholm

E-post: Faruk.Djodjic@slu.se

## Sammanfattning

Generella regler kring åtgärdsprogram för att minska näringsläckage måste anpassas till lokalspecifika förutsättningar och integreras med andra processer på gården. Denna studie undersökte om den lokala anpassningen av åtgärdsprogram inom jordbruket är möjligt utifrån en kombination av högupplöst modellering över ytavrinning och erosion, och lantbrukarnas egen oberoende riskbedömningen. Den rumsliga jämförelsen av problemområden som observerats av lantbrukare och modellerade resultat visade att modellresultat sammanföll på 109 av totalt 128 (85%) observerade problemområden. Samtidigt visade sig enkla laborietest med lokala jordprover vara användbara för att bättre åskådliggöra jordarnas sårbarhet mot förluster av olika fosforformer. Moderna lantbrukare är välutbildade och skickliga entreprenörer som är villiga och kapabla att ta hänsyn till olika aspekter av sin verksamhet. De nuvarande reglerna kring miljöåtgärder i landsbygdsprogrammet är i många fall inte tillräckligt flexibla för att tillåta lantbrukare att göra vad de är bäst på: att anpassa generella åtgärder till lokala specifika förhållanden.

## Inledning och bakgrund

Övergödningen (eutrofiering) är det allvarligaste hotet mot livsmiljön i svenska havsområden. Dessa övergödningprocesser pågår även i inlandet där i första hand ett stort antal mindre sjöar är drabbade. Jordbruksmark är i dagsläget den enskild största källa av fosfor (P) till våra hav, sjöar och vattendrag (Brandt et al. 2008). Transport av P från terrestra till akvatiska miljöer beskrivs ofta med en struktur som består av fyra steg (källa, mobilisering, leverans och påverkan) och benämns som ”P transfer continuum” (Haygarth et al. 2005). Även åtgärderna för att minska diffusa P-förluster från åkermark kan utifrån detta koncept delas i sådana som reducerar frigörelsen av fosfor från marken och från tillsatta gödselmedel, och sådana som minskar eller förhindrar själva transporten av fosfor på markytan eller i marken (Djodjic and Bergström 2005);(Bergström et al. 2007). Kostnadseffektivitet av åtgärderna som syftar till att minska transporten av P till vattenrecipienterna (t ex skyddszoner, anpassade skyddszoner, konstruerade våtmark, fosfordammar mm) är främst beroende av deras placering i landskapet. I de fall åtgärderna är placerade i högriskområden där inkommande halter och mängder av näringsämnen är höga, blir också åtgärdernas kostnadseffektivitet hög. Placeras de i lågriskområden med låga inkommande halter/mängder, blir de dyra och ineffektiva. Därmed är identifieringen av högriskområden en förutsättning för optimal placering av motåtgärderna. Den andra lika viktiga faktorn är att lantbrukarna identifierar och tillämpar åtgärder där de gör mest nytta. Vår hypotes är att det bästa sättet att både identifiera lämpligaste lokaliteter och åtgärder, och faktiskt tillämpa dem, är en deltagande process där nya forskningsrön och modellresultat kombineras med lantbrukarnas kompetens och detaljerad lokalkännedom. En sådan process måste vara baserad på lokala och konkreta problem och täcka gårds-, fälts- och inomfältsskala.

## Material och metoder

1. I det första steget utnyttjades lantbrukarnas kompetens, lokalkännedom och erfarenhet där de fick inventera problemområden på sina gårdar. Exempel på problemområden som lantbrukarna observerat/erfarit är problem som erosion, ytavrinning och stående vatten. Alla observationer har ritats på högupplösta papperskartor över den egna gården och använts för att verifiera modellresultat i steg 2 (se nedan). Studieområden som vi fokuserade på är 16 pilotgårdarna som ingår i projektet Odling i Balans (OiB). Dessa gårdar är belägna i utpräglade växtodlingsområden från Skåne till Dalarna och täcker därmed ett brett spektrum av klimatologiska, pedologiska, hydrologiska och produktionsförhållanden.

2. I ett parallellt steg nyttjades högupplösta LIDAR höjddata tillsammans med den nyframtagna jordartskartan för att med hög precision modellera fram riskområden för erosion, ytavrinning och P-förluster. Liknande modellering med en vidareutvecklade USPED (Unit Stream Power Erosion Deposition) har gjorts för tiotal avrinningsområden i Sverige och modellresultat överensstämde både med observerade riskområden och uppmätta transporter av suspenderat material (Djodjic and Spännar 2012); (Djodjic 2013)). Tillvägagångssätt vid modelleringen är identisk med metodiken som framgångsrikt användes för att identifiera riskområden för ytavrinning, erosion och P-förluster i fyra svenska delavrinningsområden, där modellen identifierade 72-96 % av alla i fält observerade problemområden (Djodjic och Villa, 2015). I korthet beräknar USPED rumslig distribution av erosion och deposition vid "steady state" förhållanden av vattenflödet (dvs ytavrinningen), som kan approximeras som en funktion av uppströms bidragande area (Mitasova et al. 2001). Nettoerosion och deposition är beräknade som divergens av sedimentflöde i flödets riktning med hänsyn tagen till topografisk komplexitet både i flödets/lutningens riktning (längsprofil, profile curvature) och vinkelrätt mot flödets/lutningens riktning (tvärprofil, tangential curvature) (Warren et al. 2005). I övrigt används i USPED samma faktorer som i USLE/RUSLE som beskriver nederbördens och avrinningens effekt på erosion (R faktor), jordartens erosionskänslighet (K värde) samt effekten av vegetationstäcket (C värde). För att illustrera de viktigaste ytavrinnings- och erosionsvägarna i landskapet, separerades 2 % av alla 2x2m-celler med högsta modellerade erosionsvärden för varje delavrinningsområde.

3. Utifrån de modellerade transportvägarna samlades representativa jordprover från de utpekade riskområdena för att kvantifiera jordarnas mobiliseringspotential med avseende på erosion och P-förluster. Urval av provtagningsplatser grundades även på jordartskartan med syftet att täcka de vanligast förekommande jordarter på varje gård. Som grund till detta urval användes den nyligen framtagna jordartskarta över svensk åkermark. Provtagningen ägde rum under vår och sommar 2014. Sammanlagt togs 163 prover på 16 Odling i Balans gårdar. Alla prover (0-10 cm) togs som samlingsprov av 10 delprov inom en radie på 1 m. Alla prover analyserades för att bestämma halt av växttillgänglig K, P, Ca och Mg (Egnér et al., 1960). I samma extrakt analyserades även halterna av Al och Fe, för att uppskatta jordarnas P-bindningsförmåga som under svenska förhållanden huvudsakligen styrs av dessa ämnen. Dessutom analyserades jordproverna även enligt DESPRAL (Withers et al. 2007) dispersionstest, som har visat sig fungera väl för svenska jordar för att skilja och rangordna mobiliseringspotential för både suspenderat material och olika P-fraktionerna (Villa et al. 2012). DESPRAL test är en enkel jorddispersionstest som används för att uppskatta jordarnas benägenhet att eroderas och transportera till jordpartiklarna bunden P. Envägs variansanalys (ANOVA) beräknades med Fisher jämförelsetest för att studera om det förekom statistisk signifikanta skillnader i potentiell mobilisering av SS och PP mellan olika jordarter.

4. Under projektet gång anordnas två workshops, en i november 2014 och en i januari 2015. I det första heldagsmötet träffades lantbrukarna och forskarna för att diskutera erhållna resultat från fältobservationerna, jordanalyserna och modelleringen. Således

möjliggjordes utbyte av viktig information: forskarna fick en direkt feedback från lantbrukarna ("know how and where") med avseende på modellens kapacitet att identifiera riskområden, medan lantbrukarna fick från forskarna en översikt över de viktiga hydrologiska, markkemiska och markfysikaliska faktorer som styr vatten och ämnestransporter under de lokala förhållandena som påverkar just deras gård ("know why"). En SWOT (Strength=Styrka, Weakness=Svaghet, Opportunity=Möjlighet; Threat=Hot) analys utfördes inom lantbrukargruppen under den första workshopen för att utvärdera möjligheterna och begränsningarna till uppskalningen av detta tillvägagångssätt. SWOT-analyser utfördes utifrån två huvudfrågeställningar där lantbrukarna ombads dels beskriva sin gård som helhet utifrån SWOT-perspektiv, dels djupdyka i motåtgärderna för att minska P-förluster på sina gårdar. Utvärderingen av SWOT analys gjordes genom att gruppera alla svar och synpunkter från lantbrukarna i tre grupper: P-källor, P-transport och Övrigt. Indelning av faktorer relevanta för P-förluster i två grupper (P-källor och P-transportvägar) är ett sätt som anammats från ett P-index perspektiv. Denna indelning är viktigt utifrån åtgärdssynpunkt eftersom val av eventuella motåtgärder bör styras av de bakomliggande orsakerna för en förhöjd risk för P-förlusterna. Med andra ord, olika motåtgärder kan rekommenderas beroende på om en förhöjd förlustrisk är orsakad av höga P-källor eller hög risk på grund av effektiva transportvägar. Målsättningen under den andra workshopen var att redovisa alla erhållna resultat inklusive SWOT-analys.

## Resultat och diskussion

Lantbrukarna identifierade sammanlagt 128 problemområden på sina gårdar (Tabell 1). Genom att använda 2 % av alla 2x2m-celler med högst modellerade erosionsvärden identifierades sammanlagt 109 av dessa 128 problemområden (85 %).

**Tabell 1.** Jämförelsen mellan observerade och modellerade problemområden.

Problem	Antal observationer	Identifierade med modellen
Ytavrinning/Erosion	38	36
Stående vatten, dålig dränering	72	62
Markpackning, körsador, svårbearbetad jord	8	6
Kraftig lutning	7	4
Övrigt	3	1
Summa	128	109



Figur 1. Exempel på identifierade problemområden, där polygoner representerar lantbrukarnas iakttagelser medan de röda linjerna representerar modellresultat.

Den nämnda höga förklaringsgraden (85 %) av lantbrukarnas iakttagelser med modellresultat var uppenbar även innan den statistiska analysen blev klar. Vid novembermötet diskuterades lantbrukarnas egna kartor tillsammans med modellresultat och vår generella bedömning var att modellen och lantbrukarna lyckades peka ut i stor sett samma områden som problematiska. Lantbrukarnas egen bedömning av modellresultat för deras egna gårdar var mycket positiv, och reflektionerna lydde t ex att ”det stämmer bra (Västraby), mycket bra (Hacksta), stämmer till 95 % (Broby), modellkartorna ljuger inte (Fårdala), de röda linjerna är klockrena (Norregård)” med mera.

Utvärdering av analysresultat från jordproverna användes för att illustrera viktiga samband mellan jordegenskaper och risk för P-förlusterna. Således hittades statistiskt signifikanta ( $p < 0.001$ ) samband mellan den växttillgängliga P (P-AL) och den lösta P i dispersionstestet ( $r^2 = 0.28$ ). Detta samband förstärktes ytterligare när hänsyn togs till jordarnas P-bindningsförmåga genom att beräkna P-mättnadsgrad. P-mättnadsgrad beräknades som en kvot mellan P-AL och summan av aluminium (Al) och järn (Fe) i AL-extraktet. Även detta samband var statistiskt signifikant ( $p < 0.001$ ) med något högre  $r^2$ -värdet (0.39).

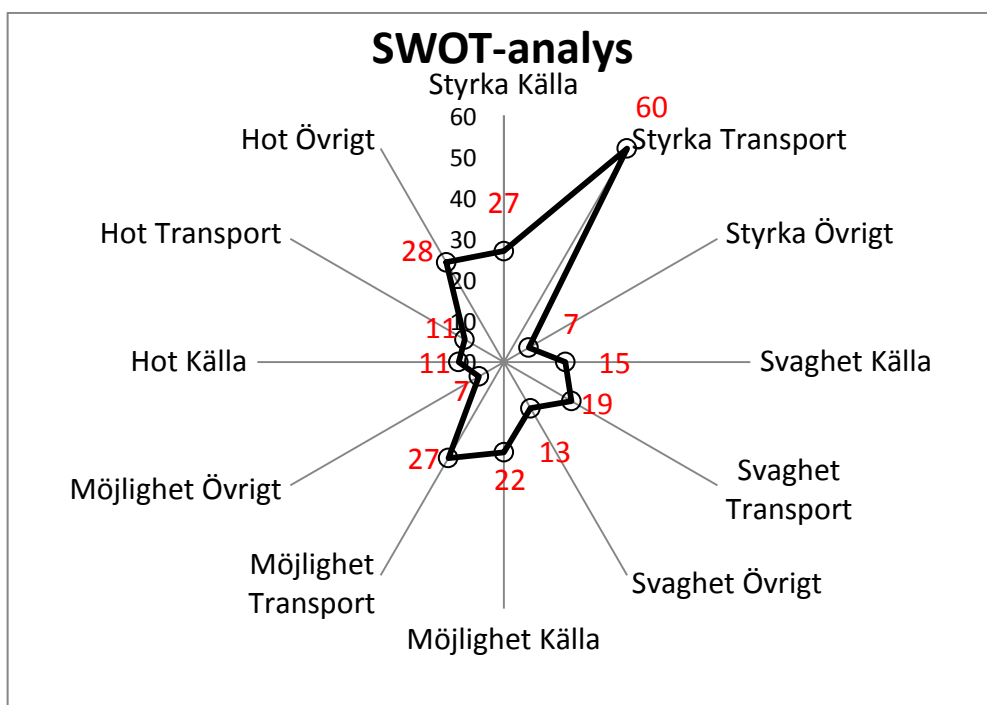
Mobiliseringen av den bundna P (partikulär P, PP) var i hög grad kopplad till mobiliseringen av markpartiklar. Således hittades statistiskt signifikanta samband ( $p < 0.001$ ) mellan PP och både turbiditet ( $r^2 = 0.62$ ) och halt av suspenderat material (SS,  $r^2 = 0.56$ ). Sambandet mellan turbiditet och SS var också starkt ( $p < 0.001$ ,  $r^2 = 0.71$ ). Det finns även en tendens att jordar med högre mo-mjåla halt (silt och silt loam) uppvisar en högre halt av SS i förhållande till turbiditet medan lerhaltiga jordar (clay, silty clay, clay loam, silty clay loam) uppvisade en högre turbiditet i förhållande till SS-halt. Sambandet mellan PP och SS kunde förbättras ytterligare om hänsyn togs till P-AL ( $p < 0.001$ ,  $r^2 = 0.59$ ).

ANOVA analys visade att det fanns signifikanta skillnader mellan olika jordarter vad det gäller potentiell mobilisering av både markpartiklarna (turbiditet, SS) och PP med DESPRAL-testet. Således mobiliserades signifikant lägre halter av partiklar och PP i de lättare jordarterna (loamy sand, sandy loam, sandy clay loam och loam, Tabell 2). Detta gäller både skillnader i turbiditet, SS och PP. För de jordarterna med högre lerhalter blir bilden inte lika klar även om det finns tendenser till att jordar med högre halter av ler (clay) och mo-mjåla (silt, silt loam, silty clay) uppvisar en högre potentiell mobilisering.

Resultat av lantbrukarnas SWOT-analys visas i figur 2. Flest antal jordbrukarnas svar kunde kategoriseras under SWOT-segment ”Styrkor” (87 påstående sammanlagt), med högre antal med fokus på ”Transportfaktorer” (60) i förhållande till ”Källfaktorer”. Exempel på de förstnämnda är t ex väl-dränerade jordar med bra markstruktur, en bra växtföljd med vallodling och lite eller ingen förekomst av ytavrinning och erosion. Exempel på ”Källfaktorer” är t ex optimal P-status i marken, balanserad P-tillförseln, bra koll på växtnärbalansen, försäljning av stallgödseln mm.

**Tabell 2.** ANOVA (analys av varians) tabell med skillnaderna mellan olika jordarter med avseende på turbiditet, suspenderat material (SS) och bundet fosfor (PP). Skillnader mellan jordarter med samma bokstav är inte signifikanta.

Jordart	N	Turbiditet (FNU)	SS (mg/l)	PP (mg/l)
LOAMY SAND	4	211 (140)	C 272 (136)	H 865.5 (336) J K
SANDY LOAM	39	353 (200)	C 513 (266)	H 772.4 (291) K
SANDY CLAY				
LOAM	8	372 (128)	C 557 (226)	H 744.6 (182) K
LOAM	24	402 (199)	C 543 (287)	H 884.8 (378) K
		1093		1151.7
CLAY LOAM	12	(664)	B 1021 (430)	G (240) I J
		1408		1169.5
SILTY CLAY LOAM	11	(862)	A B 1519 (709)	F (419) I J
		1426	2779	1425.9
SILT	7	(307)	A B (1083)	D (307) I
		1584		1384.3
SILT LOAM	12	(803)	A 2041 (834)	E (439) I
		1446		1270.7
SILTY CLAY	19	(499)	A 1473 (433)	F (343) I
		1514		
CLAY	27	(533)	A 1378 (286)	F 1255 (297) I



Figur 2. Resultat av lantbrukarnas SWOT-analys. De ingående SWOT-kategorier (Styrka, Svaghet, Möjlighet och Hot) var ytterligare klassade utifrån ett P-index synsätt i P-källor och P-transportvägar samt en tredje kategori (Övrigt). Angivna siffror visar antal lantbrukarnas påståenden i varje kategori.

Både ”Svagheterna” (47) och ”Möjligheterna” (56) var relativt jämnt fördelade mellan källorna och transportvägarna. Som exempel på ”Svagheterna” när det gäller P-källor (15

påståenden) listades framförallt höga P-AL-tal, samt hög djurtäthet och gödselproduktion. ”Svaghetera” från transportperspektiv (19 påståenden) täckte huvudsakligen risker för erosion, ytavrinning, stående vatten och dålig dränering. Många av föreslagna ”Möjligheterna” var ett direkt svar till de listade ”Svaghetera”, där lantbrukarna själva gav förslag på åtgärderna på specifika svagheter. Således argumenterades för anpassade skyddszoner för att motverka erosion och ytavrinning, systemtäckdikning för att åtgärda förekomst av stående vatten och vattensjuka fält, försäljning av stallgödsel och grannsamarbete för att bättre fördela överskott av stallgödsel mm. Slutligen upplevde lantbrukarna relativt få hot vad det gällde både källor (11 påståenden) och transportvägar (11 påståenden), och de flesta påståenden klassades i detta fall under kategorin ”Övrigt”. De upplevda hoten berörde framförallt en försämrade lönsamhet samt tvingande åtgärder från myndigheternas sida som t ex obligatoriska generella skyddszoner och träda, gödselskatt, rigorösa djurtäthetsregler, införande av restriktioner i samband med vattenskyddsområden etc. Det framkom även farhågor om en mindre gynnsamt (regnigare) klimat med försämrade odlingsförutsättningar.

Fosforförlusterna uppvisar en hög variation i både tid och rum. Sharpley m. fl. (2009) introducerade så kallad 80:20-regel, som illustrerar att merpart av P-förlusterna (80 %) har sitt ursprung i en relativt liten andel (20 %) av den totala arealen av ett avrinningsområde. Dessa kritiska delar (Critical Source Areas, CSAs) av avrinningsområdena sammanfaller med hydrologisk aktiva arealer där förutsättningarna finns för t ex ytavrinning, erosion och/eller makroporflöden. Dessa CSAs varierar både över avrinningsområden och över individuella fält, vilket kräver optimering av placeringen av eventuella motåtgärderna (Gburek m fl., 2000). Trots tunga vetenskapliga bevis att P-förlusterna är episodiska och rumsligt varierande, nuvarande styrmedel för att minska P-förlusterna är framtagna och tillämpade ganska generellt och utan incitament för optimering av placeringen av motåtgärderna för att uppnå en högre effektivitet. Utveckling av fjärranalys och en ökad tillgång till högupplöst data underlättar och möjliggör identifiering av hydrologisk aktiva delar av avrinningsområdena, vilket är en förutsättning för optimering av åtgärdsplaceringen i landskapet för att förbättra både deras effektivitet och kostnadseffektivitet (Djodjic och Villa, 2015). Även studier i Finland (TEHO, 2014) visar att optimerade åtgärder ger högsta miljönyttan.

Lantbrukarnas kunskap definieras som deras förmåga att koordinera och anpassa ett brett spann av socio-tekniska tillväxtfaktorer till specifika förutsättningar (Stuiver et al., 2004). Med andra ord, lantbrukarna måste tillämpa ”allmän” kunskap till lokala förutsättningar och integrera specifika syften (t ex reducering av näringsämnesförluster) med övriga processer i jordbruksproduktionen. Den generella kunskapsnivå angående implementering och effekt av motåtgärderna måste därför anpassas till lokala förutsättningar, och det är endast möjligt genom att tillvarata lantbrukarnas lokalkunskap och erfarenhet, i kombination med nya forskningsrån som baseras på högupplöst data.

Resultat erhållna i detta projekt bekräftar tidigare resultat att högupplöst miljödata möjliggör en pålitlig identifiering av CSAs (Djodjic och Spännar, 2011; Djodjic och Villa, 2015). Från den motsatta vinkeln visar jämförelsen mellan modellresultat och lantbrukarnas observationer att lantbrukarna själva har oftast väldigt bra koll över problemområden på deras egna gårdar. Ur detta perspektiv tjänstgör forskarnas modellresultat snarare som en bekräftelse för lantbrukarnas egna observationer, och ger relevans till lantbrukarnas kunskap och erfarenhet. Diskussionerna under workshopparna visar också på att denna kunskap och kompetens inte nyttjas i dag vid framtagningen av åtgärdsprogram för att minska näringsämnesförlusterna. Inte så sällan är det till och med frustrerande för lantbrukarna att tillämpa vissa generella åtgärder (t ex skyddszoner) på fält där man vet på förhand att de inte kommer göra någon nytta. Exempel på detta är t ex införandet av breda skyddszoner på genomsläppliga



organiska/sandhaltiga jordar, invallade fält och generellt fält där ytavrinning och erosion aldrig förekommer. Sådana åtgärder är ineffektiva, dyra för samhället och frustrerande för lantbrukarna. Detta faktum bekräftas också av Riksdagens miljö- och jordbruksutskottets uppföljnings- och utvärderingsgrupp som konstaterar att det finns en risk att t.ex. kommuner och privata markägare utgår i sitt åtgärdsarbete från vad man kan söka bidrag för i stället för att ha en helhetssyn på vattenvårdsarbetet (Riksdagen, 2014).

Analysresultat från jordproverna visade sig vara användbart på flera olika sätt. Lantbrukarna som deltog i undersökningen var väl medvetna om betydelsen av P-AL-värdena vid bedömningen av förlustriskerna. I SWOT-analys bedömdes både höga mängder stallgödsel och fält med höga P-AL-tal som svaghet/hot, medan en anpassad gödslingsstrategi angavs som styrka och/eller möjlighet. Däremot fanns det flera frågetecken kring pålitlighet av P-AL som mått för att bedöma även risken för P-förlusterna. I detta sammanhang visade sig användning av DESPRAL-testet som en approximation för vattenlöslig-P en viktig tillgång. Det positiva sambandet mellan P-AL och löst P i DESPRAL-testet illustrerade betydelsen av P-halten i marken för P-frigörelse. Å andra sidan var resultat om jordarnas P-bindningsförmåga en ny och spännande information för lantbrukarna. Förutom halter av Al och Fe som indikatorer för P-bindningsförmåga så lyftes frågorna om betydelsen av jordens pH både för P-löslighet generellt, och för resultat av P-AL-extraktionen i synnerhet. Det sura AL-extraktet tenderar att överskatta halter av växttillgänglig P (P-AL) i kalkrika jordar med högt pH (Lovang 2015). Flera lantbrukare ifrågasatte därför rimlighet att i sådana fall använda P-AL som en måttstock för att bedöma riskerna för P-förlusterna.

Bedömningen av den potentiella mobiliseringen av jordpartiklarna och partikulär P med DESPRAL-testet bekräftade tidigare resultat om olika jordarters känslighet gentemot erosion (Villa, 2014), med ett ganska klart mönster med lägre halter av mobiliserade partiklar för de lättare jordar (loamy sand, sandy loam, sandy clay loam och loam, Tabell 2). Då den partikulära P uppvisade starka samband med både turbiditet och SS-halter innebar detta även en lägre potentiell mobilisering av partikulär P i de lättare jordarna. Den multipla regressionen visade även att P-AL-värden påverkade halter av potentiellt mobiliserad PP, men PP-halterna var främst beroende av mobiliseringen av markpartiklarna. Därmed är det viktigt att betona att nivå av PP-förluster styrs till en lägre grad av P-halter i marken och är mer beroenda av jordarternas sårbarhet mot erosion. Genom att kombinera identifiering av hydrologiskt aktiva delar av landskapet (USPED-modellering) med jordarnas sårbarhet mot mobilisering av partiklarna och P (DESPRAL) skapades ett pålitligt beslutsunderlag för lantbrukarnas egna åtgärdsstrategier. När detta underlag visade sig stämma mycket väl med lantbrukarnas egna bedömningar, observationer och erfarenhet så skapades en mycket positiv inställning till platsanpassade och optimerade åtgärder, som kan byggas in i övriga processer på ett lantbruksföretag. I många fall såg lantbrukarna möjligheter till synergieffekter, som t ex förbättrad dränering och täckdikning av vattensjuka fält och fält som ofta utsatts för ytavrinning och erosion, där en förbättrad dränering skulle gynna både produktion och miljö. Även om det finns en del överlapp så kan man utifrån resultat av detta projekt identifiera två huvudgrupper av gårdar med olika problembilder när det gäller möjligheter att minska P-förluster:

1. Den första gruppen innefattar gårdar med lättare, sandigare och väl dränerade jordar. Huvudproblem i denna grupp är oftast kopplat till P-källorna, med höga P-AL-halter i marken och/eller hög djurtäthet och stallgödselproduktion, som leder till höga P-förluster, framförallt i form av löst-P. Huvudfokus på dessa gårdar borde vara att i högsta möjliga mån åstadkomma en stallgödselhantering som möjliggör optimal gödsling utifrån grödans behov, för att på sikt minska höga P-AL-tal i marken. Två viktiga osäkerhetsfaktorer för dessa gårdar är bristande data på markens P-bindningskapacitet och lämplighet av P-AL som metoden för bedömning av växttillgänglig P. I dessa lättare jordar kan en hög bindningskapacitet starkt modifiera deras

sårbarhet mot P-frigörelse och bör därför kartläggas. Extraktion med ammoniumlaktat kan extrahera oproportionerligt höga halter av P från kalkrika jordar och överskatta växttillgänglighet, vilket innebär att en alternativ metod kan vara lämpligare (t ex Olsen-P). Åtgärdsalternativ i dessa fall bör vara att strategiskt jobba för att på sikt minska P-källorna (optimerad gödsling, försäljning av stallgödsel, samarbete med grannarna för att minska stallgödselöverskott) samt rening av vatten efter att det passerat fälten. Stallgödselspridningen bör utföras under optimala förhållanden med snabb nedmyllning. Frågan är dock om vanliga våtmarker och P-dammar skulle vara effektiva då de främst reducerar PP. Dammar och våtmarker med efterföljande kemisk vattenrening (Ekstrand et al. 2011) kan vara en effektiv åtgärd i detta fall. Generella skyddszoner och strukturkalkning bör i dessa markförhållanden ha mycket begränsat effekt och bör inte rekommenderas. Anpassade skyddszoner kan vara aktuella på relativt små delar av fälten där man upplever problem med ytavrinning, erosion och stående vatten.

2. Den andra gruppen innefattar gårdar med tyngre jordar med högre lerhalt. Huvudproblem i denna grupp är oftast kopplad till P-transport, där topografi och sämre dränering leder till ytavrinning och erosion, med PP som huvudformen av P. Huvudfokus på dessa gårdar bör ligga på att identifiera och åtgärda hydrologisk aktiva delar av landskapet. En osäkerhetsfaktor här är brist på data angående jordarnas erosionsbenägenhet, som kan överbryggas genom DESPRAL-analys. Strukturkalkning, anpassade skyddszoner, vallodling och förbättrad dränering är lämpliga åtgärder i fält för att minska P-förluster i dessa fall. Våtmarker och P-dammar kan också reducera halter av PP i vatten som lämnar åkermark. Vålfungerande backdiken (diken mellan skogen och åkermarken) kan hjälpa till att undvika att vatten från skogen rinner över åkermark och mobiliserar P-rika små partiklar. De identifierade hydrologisk aktiva delar av landskapet bör varsam hanteras i samband med markbearbetning och P-gödsling, speciellt om de redan ligger i en hög P-AL-klass. Här är dock viktigt att känna till att stora P-förluster kan uppkomma från hydrologisk aktiva delar av landskapet, även om P-halter i marken är låga eller måttliga (Villa och Djodjic, 2014; Djodjic och Villa, 2015).

Resultat av SWOT-analys visar att lantbrukarna ser och känner igen både ”Styrkor” och ”Möjligheter” på sina gårdar. De är också väl medvetna om ”Svagheter” och i de flesta fall har förslag på kreativa lösningar på sina problem, där iakttagna ”Svagheter” kan åtgärdas med förslag som redovisades i ”Möjligheterna”. Således föreslår man t ex att åtgärda hög djurtäthet med försäljning av stallgödsel och grannsamarbete, dålig dränering med investeringar i täckdikning, ytavrinning och erosion med strukturkalkning, backdiken och skyddszoner. En stor majoritet av identifierade ”Styrkor” och ”Möjligheter” är dock av intern karaktär och kan bara i få fall kopplas till externa aktörer, som t ex redan pågående (Styrka) eller tänkbara (Möjlighet) samarbete med grannarna, eller en bra relation med myndigheterna. Å andra sidan upplevs majoritet av ”Hoten” som externa, där det mest framträdande hotet är försämrad lönsamhet på grund av nya tvingande regler (t ex obligatoriska skyddszoner), nya restriktioner (lägre djurtäthet, förbud att sprida gödsel) eller skatter (gödselskatt). Som det nämndes redan så definieras lantbrukarnas kunskap som deras förmåga att koordinera och anpassa ett brett spann av socio-tekniska tillväxtfaktorer till specifika förutsättningar (Stuiver et al., 2004). Åtgärdsarbetet för en bättre vattenkvalitet är inget undantag. I denna studie kunde vi konstatera att lantbrukarna har en bra uppfattning om orsaker till påverkan som deras verksamhet kan ha på vattenmiljö. Lantbrukarna kan också identifiera den rumsliga spridningen av problemområden och även föreslå motåtgärder som kan minska påverkan och är samstämmiga med övriga processer på deras gårdar. Lantbrukarna själva är också medvetna om behovet av ut- och fortbildning, så att de kan sätta sin kunskap och erfarenhet (”know how”) i ett större samhällsperspektiv och behov (”know

why). De kan resultera i en optimal placering ("know where") av lämpliga åtgärderna utifrån lokalspecifika orsaker och förutsättningar. Denna studie svarar inte på frågan om dessa insatser och åtgärder skulle bli tillräckliga för att nå vattenkvalitetsmål som t ex god ekologisk status enligt Ramdirektivet för vatten. Dessa åtgärder representerar i många fall de sällsynta "läggliggande frukter" som är ur lantbrukarens perspektiv logiska, relevanta och effektiva, och kan innebära viktiga synergieffekter och "win-win" situationer. I många fall uttrycktes också vilja att investera egna pengar i åtgärder som lantbrukarna ansåg relevanta och lämpliga.

En viktig fråga i detta sammanhang är hur nuvarande styrmedel passar ihop med möjligheterna att införliva platsspecifika åtgärder. Det enkla svaret är att åtgärder som i dag syftar till att minska P-förluster anses vara alltför generella och fyrkantiga. I många fall får formen gå före innehållet, och det väcker en berättigad frustration hos lantbrukarna. Den rigida regleringen av åtgärderna tillåter egentligen inte lantbrukarna att utöva det de är bäst på, det vill säga att anpassa generell kunskap till specifika förutsättningar. Således anläggs skyddszoner generellt och utan anpassning till risken för erosion och ytavrinning. Anpassade zoner skulle kunna vara en lösning till detta men kravet på minsta storlek på 0.25 ha gör att små och effektiva anpassade zoner antingen uteblir, eller ersätts med överdimensionerade zoner. Anläggning av våtmarker och P-dammar föreslås också generellt, utan att ta hänsyn t ex till att prioritera högriskområden med högre inkommande P-halter, eller den dominerande P-formen i inkommande vatten. Ersättningsprincipen (kompensering för förlurad inkomst) motverkar optimeringen av placeringen av åtgärder på två sätt. Först, en fast ersättningssumma som inte tar hänsyn till att åkermarksvärde varierar både i tid och i rum. Det leder till att lantbrukare som har ett större inkomstbortfall väljer bort denna åtgärd. För det andra, omöjliggör en fast ersättningssumma prioritering av placeringen av åtgärderna utifrån deras kostnadseffektivitet. Således betalas en och samma ersättning till t ex effektiva skyddszoner i högriskområden och helt verkningslösa skyddszoner på platta sandiga jordar där ytavrinning aldrig förekommer. Strukturkalkning föreslås som en effektiv åtgärd för att minska P-förluster, och antas bära sina egna kostnader då den också leder till högre skördar (Larsson and Gyllström 2013). Strukturkalkningens effekter är beroende av markegenskaper (lerhalt, halt av organiskt material), kalkningsdos och nedmyllningseffektivitet samt väderförhållandena som råder under spridningen av kalkmaterial. Framtagna riskkartor med identifierade ytavrinnings- och erosionsstråk skulle kunna användas tillsammans med kartor över lerhalter för att t ex styra högre kalkdoser med fler nedmyllnings rundor till högriskområdena, där en förbättrad struktur ger högsta miljövinst. För flertal av effektiva åtgärder kan inte lantbrukarna få stöd eller ersättning (täckdikning, backdikesunderhåll och funktionsförbättring, kulvertering av öppna diken etc). I många fall kan det också finnas målkonflikter med olika miljömål som förhindrar åtgärdsimplementering. Således hindras t ex åtgärder i diken som minskar risken för fosforförluster med motivation att bibehålla och förbättra den biologiska mångfalden.

Sammanfattningsvis är styrmedel i många fall inte tillräckligt flexibla för att tillåta lantbrukarna att anpassa generella åtgärder till lokalspecifika förutsättningar, även i de fall där det finns tillräckligt med vetenskapligt underlag att motivera detta. I vissa fall är dessa regler berättigade utifrån andra aspekter, men ofta motiveras behov av strikta regler med att myndigheterna ska kunna ha en god möjlighet att utöva tillsyn. Det är säkerligen en viktig aspekt men frågan är om den är tillräckligt viktig för att låta den minska möjligheterna för ett effektivt åtgärdsarbete.

## Referenser

- Bergström, L., F. Djodjic, H. Kirchmann, I. Nilsson, and B. Ulén. 2007. Phosphorus from farmland to water, *Report Food 21, no. 4/2007. Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala, Sweden.*
- Brandt, M., H. Ejhed, and L. Rapp. 2008. Näringsbelastning på Östersjön och Västerhavet 2006. in Naturvårdsverket ed Naturvårdsverket, NV Rapport 5815, Stockholm, 43.
- Djodjic, F. 2013. Anpassad placering av skyddszoner i landskapet för att öka åtgärdens kostnadseffektivitet. Slutrapport.
- Djodjic, F., and L. Bergström. 2005. Phosphorus losses from arable fields in Sweden - Effects of field-specific factors and long-term trends. *Environmental monitoring and assessment* 102: 103-117.
- Djodjic, F., and M. Spännar. 2012. Identification of critical source areas for erosion and phosphorus losses in small agricultural catchment in central Sweden. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section B 2013; Soil & Plant Science*: 229-240.
- Ekstrand, S., T. Persson, and R. Bergström. 2011. Dikesfilter och dikesdammar - Slutrapport fas 1. in I. R. B2001 ed IVL Svenska Miljöinstitutet AB.
- Haygarth, P.M., L.M. Condrón, A.L. Heathwaite, B.L. Turner, and G.P. Harris. 2005. The phosphorus transfer continuum: Linking source to impact with an interdisciplinary and multi-scaled approach. *Science of the Total Environment* 344: 5-14.
- Larsson, M., and M. Gyllström. 2013. Åtgärder för god ekologisk status i ett jordbruksdominerat avrinningsområde: exemplet Lillån, *Länsstyrelsens rapportserie 2013:16*. Vattenmyndigheten Norra Östersjöns vattendistrikt.
- Lovang, M. 2015. Fosfor och fosforanalyser på jordar med hög kalkhalt och/eller höga pH - en litteratursammanställning Lantbrukskonsult AB, 35.
- Mitasova, H., L. Mitás, and W.M. Brown. 2001. Multiscale Simulation of Land Use Impact on Soil Erosion and Deposition Patterns. Paper presented at the Sustaining the Global Farm. Selected papers from the 10th international Soil Conservation Meeting. Purdue University
- Warren, S.D., H. Mitasova, M.G. Hohmann, S. Landsberger, F.Y. Iskander, T.S. Ruzycski, and G.M. Senseman. 2005. Validation of a 3-D enhancement of the Universal Soil Loss Equation for prediction of soil erosion and sediment deposition. *CATENA* 64: 281-296.
- Villa, A., F. Djodjic, L. Bergström, and M. Wallin. 2012. Assessing soil erodibility and mobilization of phosphorus from Swedish clay soils - Comparison of two simple soil dispersion methods. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section B - Soil & Plant Science*: 260-269.
- Withers, P.J.A., R.A. Hodgkinson, E. Barberis, M. Presta, H. Hartikainen, J. Quinton, N. Miller, I. Sisak, et al. 2007. An environmental soil test to estimate the intrinsic risk of sediment and phosphorus mobilization from European soils. *Soil Use and Management* 23: 57-70.

## LÅNGSIKTIG BALANSERAD FOSFORGÖDSLING

Henrik Nätterlund  
HS Konsult AB  
Box 412, 751 06 Uppsala  
E-post: Henrik.natterlund@hushallningssallskapet.se

### Sammanfattning

I en växtföljd med spannmål och oljeväxter är den mest lönsamma strategin långsiktigt att gödsla något högre än bortförsel om utgångsläget är en svag klass III (P-AL 5). På 10 års sikt står sig dok gödsling i balans bra på dessa jordar. Är utgångsläget klass IVA (P-AL 10) går det bra att tära rejält på förrådet om tidsperspektivet är 10 år. Blickar man längre fram på 20-25 års sikt ska gödsling även här ske enligt balans för att inte tappa i skörd. Men även ett alternativ med svagt tärnade fungerar långsiktigt.

### Inledning och bakgrund

Ju längre norrut man kommer desto mer rätt ligger fosforgödslingen i förhållande till bortförsel med grödan. Det visar en sammanställning av drygt 2500 växtnäringsbalanser från Greppa Näringen. Den mest troliga förklaringen är att man inte kompenserar bortförsel helt i de mest högavkastande slättbygderna i Skåne och Östergötland. Frågan är vad som händer med markens fosfortal och lönsamheten när man tär på förrådet långsiktigt?

#### Mer att ta av i söder

Att man tär mer av förrådet i söder kan förklaras genom förfäders generösa användning av superfosfat som efterföljande generationer levte gott på. Men en genomsnittlig fosforklass på IVA eller strax under visar att det nu är dags att börja gödsla enligt balans även i Skåne om man vill bibehålla eller öka skördarna på 10 års sikt eller längre. Det blir extra viktigt om sockerbetor ingår i växtföljden som annars tappar rejält i grundskörd om man halkar ned i klass III eller lägre. Men även höstrapsen riskerar att tappa skörd och i de svenska bördighetsförsöken ser vi även att vårkorn svarar bättre än höstvetete på fosfor. Skördarna i Skåne ligger oftast högre än övriga områden vilket innebär att fosforbortförselein är större. Viktigt att beakta att ett ton spannmål för bort 3 kilo fosfor och motsvarande siffra för rapsen är 6 kilo per ton. Även i Östergötland tär man på förrådet trots fosforklass III i genomsnitt (tabell 1). I en växtföljd med spannmål och oljeväxter ger en sådan strategi minus i kalkylen redan efter 10 års snålgödsling jämfört med tillförsel enligt balans (figur 1).

Område	Antal gårdar	Fosforbalans (kg/ha)	Genomsnittlig fosforklass
Skåne	1200	-4,3	IVA
Västra Götaland	467	-1	III
Östergötland	214	-3,6	III
Mälardalen	290	-1	III
Alla gårdar	2581	-2	III

Tabell 1. Ett urval av områden i Sverige som visar genomsnittlig fosforbalans utifrån den senaste växtnäringsbalansen utförd av Greppa Näringen. I Skåne tär man mer på förrådet än exempelvis Mälardalen.

### Bördighetsförsöken som grund

I de långliggande bördighetsförsöken i Skåne och Mellansverige kan man följa hur markens fosforinnehåll (P-AL) förändras över tiden med olika gödslingsstrategier. Här jämförs noll kilo fosfor med det man kallar underhållsgödsling (15 kilo fosfor per hektar) samt 30 och 45 kilo fosfor. Generellt kan man säga att höstveten svarar något bättre på fosfortillförsel i de Mellansvenska försöken. Det omvända gäller för vårkorn där de skånska försöken ger högre respons för fosfor. Havre finns endast med i de Mellansvenska försöken och är den gröda som tillsammans med vullen svarar allra sämst på fosforgödsling långsiktigt.

### Scenarier från verkligheten

Med de olika fosforbalanserna från vårt avlånga land som grund kan lönsamheten och utvecklingen av markens fosforinnehåll (P-AL) beräknas utifrån de Skånska och Mellansvenska bördighetsförsöken. I tabell 2 presenteras en femårig växtföljd med olika scenarier för fosfortillförsel. Alternativet med ett underskott på 5 kilo per hektar får symbolisera den tärande strategi som finns i södra Sverige och gödsling i balans exemplifierar Mälardalen och Västergötland där den genomsnittliga gödslingen enligt Greppa Näringen är i princip balans. För att provocera lite finns även ett rejält minus på 10 kilo samt en svag uppgödsling på 5 kilo per hektar med.

#### Fördelning av fosfor (kg/ha)

Vårkorn	15	20	25	20
Höstraps	20	25	25	30
Höstveten	5	10	15	25
Havre	5	10	20	25
Höstveten	5	10	15	25
<b>Medel</b>	<b>10</b>	<b>15</b>	<b>21</b>	<b>26</b>
<b>Balans</b>	<b>-10</b>	<b>-5</b>	<b>0</b>	<b>+5</b>

Tabell 2. Fyra olika gödslingsscenarier med fosfor i en femårig växtföljd. Tabellen visar fördelningen av fosfor samt medeltillförsel och balans.

ör att skörden av potatis skall bli så hög som möjligt krävs att alla faktorer som påverkar

## **Material och metoder**

### Beräkningsprincip

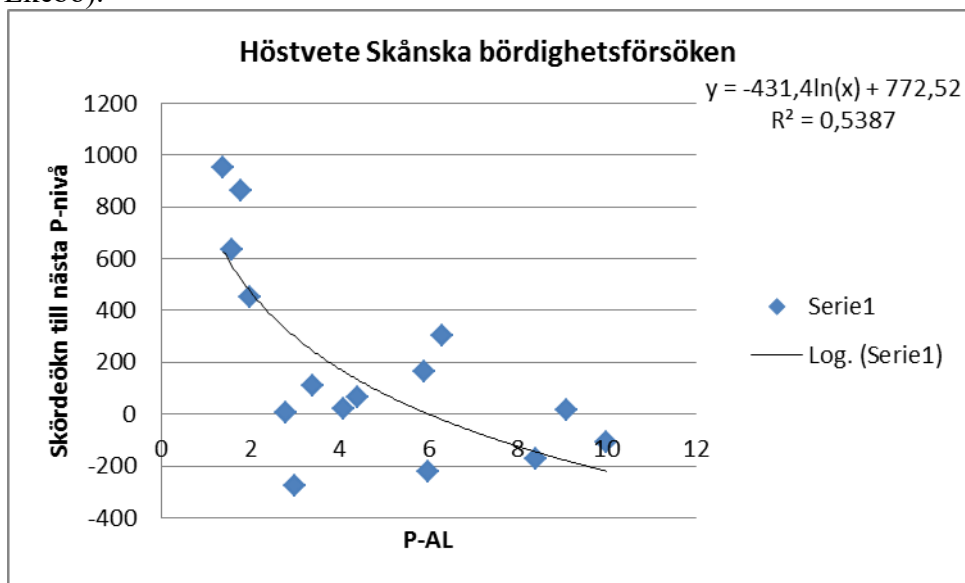
Bördighetsförsöken har tre gödslingsnivåer av fosfor; 15, 30 och 45 kg/ha och år. Dessutom ingår ett led med nollgödsling. Under årens lopp kan man därigenom studera hur skördarna och P-AL utvecklats i de olika leden. Det finns dessutom fyra kvävegödslingsnivåer, men i dessa beräkningar används endast den kvävenivå som är rimlig i praktiken.

Sambanden för beräkningar som används finns i Naturvårdsverkets rapport 5518 (Bertilsson m.fl, 2005). Där uttrycks sambandet som ”skördeökning för ersättningsgödsling” vid olika P-AL. Där finns också samband mellan P-AL och grundskörd.

Kortfattat kan man beskriva utgångspunkten så här:

Från nollgödslingen har vi ett första gödslingssteg på 15 kg P/ha. Det är underhållsgödslingen. Genom denna gödsling har det skapats ett nytt led med ett högre P-AL. Enligt Bertilsson ses detta som en form av grundskörd som grund för nästa steg där givan är 30 kg P/ha. Dessa 30 kg P/ha ger en ny P-AL nivå som grund för den sista p-nivån på 45 kg P/ha.

För exempelvis höstvetete i de Skånska bördighetsförsöken utan stallgödsel erhålls ett diagram enligt figur 1 (genomsnitt för försöksplatserna Fjädringslöv, Orup, Örja, södra Ugglarp och Ekebo).



**Figur 1.** En trendlinje med logaritmiskt samband har lagts in. Skördeökningen gäller för en insats av 15 kg P/ha. Med ett pris 22 kr/kg P (i dagsläget kostar fosfor ca 18 kr/kg) kostar en gödsling med 15 kg P/ha 330 kr. För att få tillbaka den insatsen krävs 220 kg höstvetete med priset 1,50 kr/kg. Syftar man i diagrammet träffar man strax under P-AL 4. Spridningen är dock stor i diagrammet.

$$\text{Skördeökningen i kg} = -431 * \ln(\text{P-AL}) + 773$$

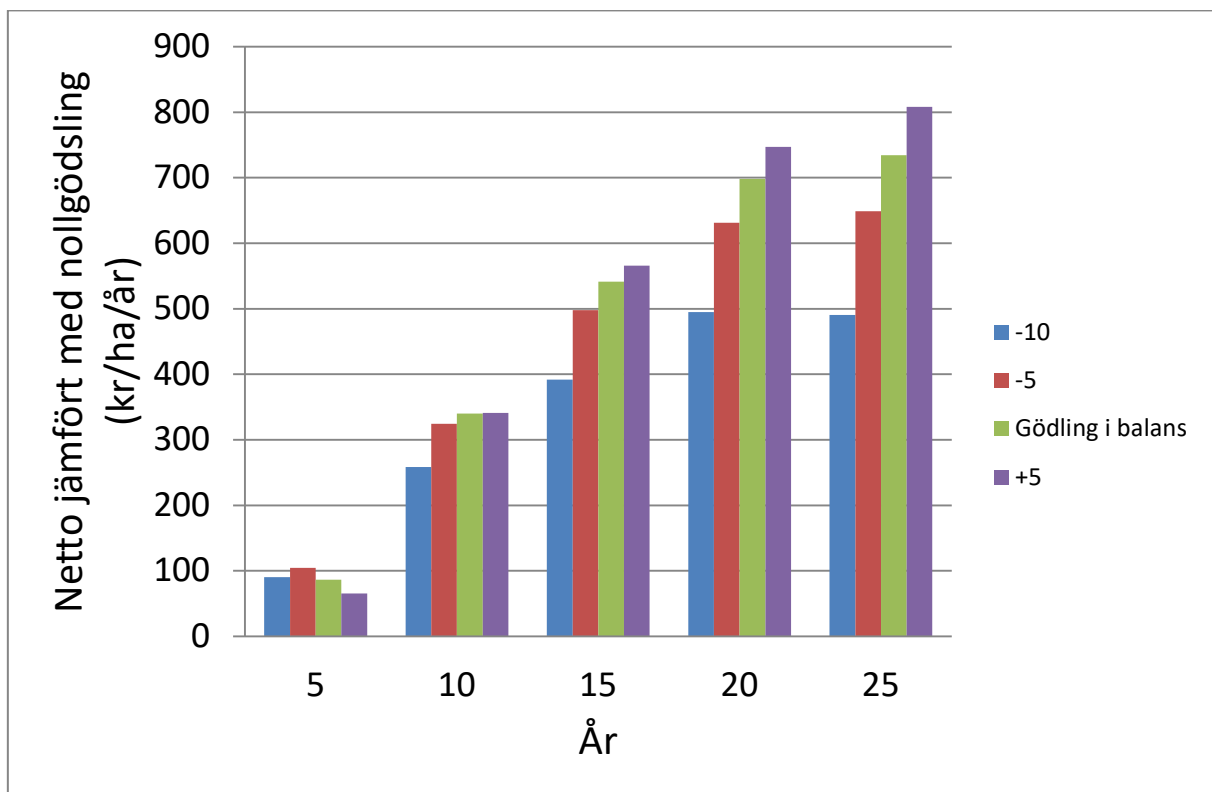
## Resultat och diskussion

### Utgångsläge P-AL 5

I stora delar av Sverige visar markkartan fosforklass III(P-AL 5 i detta exempel). Figur 1 visar att tillförsel av fosfor jämfört med att inte gödsla alls är lönsam redan under det första växtföljdsomloppet i den femåriga växtföljden med oljeväxter och spannmål. Skippar man gödslingen under en dessa fem år blir tappat en hundring per hektar och år jämfört med nollgödsling. I det korta perspektivet fungerar det att tära på förrådet men redan på 10 års sikt ger gödsling i balans bäst ekonomiskt netto. Det beror på att de tärande alternativen sänker fosforklassen successivt och efter 15 år har fosfortalet halkar ned under 4 och då svarar alla grödorna utom havre på fosfortillförsel. Ju längre tiden går desto bättre lönsamhet för en svag uppgödsling med plus 5 kilo per hektar och år. Studerar man utvecklingen av P-AL (figur 3) ser man att gödsling i balans inte riktigt klarar av att hålla uppe fosforklassen. Det krävs alltså något högre tillförsel än bortförsel för att markens innehåll av lättillgänglig fosfor inte ska minska enligt de svenska bördighetsförsöken. Det beror på att en del fosfor fastläggs i marken och kommer därmed inte grödan till godo. I Mälardalen och Västra Götaland där fosforbalansen visar på ett svagt underskott i kombination med fosforklass III, bör gödslingen öka något för att inte trilla ned i klass II långsiktigt. Dags att plocka fram markkartan och göra växtnärbalans med andra ord.

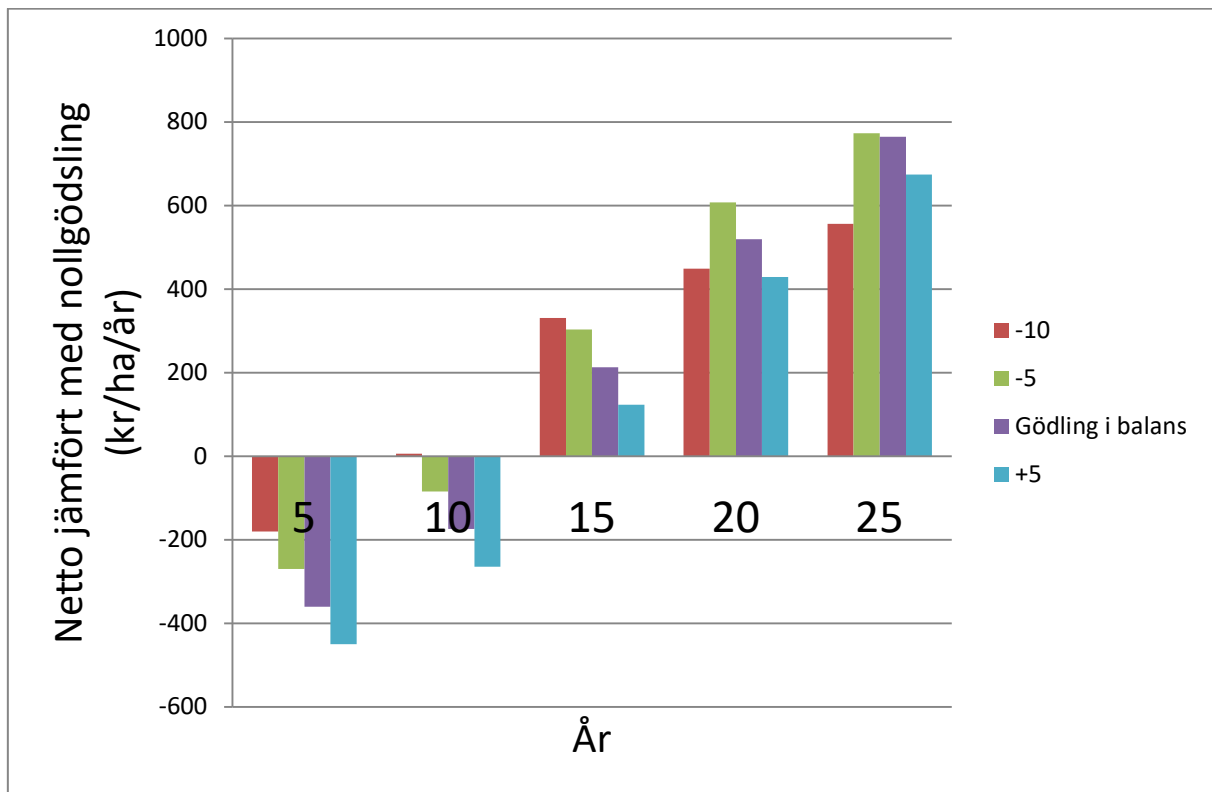
### Utgångsläge P-AL 10

Jämfört med fosforklass III blir bilden en annan på en fosforstarkare jord i klass IVA (P-AL 10 som utgångsläge). Här går det bra att skippa gödningen helt 10 års tid. Men redan efter 10 år blir den riktiga snålgödningen en förlustaffär. Den tärande strategin på minus 5 kilo fosfor per år som till stor del speglar gödningen i Skåne och Östergötland håller i cirka 15 år om en färsk markkarta visar klass IVA. Men på lång sikt är gödning i balans mest lönsam medan en svag uppgödning blir för dyr med dagens fosforpris på 18 kronor kilot. Skillnaden mellan de olika strategierna är ganska liten på 20-25 års sikt. Men ju längre fram vi blickar desto större blir skillnaderna eftersom de tärande alternativen successivt sänker fosforklassen vilket påverkar skörden negativt.

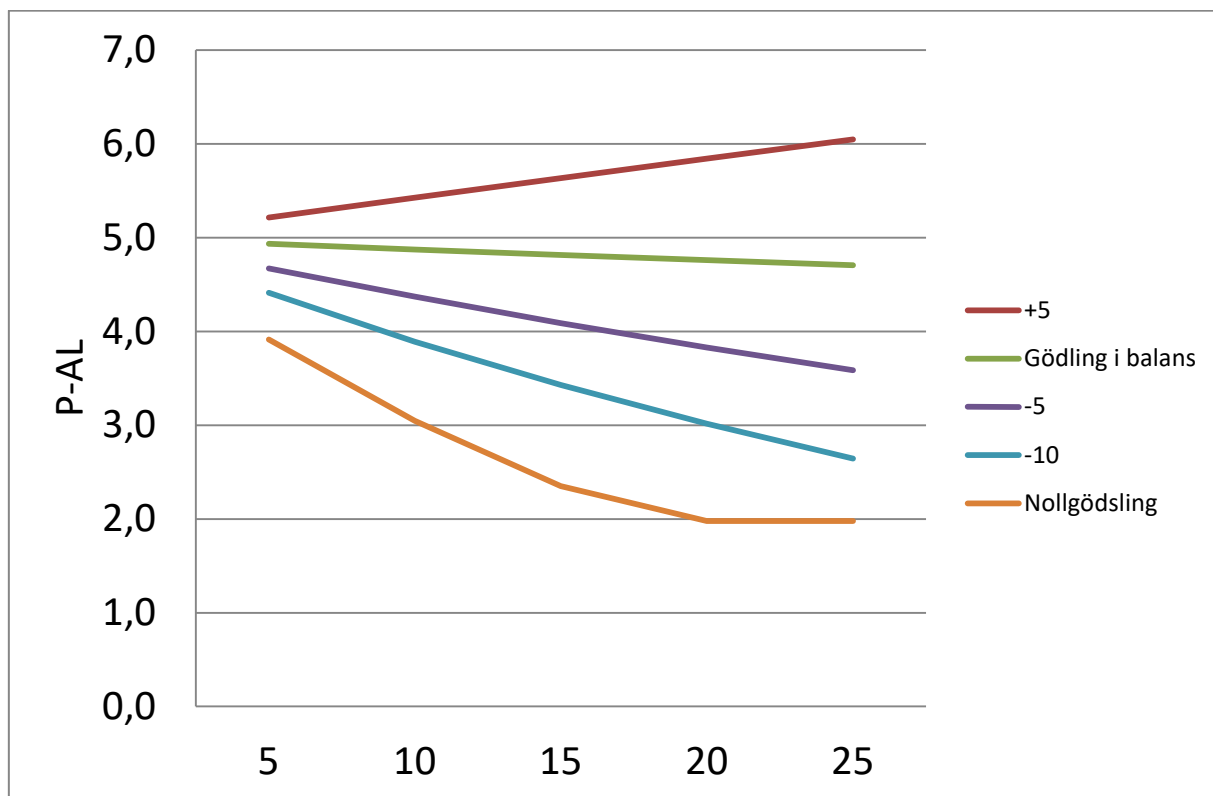


Figur 1. Lönsamheten i fosforgödning (kr/ha/år) jämfört med att inte tillföra någon fosfor på 5-25 års sikt. Fyra olika gödningstrategier med två tärande alternativ på -10 respektive -5 kilo per hektar och år samt gödning i balans och gödning något i överskott med 5 kilo per hektar. Utgångsläget är P-AL 5.





Figur 2. Lönsamheten i fosforgödning (kr/ha/år) jämfört med att inte tillföra någon fosfor på 5-25 års sikt. Fyra olika gödningstrategier med två tärande alternativ på -10 respektive -5 kilo per hektar och år samt gödning i balans och gödning något i överskott med 5 kilo per hektar. Utgångsläget är P-AL 10.



Figur 3. Gödsling i balans klarar inte riktigt att bibehålla fosforklassen eftersom en del fosfor fastläggs. Det tar 15-20 år att halka ned till klass II om man årligen gödslar med ett underskott på 5 kilo fosfor per hektar och år. Ligger det årliga underskottet på 10 kilo per hektar går det betydligt fortare och efter drygt 10 år är fosforklass II ett faktum. Utgångsläget är P-AL 5.

## Referenser

Bertilsson G, Rosenqvist H, Mattsson L. 2005. Fosforgödsling med perspektiv på miljömål. Naturvårdsverkets Rapport 5518.

Jordbruksverket 2011. Riktlinjer för Gödsling och Kalkning.

Nätterlund H. Balanserad fosforgödsling från söder till norr. Arvensis nr 8 2016.

## KVÄVESTRATEGIER OCH KVÄVEFORMER I HÖSTVETE

Gunnel Hansson, HIR Skåne  
Anna-Karin Krijger, Hushållningssällskapet Skaraborg  
E-post: [gunnel.hansson@hushallningssallsskapet.se](mailto:gunnel.hansson@hushallningssallsskapet.se)

### Sammanfattning 2016

- Optimal kvävegiva blev i medeltal 244 kg N om ingen hänsyn tas till proteinhalten.
- Proteinhalten var i medeltal 12,4 % vid optimum.
- Kalksalpeter gav högst skörd och högst proteinhalt.
- Den flytande produkten NS 27-3 gav lägst skörd och lägst proteinhalt.
- Timacs produkt innehållande biostimulanter visade inga tecken på ökad effektivitet.
- I lönsamhet var det små skillnader mellan Kalksalpeter, Axan, NS 30-7 och N34.

### 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.

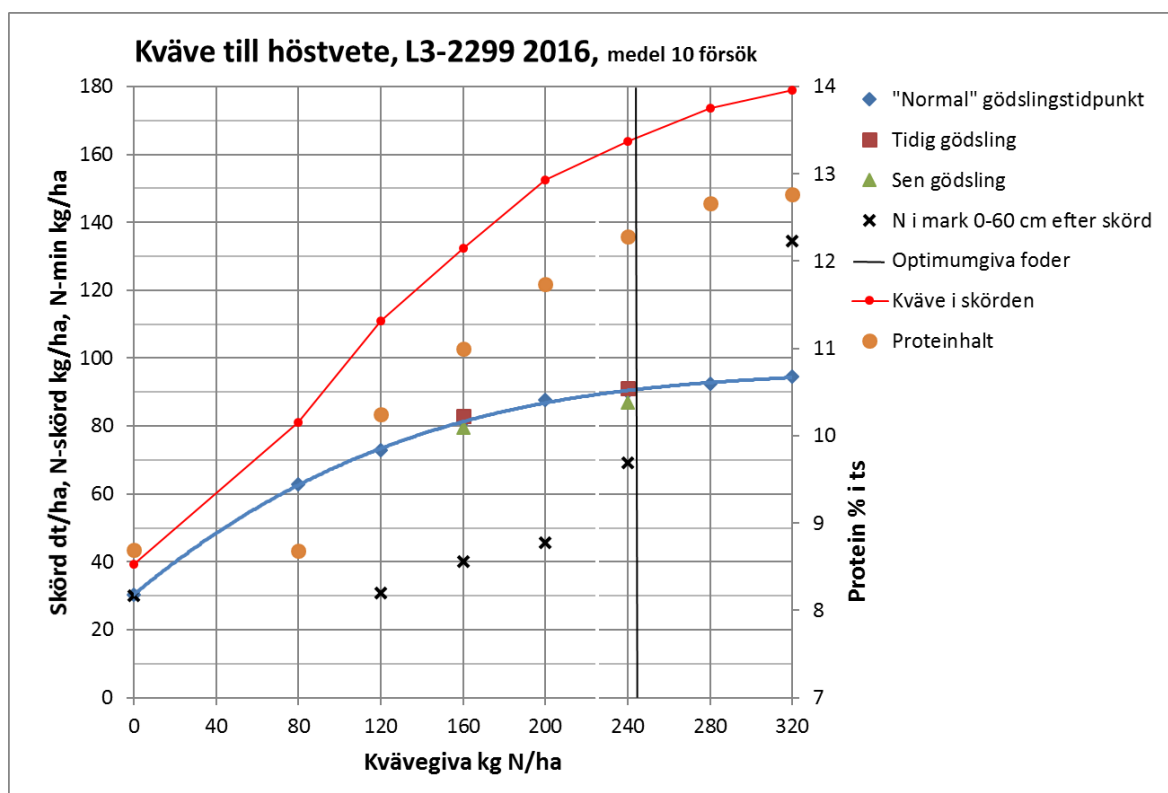
### Kvävesteget – L3-2299

Totalt skördades 10 försök 2016. Optimal kvävegiva beräknad utan hänsyn till proteinhalt blev i medeltal 244 kg N, med en variation mellan 207 och 320 kg N. Anmärkningsvärt är att försöksplatsen med högst optimum har klart lägst skördenivå vilket främst beror på sen sådd.

Ett generellt högt kväveoptimum gör att proteinhalten i medeltal vid optimum är 12,4 %. För att uppnå brödkvalitet (11,5 % protein) hade det i medeltal räckt med 197 kg N.

		Sort	Optimal N-giva kg/ha	Skörd vid optimum kg/ha	Protein vid optimum % i ts	N-giva för 11,5 % protein kg/ha
Västergötland	Linköping	Praktik	238	9700	12,5	196
Västergötland	Grästorp	Ellvis	320	6700	12,9	186
Skåne	Lund	Praktik	216	9400	12,3	137
Skåne	Borrby	Brons	284	12400	11,5	320
Uppland	Löt	Julius	255	8500	13,3	172
Västmanland	Hallstahammar	Reform	212	8800	11,0	245
Halland	Harplinge	Julius	239	8200	14,2	117
Öland	Mörbylånga	Brons	207	8300	11,9	186
Östergötland	Vreta-Kloster	Julius	239	7900	12,6	176
Närke	Vintrosa	Ellvis	231	10700	11,4	234
<i>Medel 10 försök</i>			<i>244</i>	<i>9000</i>	<i>12,4</i>	<i>197</i>

Figur 1. Optimal kvävegiva, skörd och protein vid optimum (utan hänsyn till proteinhalt, beräknat vid priskvot 7) samt kvävegiva vid 11,5 % protein på respektive försöksplats och i medeltal. 10 försök 2016.



Figur 2. Kärnskörd, proteinhalt, kväveskörd och N i marken efter skörd. Medeltal 10 försök 2016. (I Vreta Kloster är det ett avvikande värde på N-min på 505 kg N vid givan 320 N. På övriga försöksplatser ligger N-min i mark i snitt på 93 kg N vid denna kvävenivå)

### Kväveformer - L3-2300

I jämförelsen med kväveformer tillförs 160 kg N/ha i samtliga led med olika kvävegödselmedel. 20 N läggs ”tidigt”, 100 N i huvudgivan (Sulfammo ca 10 dagar tidigare än övriga) och 40 N i DC 37-39. I de fall gödselmedlet inte innehåller svavel läggs den tidiga givan om 20 N som ammoniumsulfat (NS 21-24).

#### Jämförda gödselmedel

	Svavel	Kväve	Andel nitrat-N	Andel ammonium-N	Andel urea-N	Ca-kvävepris	Ca-kostnad strategi
	%	%	%	%	%	kr/kg N	kr/ha
Kalksalpeter	0	15	93	7		9,10	1520*
Axan	3,7	27	48	52		8,10	1300
N 34	0	34	47	53		6,60	1170*
NS 30-7	7	30	40	60		7,40	1180
Urea	0	46			100	6,30	1130*
NS 27-3 flyt.	2,7	27	21	27	52	7,40	1180
Sulfammo **	14	22		45	55	22,00	3560

\* Eftersom gödselmedlet inte innehåller svavel har den tidiga givan om 20 N lagts som NS 21-24 (24 % svavel, 100 % ammonium-N, ca-kvävepris 12,40 kr/kg).

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

På samtliga försöksplatser hade Kalksalpeter ett bra år 2016 medan det gick sämre för urea-produkterna, framförallt den flytande. Timacs produkt Sulfammo 22 visar inga tecken på

ökad effektivitet med hjälp av biostimulanter utan skördenivån ligger i häradet av vad urea presterat.

	Skåne	Skåne	Skåne	Östergötl.	Västergötl.	Västmanl.
Gödselmedel	Ängelholm	Borrby	Lund	Vreta Kloster	Grästorp	Hallsta- hammar
Kalksalpeter	<u>100</u> (=7320 kg)	<u>100</u> (10830 kg)	<u>100</u> (8860 kg)	<u>100</u> (=7030 kg)	<u>100</u> (=5830 kg)	<u>100</u> (=8910 kg)
Axan	97	96	95	96	99	97
NS 30-7	96	96	96	101	96	97
N 34	94	97	93	94	98	99
Urea	92	97	97	84	83	95
Sulfammo 22	97	85	88	85	80	95
NS 27-3 flyt	85	80	76	76	50	90
CV, %	4,1	2,1	3,7	5,1	6,6	3,2

Figur 3. Relativ höstveteskörd med olika gödselmedel. 6 försök 2016.

Proteinhalterna följer samma trend som skördenivån och är högst med Kalksalpeter och lägst för produkterna som innehåller urea. Det är därmed även kväveeffektiviteten mätt som kväve i kärnan jämfört med tillförd mängd gödselkväve (160 kg N/ha).

Gödselmedel	Proteinhalt %	Kväveeffektivitet %
Kalksalpeter	11,7	88
Axan	11,5	83
NS 30-7	11,5	84
N 34	11,4	82
Urea	11,4	79
Sulfammo 22	10,9	73
NS 27-3 flyt	10,4	61

Figur 4. Proteinhalt och kväveeffektivitet. Medeltal 6 försök 2016.

I lönsamhet är det mycket liten skillnad mellan gödselmedlen Kalksalpeter, Axan, NS 30-7 och N 34 om veten ska säljas utan proteinbetalning (fodervete). Tittar man bara på de tre skånska försöken gäller detta även urea i fast form.

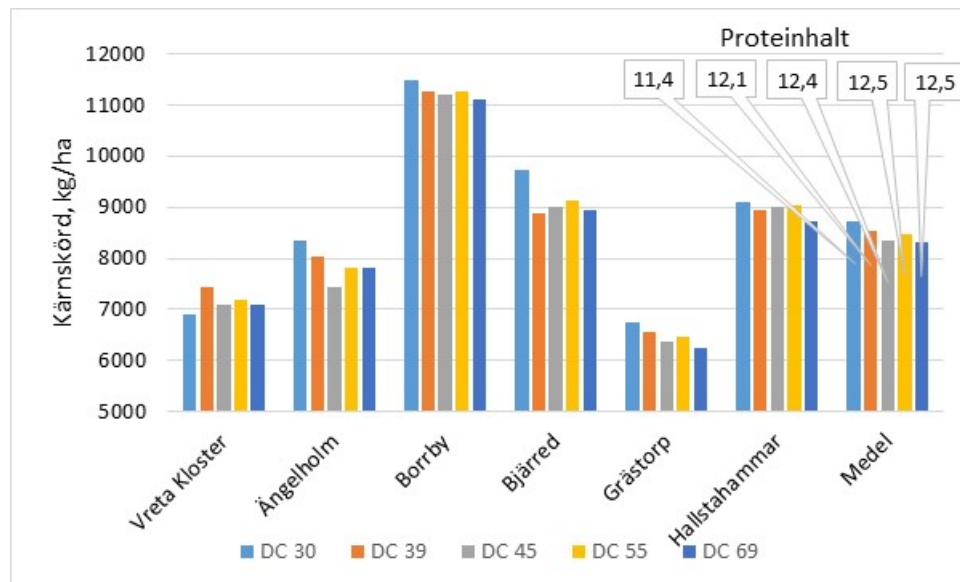
Gödselmedel	Relativ skörd, medeltal	”Lönsamhet” kr/ha
Kalksalpeter	<u>100</u>	8 480
Axan	97	8 370
NS 30-7	97	8 520
N 34	96	8 420
Urea	91	8 100
Sulfammo 22	88	5 300
NS 27-3 flyt	76	6 560

Figur 5. Relativ skörd samt lönsamhet för gödslingsstrategin beräknad som intäkt för skörd (fodervete) minus kostnaden för gödseln. Medeltal 6 försök 2016. Observera att i de fall gödselmedlet inte innehåller svavel har den tidiga givan om 20 kg N lagts som NS 21-24.

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

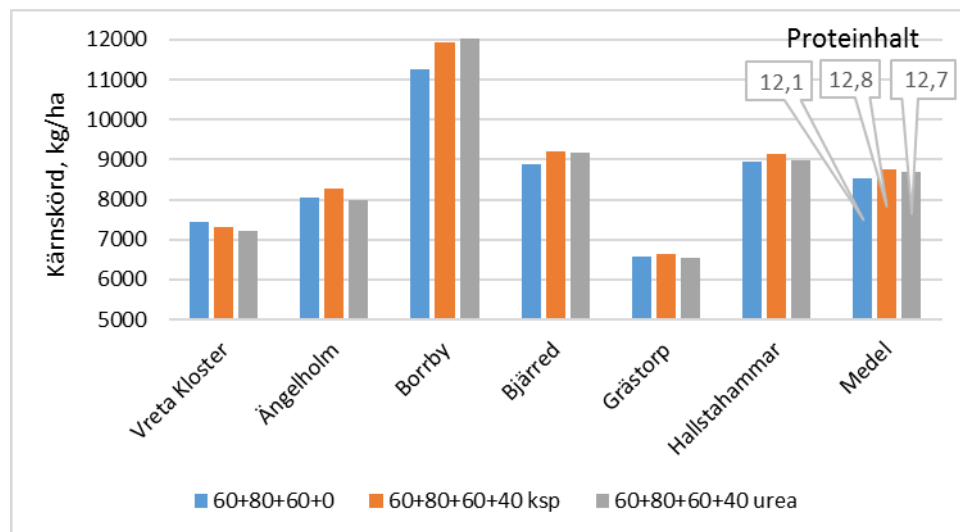
På kvävenivån 200 kg N jämförs ett flertal tidpunkter för kompletteringsgivan. 60 N läggs tidigt som Axan, 80 N som Axan i huvudgiva sedan är 60 N som Kalksalpeter kompletterat i DC 30, DC 39, DC 45, DC 55 respektive DC 69. På kvävenivån 240 kg N jämförs 40 kg N som Kalksalpeter med flytande urea vid komplettering i avslutad blomning (DC 69).

Ju senare komplettering desto större är höjningen av proteinhalten. För skördens del var det en fördel att lägga kvävet i samband med huvudgivan, framförallt i Skåne. Mätt som kväveskörd var det dock sämre medan de senare tillfällena (DC 39-69) var ungefär lika effektiva.



Figur 6. Skörd i led med totalt 200 kg N, varav 60 N tidigt, 80 N i huvudgiva och 60 N kompletterat från DC 30 till DC 69. 6 försök 2016.

Den sena kompletteringen i avslutad blomning höjde proteinhalten ungefär lika mycket oavsett om kvävet tillfördes som Kalksalpeter eller flytande urea. I medeltal ökade proteinhalten med 0,6-0,7 procentenheter och skörden med 150-200 kg. Skördeökningen kan främst härledas till försöket i Borrby. Kväveeffektiviteten vid denna sena komplettering ligger på ca 25-30 %.



Figur 7. Skörd i led med 240 kg N, 60 N tidigt, 80 N i huvudgiva, 60 N DC 39 och 40 N i DC 69 med Kalksalpeter respektive flytande urea. 6 försök 2016.

## STRÅLÄNGDSMÄTNING – FÖR UTVECKLING PÅ GÅRDSNIVÅ.

Göte Bertilsson,  
FramtidsOdling FO, Sjösalavägen 8, 36043 Åryd  
E-post: bertilsson@greengard.se

### Sammanfattning

Kan strållängdsmätning vara till hjälp att fältpassa olika åtgärder, främst kvävegödsling?

Kan den användas praktiskt för anpassning av kvävegiva?

Det känns som att svaret är JA Metoden är enkel och billig, man klarar sig med en tumstock men bör gärna uppgradera till en mätpinne med pappskiva. Tolkning är tillgänglig på [www.framtidsodling.se](http://www.framtidsodling.se).

Det är inte fråga om absolut strållängd utan relativ, t ex längden i nollrutan dividerat med längden i välgödslat bestånd. Grund för tolkningen är mätningar i fältförsök, de två senaste åren har också jämförelse med sensormätningar (Yara) kunnat göras.

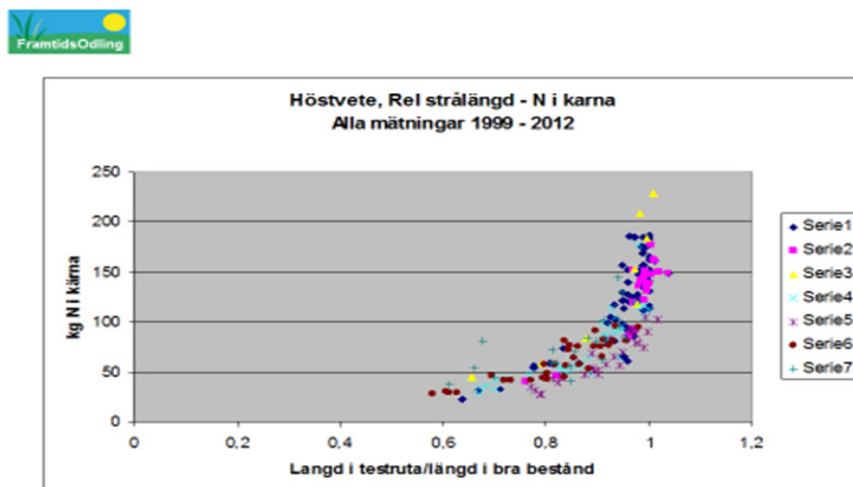
Metoden startades för att kvantifiera skördemogna nollrutor. Sedan 2013 har den prövats i höstvetete på våren för att bestämma kompletteringsbehov. Dessa arbeten redovisas

### Bakgrund

Det hela började på 1980-talet, när Hydro Agri introducerade ett system "Noll-Maxrutor" för praktiska odlare. Skörden bestämdes genom axklippning och analys. Omständligt och dyrt. Det dog ut. Men den vetenskapliga och försöksmässiga bakgrunden för nollrutor ökade i betydelse. Under 1990-talet prövades en genväg: mäta strållängden i kväveförsök och korrelera med skördedata. En viktig fråga var i hur hög grad sortskillnader och årsmån påverkar sambanden. Vi fann att det var ganska konsistent. När relativ strållängd (mätruta/välgödslat) används som variabel elimineras både sortskillnader och annat. Yara använde sambanden några år.

Det samband som kom fram visas i Fig. 1. Det är från fältförsök i höstvetete mest i södra Sverige olika år från 1990-talet till in på 2000-talet. Alla uppmätta data redovisas där. Relativ strållängd i en datapunkt är mätruta (det kan vara 0, det kan vara gödslingsstegen 40-80 osv) dividerat med mätning i de bästa leden där skörden planat ut.

Fig. 1.



## Från skördemogna nollrutor till kvävestatus på våren.

År 2013 prövades ”strålmätning” på våren i två kväveförsök i Skåne. Det blev lite för tidigt (början maj) men i alla fall sågs en tydlig samvariation mellan uppmätt relativ strållängd och slutskörd. Det uppmuntrade till en fortsatt studie 2014 men tyvärr blev de flesta försök vi mätte på kasserade. 2015 och 2016 gick det bättre, och då gjorde Yara vissa tilläggsuppmätningar. Bakgrund är försöksserierna 2290 resp 2299.

Fig. 2.

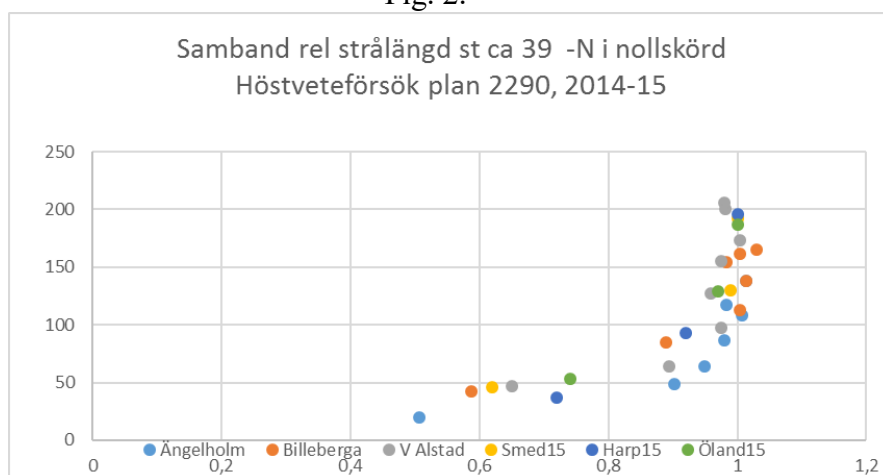


Fig 1 och Fig 2 visar samma sak, sambandet mellan relativ strållängd och kväveskörd i kärna, den ena vid mätning moget bestånd, den andra vid stadium ca 39 när komplettering kan göras. Vi ser på skillnaden, Tab 1.

Tab. 1. Kväveskörd enl Fig 1 resp 2. Syftning i figuren

Rel strållängd	Fig1.Höst	Fig 2.Stad 39
0,5	20	20
0,6	28	35
0,7	38	45
0,8	52	55
0,9	71	75

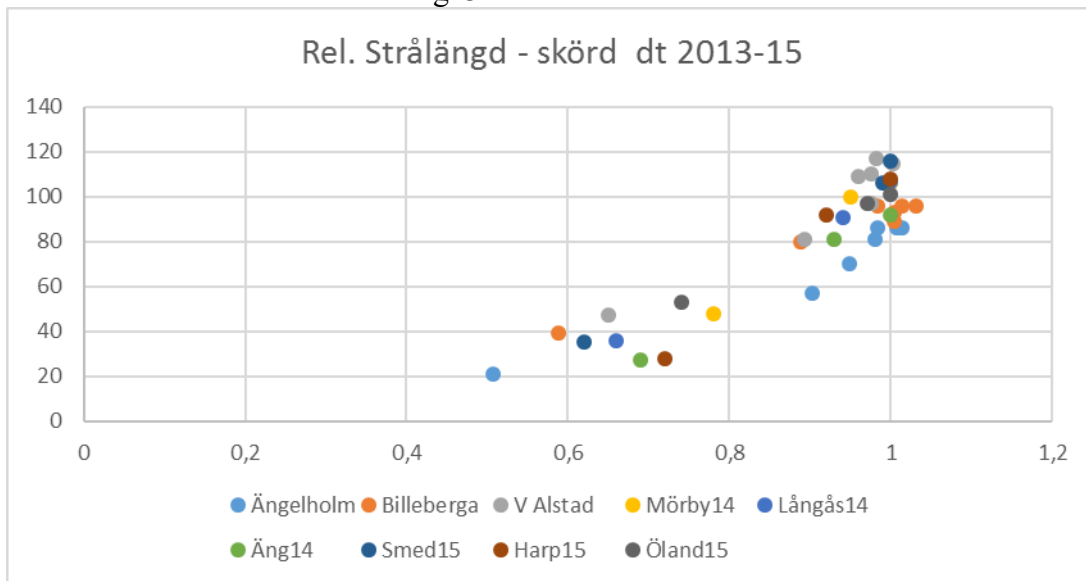
Det är viktigt att tänka på vad syftet med en nollruta är. Det är inte att noggrant bestämma om värdet är 50 eller 55 kg N, det är snarare att få en uppfattning om om det är 40 eller 70. Men tolkningen av vårmätningen får visst stöd av det större arbete som gjorts med höstmätningen. Och snart kommer nya skördedata från 2016. Det är möjligt att konstatera följande:

En nollruta i höstvetete kan med strållängdsmätning utvärderas på våren inför kompletteringsgödning.



Man skulle kanske också kunna mer direkt se på frågan om skörd. Så här ser sambandet ut mellan relativ strållängd ca stad 39 och skörd (Fig 3)

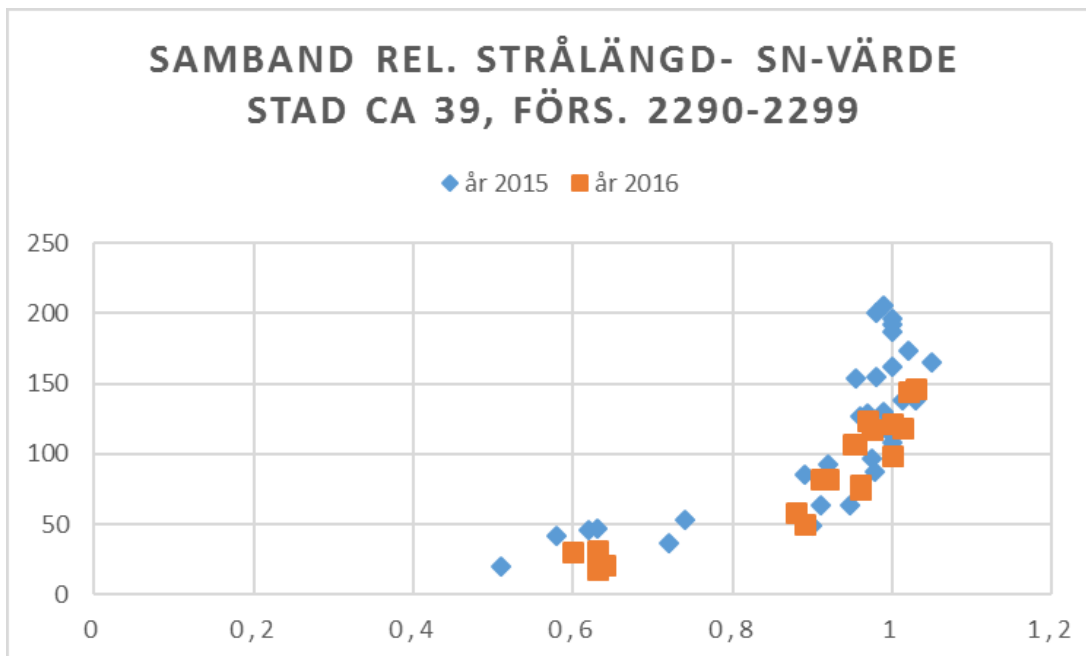
Fig. 3.



Detta kräver att man har en högre gödslad pilotruta som referens

För 2015 och 2016 kan jämförelser med sensormätningar göras (Fig. 4).

Fig. 4.



Sensorn ger ett direkt kvantitativt värde. Strålmätning kräver en referens. För nollruta kan ett väl gödslat fält vara en sådan referens. Som synes är det bra samband mellan värden från strålmätning och sensorns SN-värde. Strålmätning kan vara ett komplement till sensorn

### **Systemet Noll – Pilotrutor .**

En pilotruta för kväve kan vara fältets gödsling plus 50 till 100 N. Då har vi tre system: nollgödsling – fältets gödsling – pilotrutan. Jämförelsen noll – pilot ger markens kväveleverans, nollrutan, att sätta in i sambandet för den generella gödslingsrekommendationen från rådgivningen och Jordbruksverket. Jämförelsen fält-pilot ger direkt utvärdering för det aktuella fältet. Om vi går tillbaka till Fig. 3 ser vi att om relativ strållängd vid stadium 39 varit under 0,95, har vi inte nått toppskörd. Nu är det ju ekonomisk skörd vi bör sikta på. En överslagsberäkning ledvis (skördeökningen mellan stegen på 40 N skall vara värd minst 400 kr för att vara ekonomisk) ger följande slutsats för åren 2014-15:

Om relativ strållängd (stad 39) i fältet jämfört med pilotrutan är mindre än 0,97 har det varit ekonomiskt med 40 N till.

Och det är inte för sent att åtgärda det.

### **Om betydelsen av att mäta skillnader.**

Man kan jämföra absolutvärden, t. ex: A gav 8,5 ton och B 9,0, det kan vara medeltal för behandlingar i försök. Det ger ju en ledtråd.

Men jag vill påstå att om man på sitt eget fält ser att B ökat strållängden med 3 cm får man ett mycket tydligare och lokalt förankrat beslutsunderlag, även om det är en liten ruta. Eller ännu hellre: några stycken små rutor.

### **Kort om praktiska erfarenheter och tankar.**

Nollrutor kan vara svårt med kastspridare och flera gödslingstidpunkter. Det är en bråd tid och man drar sig. Det viktigt att de göres lätta att etablera. Med strålmätning kan man klara sig med små rutor, 4-5 m<sup>2</sup>, och det underlättar.

Pilotrutor är enklare. Det är ju bara att lägga ett tillägg till det befintliga. Även följande förfarande fyller sin funktion: man bestämmer sig för 4 ggr 4 m. Man tar med sig en halv liter gödsel (inte extremt hög eller låg i kväve) och markeringskäppar. Stegar upp rutan, sprider gödseln så jämnt man kan och markerar med käppar. Färdigt.

Pilotruta kan användas för test av fosfor, kalk osv.

Ett enkelt förfarande är lätt att upprepa. Det är viktigare med ett par upprepningar på fältet än en noggrann bestämning på en punkt.

Med fördel kan Cropsat användas för att placera ut både noll- och pilotrutor på bästa sätt. Och mätningar med Yara Sensor ger hållpunkter och stadga.

### **Motto för växtodlaren: lär känna potentialen hos dina egna fält.**

I utvecklingsarbetet är det viktigt att höja toppskördarna. Men för helheten är det minst lika viktigt att ”minska skördegapet”. För det behövs fokus på enskilda fält

Nollrutor och pilotrutor kan användas av jordbrukaren. De kan utvärderas med strållängdsmätning. Och resultatet kan diskuteras med gårdens rådgivare.

Här har redogjorts för höstvete. Men det finns data (höstmätning) också för korn. Där det finns kväveförsök kan underlaget enkelt utvidgas,

Det finns information på [www.framtidsodling.se](http://www.framtidsodling.se) , och det vore trevligt se en vidare användning och utveckling av detta.

## Litteratur

Här refererat arbete kommer från praktisk verksamhet. Det finns dock en hel del publicerade arbeten om strålängd. Ett exempel bland många (dock har jag inte hittat något om "relativ strålängd"):

[\[PDF\]On Crop Height Estimation with UAVs - Department of Computer ...  
cse.unl.edu/~carrick/papers/AnthonyELD2014.pdf](#)  
by D Anthony - [Cited by 11](#) - [Related articles](#)

In this work, we develop a **crop height measurement** system based on a ..... "In-season prediction of corn **yield** using **plant height** under major production ...



## **SORTANPASSAD KVÄVEGÖDSLING TILL MALKORN OCH HÖSTVETE**

Mattias Hammarstedt<sup>1</sup>, Lennart Pålsson<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 tre försöksserier, varav två som legat för första året 2016 (L7-105 och L7-247) och en som avslutas 2016 och har legat i 3 år (L7-1010).

## **SORTANPASSAD KVÄVEGÖDSLING TILL ABSOLUT VETE, L7-1010 Seriesammanställning 2014-2016, 6 försök.**

### **Sammanfattning**

Försöken har legat i tre år och resultaten har varit liknande alla 3 åren. Det förekommer skillnader i optimalt kvävebehov mellan höstvetesort, skillnaden påverkas även i stor grad av dess odlingslokal. Av de sorter som ingått i försöken är det framförallt Mariboss som skiljer ut sig mot övriga sorter. Mariboss verkar ha en förmåga att utnyttja det kväve som finns i marken och omvandla det till kärna i högre grad än andra sorter. Om det är en odlingsplats med svag mineralisering verkar inte skillnaden vara så stor mellan Mariboss och övriga sorter. Kväveoptimum skiljer sig mellan sorterna och platserna. På en odlingslokal med låg mineralisering ser vi mindre variation mellan sorterna än på en lokal med högre kvävemineralisering. Lokalen med hög mineralisering visar stor skillnad i kväveoptimum mellan sorterna. Proteinhalten vid skördeoptimum skiljer sig också mellan sorterna. Praktik når optimal gödning vid 11,8% Proteinhalt, medan Mariboss når den vid 9,8% Proteinhalt. I denna försöksserie har 4 sorter testats i fem olika kvävenivåer.

### **Inledning och bakgrund**

I ett utvecklingsarbete som pågår i konceptet för ABSOLUT vodka, där man bland annat fokuserar på kväveoptimum i stärkelsevetesodlingen, har man valt att titta på om det förekommer skillnader mellan sorter och i förlängningen mellan sorttyper.

### **Material och metoder**

#### Försöksupplägg

Försöket består av fyra vetesorter och en kvävestege med fem nivåer. Kvävenivåerna är 0-100-150-200-250 kg N/ha. Sorterna är Mariboss, Cumulus, Praktik och Beate (2014)/Brons (2015, 2016).

Varje år lades två försök ut. Försöksplatsen i östra Skåne har stallgödsel i växtföljden och bra förfrukt (2015, 2016) ”Bollerup”, medan försöksplatsen i västra Skåne är en växtföljd utan organisk gödsel med spannmål som förfrukt, ”Söderslätt”.

### **Resultat och diskussion**

Försöksserien innehåller 4 sorter, en av sorterna är dock utbytt mellan åren. I denna sammanställning finns endast de tre sorter som varit med alla försöksåren. Sammanställningen är gjord platsvis eftersom platserna skiljer sig mycket åt.

Tabell 1. Sammanställning 2014-2016. Kväveoptimum per plats och år.

Sort	år	Söderslätt				Bollerup				Skillnad mellan platserna 2014-2016 kg N/ha
		2014	2015	2016	2014-2016	2014	2015	2016	2014-2016	
		kg N/ha				kg N/ha				
Mariboss		179	213	217	201	118	143	144	125	76
Praktik		225	226	256	242	201	217	192	232	10
Cumulus		207	224	231	227	142	205	175	180	47

Kväveoptimum. Försöksplatsen på Söderslätt visar minst skillnad mellan sorterna med en differens i kväveoptimum mellan högst och lägst på 41 kg N/ha. På försöksplatsen i Bollerup, med en betydligt högre kväveleverans från marken, skiljer det 107 kg N/ha mellan högst och lägst optimum (se Tabell 1). Skillnaderna mellan sorterna syns också tydligt när vi tittar på proteinhalten vid optimum. Mariboss har en låg proteinhalt vid optimum 9,3-9,8. Medan Praktik har en hög proteinhalt vid optimum mellan 11,4-11,8. Cumulus ligger emellan de båda andra sorterna på 10,5-10,8 (tabell 2).

Tabell 2. Sammanställning 2014-2016. Plats- och sortrelaterat kväveoptimum i L7-1010. Visar att kväveoptimum varierar mellan sort och plats. Dessutom varierande skörd, proteinhalt och stärkelsehalt vid optimum.

Försöks-plats	Sort	kväve- optimum	Nollrute- skörd	Skörd vid optimum	Proteinhalt vid optimum	Stärkelsehalt vid optimum	
		kg N/ha	kg/ha	kg/ha	rel.	% av TS	% av TS
Söderslätt	Mariboss	201	4300	12500	100	9,8	70,7
	Praktik	242	4400	13100	105	11,4	71,5
	Cumulus	227	5000	12400	99	10,8	71,7
Bollerup	Mariboss	125	9400	13000	100	9,3	70,2
	Praktik	232	7600	13500	104	11,8	71,1
	Cumulus	180	8800	12800	99	10,5	71,5

Sorterna. Mariboss är den sort som sticker ut mest ifrån de andra sorterna. Framförallt på Bollerup där den har ett kväveoptimum på 125 kg N/ha, jämfört med Söderslätt där motsvarande siffra är 201 kg N/ha. Det är också den sorten som har störst spridning i kväveoptimum mellan platserna. Det skiljer 76 kg N/ha i optimum mellan försöksplatserna. För Cumulus är skillnaden 47 kg N/ha och för Praktik 10 kg N/ha. (Tabell 2)

Nollruteskördarna har inga statistiska skillnader mellan sorterna på Söderslätt (Tabell 3a&3b), medan Bollerup har statistisk säkra skillnader mellan Praktik och Cumulus, Mariboss. Mariboss har nästan 2 ton högre skörd i nollrutan än Praktik. Däremot är kvävesköörden likvärdig.

Stärkelsehalten. Som vi sett i tidigare försök sjunker stärkelsehalten vid en ökad kvävegödning. Bäst stärkelsehalt har Cumulus, följt av Praktik, dessa två sorter har ingen säker skillnad i stärkelsehalt. Mariboss har en statistiskt säkra lägre stärkelsehalt, nästan 2 %-enheter lägre. Skillnaderna är störst på Bollerup. (Tabell 3a&3b) Men det finns en tendens till att Cumulus tappar stärkelsehalten fortare vid ökad tillförsel av kväve. Men från en högre nivå än de två övriga sorterna, så den har trots det bäst stärkelsehalt vid optimum (Tabell 2.)

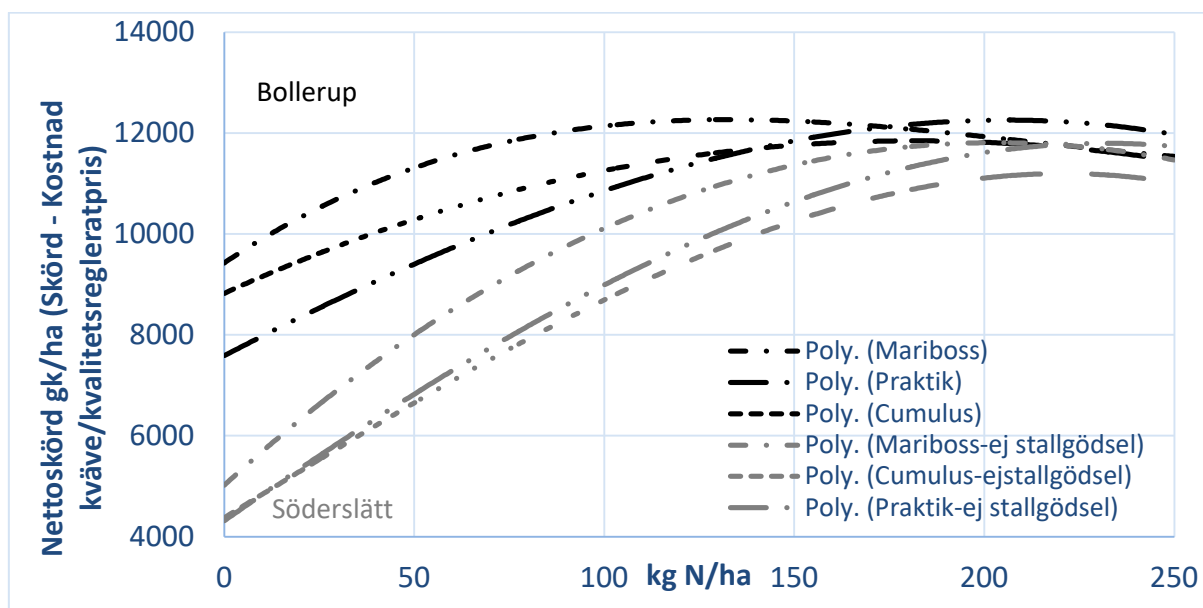


Diagram 1. Nettoskörd, Skörden minus kostnad för kväve delat med kvalitets reglerat avräkningspris. Grundpris satt till 1,25 kr/kg vete och 7,09 kr/kg N. Svarta linjer är skördarna på Bollerup som har en hög kvävenivå i marken och gråa linjer är från Söderslätt som har en låg kvävenivå i marken. Diagrammet är en sammanställning av 6 försök och 3år.

### Kvävebehov hos olika Maltkorns sorter, L7-426

#### Sammanfattning

Bäst skördenivå har Planet och Salome nått. Bäst ekonomi har Planet. Sorten Brioni är en hög proteinsmaltkorn för Whiskeymalt, främst avsedd för odling i Mälardalen. Men den har gynnats av årets höga proteinhalter och har pga. detta trots lägst skörd nått bättre ekonomi än de flesta vanliga maltkornsarterna i Mellansverige. Kväveoptimum hamnar Södra Sverige på 100-145 kg N/ha beroende på sort och i Mellansverige på 145-190 kg N/ha. Skörderesponser för ökad kvävegiva har varit ungefär likadana för alla sorterna, medan skördenivån varierar. Den största variationen mellan sorterna syns på proteinhalten. För alla sorterna ökar proteinhalten linjärt med 0,2-0,25% för varje 10 kg tillfört kväve. Planet har en lägre lutning på 0,17-0,2 %. Framförallt i Södra Sverige gjorde Planets låga proteinhalt och höga skörd. Att bästa led nåddes vid 145 kg N/ha när de andra sorterna nådde det på 100 kg N/ha. Detta gör att ekonomiskt har Planet gått nästan 20% bättre än Propino och nästan 10% bättre än näst bästa sort. Denna fördel med låg proteinhalt skulle mkt väl ha kunnat vara en stark nackdel ifjol när vi hade låga proteinhalter. Tittar man på en sammanslagning av alla 7 försöken ser man att Planet behöver 35 kg mer N/ha än Propino, för att nå önskad proteinhalt.

#### Försöksupplägg

Försöket består av sex sorter med en kvävestege 55, 100, 145, 190 kg N/ha. Nollrute information hämtas ifrån skydden i Skåne har man hämtat ifrån två sorter Irina och Propino. Svampbehandling som sortförsöken.

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

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

Ekonomiskt bästa led Sammanställt för Södra och Mellersta Sverige. I Södra Sverige högaproteinhalter 2016, detta gav låga kvävegivor som bästa led. Undantaget är Brioni som är ett högaprotein Maltkorn för Whiskey tillverkning. Den sorten har lättare för att konkurrera i Mellan Sverige än vad den har i Södra Sverige. I Södra Sverige är kvävegivan för foder korn högre än Malt Korn i mellansverige är de detsamma för de flesta sorterna. (tabell 1b&1c)

Tabell1b: Sammanställning 3 försök i mellansverige

	Maltkorns avräkning					Foderkorns avräkning				
	kvävenivå	skörd	rel.	ekonomi.	rel	kvävenivå	skörd	rel.	ekonomi.	rel
Propino	145	7680	100	9 570,19 kr	100	145	7680	100	6 985,10 kr	100
Planet	145	8240	107	9 972,12 kr	104	145	8240	107	7 584,30 kr	109
Irina	145	7950	104	9 618,46 kr	101	190	8410	110	7 383,70 kr	106
Salome	145	8050	105	9 709,06 kr	101	190	8440	110	7 415,80 kr	106
Bente	145	8000	104	9 691,50 kr	101	145	8000	104	7 327,50 kr	105
Brioni	190	8100	105	9 985,33 kr	104	190	8100	105	7 052,00 kr	101

Tabell 1c: Sammanställning Södra Sverige (inkl Skåne)

	Maltkorns avräkning					Foderkorns avräkning				
	kvävenivå	skörd	rel.	ekonomi.	rel	kvävenivå	skörd	rel.	ekonomi.	rel
Propino	100	7580	100	9 744,22 kr	100	145	8180	100	7 520,10 kr	100
Planet	145	8950	118	10 588,45 kr	109	145	8950	109	8 344,00 kr	111
Irina	100	7960	105	9 970,49 kr	102	145	8540	104	7 905,30 kr	105
Salome	100	8260	109	10 384,43 kr	107	145	8760	107	8 140,70 kr	108
Bente	100	8050	106	10 128,82 kr	104	145	8620	105	7 990,90 kr	106
Brioni	145	7750	102	9 863,64 kr	101	145	7750	95	7 060,00 kr	94

De ekonomiska kalkylerna har räknats utifrån ett grund pris på 1,41 kr/kg för Propino. Övriga sorter har ett avdrag med 4 öre/kg och Brioni har ett tillägg om 4 öre/kg. Foderkornspris 1,07 kr/kg. 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. Kvävekostnaden är satt till 7,09 kr/kg N. Det har inte tagits med kostnad för spridning.

## Protein

I Södra Sverige har alla sorterna i princip samma lutning på proteinrespons på ökad kvävegiva. Proteinhalten ökar med 0,25% enheter för 10 kg kväve. Medan i Mellan Sverige är det lite mer skillnader mellan sorterna framförallt Planet har en lägre lutning med 0,17% enheter för 10 kg kväve De andra ligger på ca 0,2 %-enheter. Planet har klart lägst proteinhalt i båda områdena och Propino ligger på de högre av Maltkornsorterna.



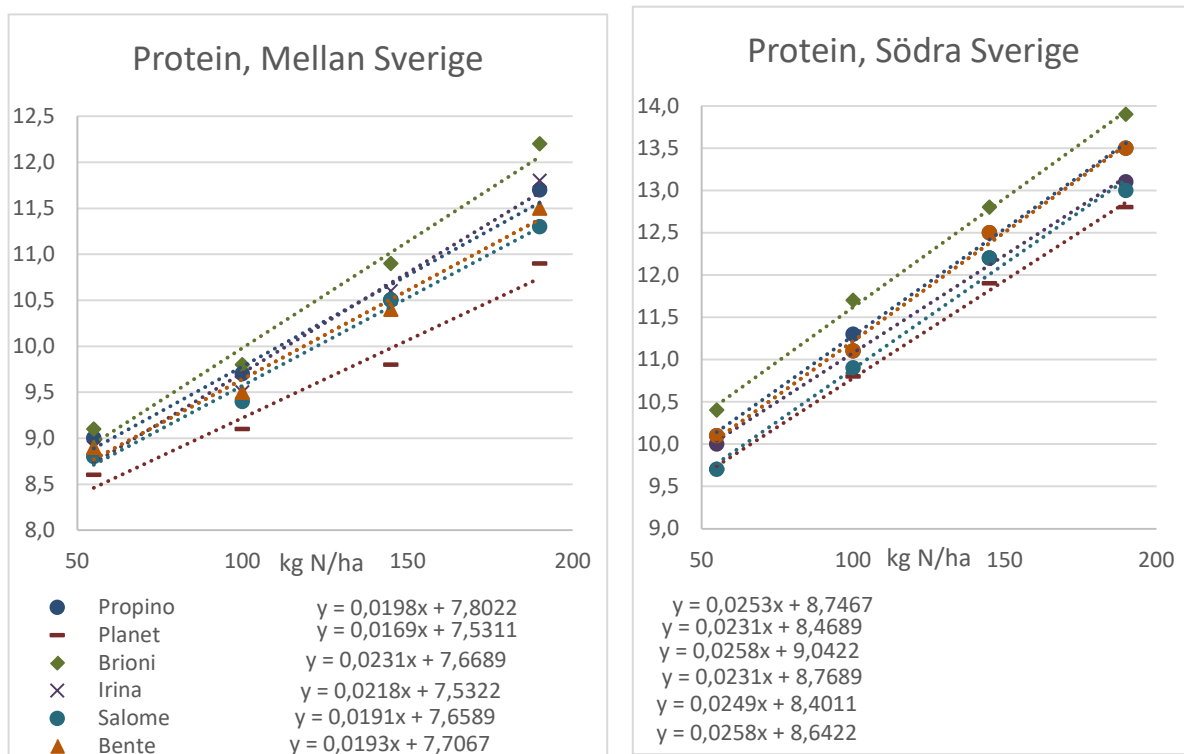


Diagram2: 3 försök i Mellan Sverige, 4 i Södra Sverige. Proteinhalten ökar linjärt. För att öka proteinhalten med 1% krävs det 50 kg i mellan Sverige och 40 kg i södra Sverige. I Mellan Sverige har Planet en svagare lutning på vilket innebär att proteinhalten ökar med 1% med 60 kg N/ha.

### Kvävebehov hos olika Höstvetesorter, L7-150

#### Sammanfattning

Den sort som gav bäst ekonomiskt netto 2016 var Hereford odlad som stärkelsevete, på andra plats kom Reform som brödvete och på tredje plats Torp och Julius. Det är stora skillnader mellan vetesorternas kväverespons 2016. Optimum varierar mellan 190 och 300 kg N/ha. De utpräglade fodersorterna Hereford, Torp och Mariboss har lägst Proteinhalten. Medan Julius och Praktik har högst. Till skillnad från L7-101 är denna försöksserie med trekvävegivor. Detta förklarar säkert att vi har högre proteinhalt vid optimum i denna försöksserie vid optimum både för Praktik och Mariboss. Men det är fortfarande samma bild att Praktik ska ha en hög proteinhalt för att ha nått optimal skörd.

#### Försöksupplägg

Försöket består av 11 sorter med en kvävestege 120, 180, 240, 300 kg N/ha. Nollrute information hämtas ifrån skydden i Skåne har man hämtat ifrån två sorter Praktik och Brons. Svampbehandling som sortförsöken. Försöken tillväxt regleras med 0,4 Moddus M. Hela Försöket övergödslas med 200 kg PK 11-21.

Led	Sort	Led	Sort
1	Elvis	5	Praktik
2	RGT Reform	6	Brons
3	Torp	7	Julius
4	Mariboss	8	Hereford

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 och Julius. 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 Julius som har en brantare kurva. Se diagram 1. Det verkar som om brödvetesorterna har sin bästa ekonomi vid 12,1 – 12,8% Medan foder sorterna vid 10,4-11,0%.

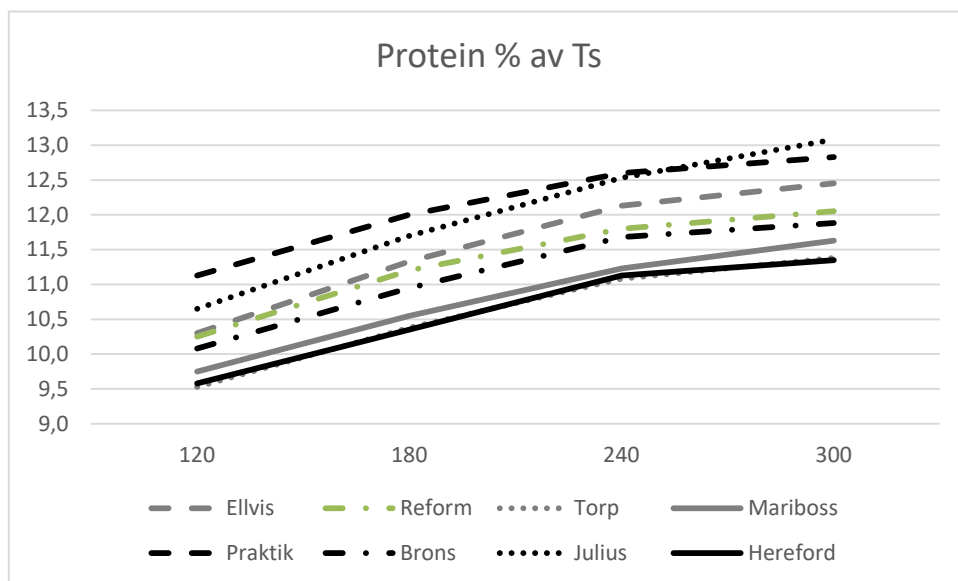


Diagram 1. Proteinhalten vid de olika gödslingsnivåerna och sorterna.

### Ekonomisk Optimalkvävegiva

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 syns i tabell 1. Det är inte alltid att en hög skörd är detsamma som ett högt Netto. Se till exempel Brons som Brödvete som har 6% högre skörd än Ellvis vid optimum. Men ekonomiskt netto är i princip detsamma för båda sorterna. 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.

Bästa Netto fick vi 2016 genom att Odla Hereford som Stärkelsevete. På andra plats kom Reform som Brödvete. På tredjeplats kommer Torp som stärkelse eller Julius som Brödvete. Överlag är kväveoptimum något lägre för Stärkelsevete än för brödvete, För Brons är skillnaden ca 20 kg Kåve/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 1,45 kr/kg för brödvete 1,43 kr/kg för Stärkelsevete och 1,38 kr/kg för fodervete.

Proteinhaltsreglering och stärkelsehaltsreglering har det tagits hänsyn till. Kvävekostnaden är satt till 8 kr/kg N. Skörderelateradkostnad är satt till 0,15 kr/kg.

		Kväve*		Skörd*		Ekonomiskt-netto*			Proteinhalt*	
		kg N/ha	kg/ha	rel.	kr/ha	rel.	rel.**	kg/ha	rel.	
<i>Bröd- vete</i>	Ellvis	228	9 979	<b>100</b>	11 648	<b>100</b>	<b>100</b>	12,0	<b>100</b>	
	Reform	300	11 095	111	12 578	108	108	12,1	100	
	Praktik	300	10 488	105	11 759	101	101	12,8	107	
	Brons	256	10 554	106	11 988	103	103	11,8	98	
	Julius	247	10 414	104	12 083	104	104	12,6	105	
<i>Stär- kelse- vete</i>	Ellvis	198	9 867	<b>100</b>	11 203	<b>100</b>	96	11,6	<b>100</b>	
	Reform	300	11 095	112	12 001	107	103	12,1	104	
	Torp	191	10 483	106	12 131	108	104	10,5	91	
	Mariboss	197	10 428	106	11 877	106	102	10,8	93	
	Praktik	300	10 488	106	11 130	99	96	12,8	111	
	Brons	233	10 439	106	11 665	104	100	11,6	100	
	Julius	235	10 330	105	11 404	102	98	12,5	107	
	Hereford	211	11 121	113	12 781	114	110	10,8	93	
<i>Foder- vete</i>	Ellvis	196	9 854	<b>100</b>	10 552	<b>100</b>	91	11,6	<b>100</b>	
	Reform	300	11 095	113	11 247	107	97	12,1	104	
	Torp	196	10 517	107	11 368	108	98	10,6	91	
	Mariboss	198	10 435	106	11 251	107	97	10,8	93	
	Praktik	300	10 488	106	10 500	100	90	12,8	111	
	Brons	231	10 426	106	10 976	104	94	11,6	100	
	Julius	244	10 395	105	10 834	103	93	12,6	109	
	Hereford	209	11 109	113	11 992	114	103	10,8	93	

## Bilaga 1:

Tabell 3a. Sammanställning av L7-1010, 3 försök, 3 år 2014-2016 på Söderslätt (152580 Klagstorp, 152700 Gislöv, 152800 Anderslöv)

Lednamn	Led	Gödsling	Kg N/ha	Sort	Skörd, dt/ha	Skörd, kg/ha	TK-vikt, g	Litervikt, g	Råprotein,	Stärkelse,	Stråstyrka
					kärna 15%	N i kärna			% av TS	% av TS	
A1	A	Ogödslat	0	Mariboss	50,2 d	55,5 e	48,0 a-d	755 d	7,6 fg	71,0 de	100 a
B1	E	NS-27-4	100	Mariboss	106,6 bc	114,7 d	50,2 a	753 d	7,3 g	71,5 b-e	100 a
C1	I	NS-27-4	150	Mariboss	122,3 ab	154,3 c	48,6 abc	760 d	8,5 d-g	71,1 de	94 a
D1	M	NS-27-4	200	Mariboss	129,1 a	188,3 b	47,1 a-d	769 d	9,8 bcd	70,8 e	78 a
E1	Q	NS-27-4	250	Mariboss	128,9 a	205,1 ab	46,9 a-d	766 d	10,7 ab	69,5 f	63 a
A2	B	Ogödslat	0	Praktik	43,1 d	55,6 e	46,8 a-d	798 bc	8,7 d-g	72,2 a-d	98 a
B2	F	NS-27-4	100	Praktik	95,9 c	124,9 d	49,7 ab	809 abc	8,9 c-f	72,6 abc	98 a
C2	J	NS-27-4	150	Praktik	113,8 ab	162,7 c	49,1 abc	817 ab	9,7 b-e	72,4 abc	94 a
D2	N	NS-27-4	200	Praktik	127,9 a	203,4 ab	47,9 a-d	827 a	10,8 ab	72,1 a-d	79 a
E2	R	NS-27-4	250	Praktik	131,1 a	221,1 a	47,7 a-d	821 ab	11,4 a	71,3 cde	56 a
A3	C	Ogödslat	0	Cumulus	43,8 d	53,6 e	45,7 cd	792 c	8,5 d-g	72,7 ab	100 a
B3	G	NS-27-4	100	Cumulus	92,0 c	110,8 d	46,3 bcd	792 c	8,2 efg	72,9 a	96 a
C3	K	NS-27-4	150	Cumulus	111,8 ab	151,0 c	45,8 cd	802 bc	9,2 cde	72,5 abc	97 a
D3	O	NS-27-4	200	Cumulus	121,5 ab	185,4 b	45,4 cd	808 abc	10,3 abc	71,9 a-e	89 a
E3	S	NS-27-4	250	Cumulus	124,2 ab	205,9 ab	44,7 d	815 abc	11,2 ab	71,7 a-e	82 a
Antal försök					3	3	3	3	3	3	3
CV %					7,4	7,2	2,8	1,2	6,5	0,7	16,8
PROB					0,0001	0,0001	0,0003	0,0001	0,0001	0,0001	0,0128
LSD					12,7	17,6	2,2	15,8	1,0	0,8	24,8

Tabell 3b. Sammanställning av L7-1010, 3 försök, 3 år 2014-2016 på Bollerup (152581 Bollerup och 152701 Bollerup, 152801 Bollerup)

Lednamn	Led	Gödsling	Kg N/ha	Sort	Skörd, dt/ha	Skörd, kg/ha	TK-vikt, g	Litervikt, g	Råprotein,	Stärkelse,	Stråstyrka
					kärna 15%	N i kärna			% av TS	% av TS	
A1	A	Ogödslat	0	Mariboss	94,3 c	124,1 f	50,6 a	766 f	8,7 f	69,3 fg	97 a
B1	E	NS-27-4	100	Mariboss	126,7 ab	169,3 de	49,4 ab	771 f	9,0 ef	70,4 de	97 a
C1	I	NS-27-4	150	Mariboss	131,5 a	192,0 cd	47,1 cde	774 f	9,8 def	69,9 ef	88 a
D1	M	NS-27-4	200	Mariboss	130,1 a	203,0 bc	46,3 def	776 f	10,5 a-e	69,7 ef	79 ab
E1	Q	NS-27-4	250	Mariboss	129,7 a	220,6 ab	45,5 efg	773 f	11,4 abc	68,8 g	67 b
A2	B	Ogödslat	0	Praktik	75,9 d	118,8 f	48,1 bcd	823 bcd	10,4 a-e	71,3 a-d	97 a
B2	F	NS-27-4	100	Praktik	113,9 b	173,6 de	48,7 bc	830 a-d	10,2 b-f	71,8 ab	97 a
C2	J	NS-27-4	150	Praktik	127,3 ab	206,1 bc	47,2 cde	838 ab	10,8 a-d	71,7 ab	97 a
D2	N	NS-27-4	200	Praktik	133,3 a	227,6 ab	45,6 efg	841 a	11,4 abc	71,5 abc	88 a
E2	R	NS-27-4	250	Praktik	133,8 a	238,6 a	44,2 fgh	835 abc	12,0 a	70,8 bcd	69 b
A3	C	Ogödslat	0	Cumulus	88,3 c	121,1 f	48,0 bcd	805 e	9,1 ef	71,6 ab	96 a
B3	G	NS-27-4	100	Cumulus	117,5 ab	163,5 e	45,8 efg	814 de	9,3 def	72,0 a	97 a
C3	K	NS-27-4	150	Cumulus	127,2 ab	188,9 cd	44,9 fgh	819 cd	10,0 c-f	71,8 ab	96 a
D3	O	NS-27-4	200	Cumulus	128,4 ab	207,4 bc	43,7 gh	824 bcd	10,9 a-d	71,2 a-d	90 a
E3	S	NS-27-4	250	Cumulus	128,8 ab	222,5 ab	43,0 h	824 bcd	11,6 ab	70,7 cd	85 a
Antal försök					3	3	3	3	3	3	3
CV %					4,9	5,9	1,9	0,8	5,6	0,5	7,8
PROB					0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
LSD					9,8	18,3	1,5	10,9	1,0	0,6	11,6

Tabell 3c Seriesammanställning L7-426 3 försök i MellanSverige 2016.

FÖRSÖKSLED	Skörd	Relativ	Skörd	Vattenhalt	TKV	Rymdvikt	Protein	Stärkelse	Sortering	Ax	Strå-	Stråstyrka
	15 % vh	tal	ökning	%	g	g/l	%	%	> 2,5 mm	/m <sup>2</sup>	brytning	vid skörd
	dt/ha	%	dt/ha	%	g	g/l	%	%	> 2,5 mm	/m <sup>2</sup>	%	%
A 55 N 1 Propino	51,6 f	100	0,0	15,8a	57,5 a-d	663 ef	9,0 fgh	61,9c-f	98,8 a	590 gh		100 a
B 100 N 1 Propino	66,8 bcd	81	-15,6	15,8a	60,1ab	676 cde	9,7 ef	62,4 b-e	99,1a	684 b-h		98 a
C 145 N 1 Propino	76,8 abc	136	20,4	15,8a	59,0 ab	690 bc	10,5d	62,1b-f	99,0 a	760 a-e		95 a
D 190 N 1 Propino	78,2 ab	97	-2,3	15,7a	57,3 a-e	691 bc	11,7ab	61,3f	98,0 ab	813 abc		80 ab
A 55 N 2 RGT Planet	56,1 def	109	4,5	16,1a	54,1d-h	662 ef	8,6 h	62,4 b-e	98,1a	612 fgh		100 a
B 100 N 2 RGT Planet	73,5 abc	89	-8,9	16,1a	56,2 b-f	679 cde	9,1 e-h	62,8 abc	98,5 a	765 a-e		97 a
C 145 N 2 RGT Planet	82,4 a	146	26,0	16,0a	57,0 a-e	686 bcd	9,8 e	62,8 abc	97,9 ab	801 abc		93 a
D 190 N 2 RGT Planet	83,1 a	103	2,6	16,1a	52,5 fgh	686 bcd	10,9cd	62,2 b-f	96,1 abc	840 ab		69 b
A 55 N 3 Brioni	49,9 f	97	-1,7	15,8a	48,9 i	690 bc	9,1 e-h	63,4 a	97,6 ab	603 gh		100 a
B 100 N 3 Brioni	65,3 cde	79	-17,1	15,7a	51,4 ghi	703 ab	9,8 e	63,4 a	97,8 ab	662 c-h		99 a
C 145 N 3 Brioni	74,8 abc	133	18,4	15,7a	51,9 ghi	713 a	10,9cd	63,0 ab	97,1 ab	774 a-d		95 a
D 190 N 3 Brioni	81,0 a	101	0,5	15,7a	50,6 hi	715 a	12,2a	62,2 b-f	95,3 bc	770 a-d		82 ab
A 55 N 4 KWS Irina	56,4 def	109	4,8	16,2a	54,9 c-g	650 f	8,9 fgh	61,6 def	98,3 a	618 e-h		100 a
B 100 N 4 KWS Irina	71,8 abc	87	-10,6	16,0a	56,5 a-e	660 de	9,5 efg	62,2 b-f	98,6 a	723 a-g		100 a
C 145 N 4 KWS Irina	79,5 a	141	23,1	16,0a	56,6 a-e	680 cde	10,6d	62,0 b-f	98,3 a	776 a-d		100 a
D 190 N 4 KWS Irina	84,1 a	104	3,6	16,2a	56,7 a-e	685 bcd	11,8ab	61,4 ef	97,3 ab	848 a		96 a
A 55 N 5 Salome	58,0 def	112	6,4	16,0a	53,3 e-h	664 ef	8,8 gh	62,6 a-d	97,1 ab	631 d-h		100 a
B 100 N 5 Salome	73,0 abc	89	-9,4	15,9a	53,7 d-h	678 cde	9,4 efg	62,8 abc	97,4 ab	751 a-f		98 a
C 145 N 5 Salome	80,5 a	143	24,1	16,0a	54,3 d-h	685 bcd	10,5d	62,5 a-d	96,4 abc	795 abc		94 a
D 190 N 5 Salome	84,4 a	105	3,9	15,9a	52,4 fgh	688 bc	11,3bc	62,2 b-f	94,5 c	856 a		71 b
A 55 N 6 Bente	54,8 ef	106	3,2	16,0a	58,3 abc	667 e	8,9 gh	61,9c-f	98,5 a	558 h		100 a
B 100 N 6 Bente	72,0 abc	87	-10,4	16,0a	60,4 a	680 cde	9,5 efg	62,4 bcd	98,8 a	668 c-h		99 a
C 145 N 6 Benta	80,0 a	142	23,6	16,0a	59,9 ab	685 bcd	10,4d	62,2 b-f	98,5 a	713 a-g		97 a
D 190 N 6 Bente	83,7 a	104	3,2	16,0a	59,6 ab	692 bc	11,8bc	61,7 def	96,9 ab	784 a-d		90 a
Antal försök	3			3	3	3	3	3	3	3		3
CV %	6,56			1,16	2,65	0,97	3,00	0,54	1,01	7,52		8,26
PROB	0,0001			0,0213	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001		0,0001
LSD	7,7			0,3	2,4	10,9	0,5	0,6	1,62	89,5		12,7

Tre försök

152828 (002) Multorp, Gråstorp  
 152831 (00f) Brunnby gård, Västerås  
 152832 (006) Giresta, Örsundsbro

Skörd, medel i ogödslade rutor (0-rutor).

Sort	Kg/ha	15 % vh	V-halt	Tkv	Rymdvikt	Protein	Stärkelse	Sortering
Irina	2156	17,6	49,2	649	9,5	61,4	96,7	

Tabell 3d Seriesammanställning L7-426 4 försök i SydSverige 2016.

FÖRSÖKSLED	Skörd	Relativ	Skörd	Vattenhalt	TKV	Rymdvikt	Protein	Stärkelse	Sortering	Ax	Strå-	Stråstyrka
	15 % vh	tal	ökning	%	g	g/l	%	%	> 2,5 mm	/m <sup>2</sup>	brytning	vid skörd
	dt/ha	%	dt/ha	%	g	g/l	%	%	> 2,5 mm	/m <sup>2</sup>	%	%
A 55 N 1 Propino	64,7 ij	100	0,0	14,5b	57,0 bcd	709 d	10,1kl	63,6 a-d	98,0 ab	560 gh	1,0a	98 ab
A 55 N 2 RGT Planet	70,4 ghi	109	5,7	15,1ab	55,1 de	714 cd	9,7 l	64,1ab	98,3 ab	606 fgh	1,0a	98 ab
A 55 N 3 Brioni	61,9 j	96	-2,8	14,6b	49,1 g	734 a-d	10,4jk	64,4 ab	97,2 a-d	564 gh	1,0a	98 ab
A 55 N 4 KWS Irina	67,7 hij	105	3,0	15,0ab	53,6 ef	707 d	10,0kl	64,2 ab	96,9 a-e	661 b-h	0,0 a	100 a
A 55 N 5 Salome	71,1 ghi	110	6,4	14,6b	53,4 ef	713 cd	9,7 l	64,6 a	97,0 a-d	634 e-h	1,0a	99 ab
A 55 N 6 Bente	67,5 hij	104	2,8	15,1ab	59,1 ab	715 bcd	10,1kl	63,3 a-e	98,5 a	537 h	1,0a	99 ab
B 100 N 1 Propino	75,8 efg	100	0,0	14,8b	58,0 abc	728 a-d	11,3hi	63,0 b-f	98,1 ab	674 b-h	2,0 a	98 ab
B 100 N 2 RGT Planet	82,5 b-e	109	6,7	15,4ab	56,4 b-e	726 a-d	10,8ij	63,9 abc	98,1 ab	719 b-h	2,0 a	97 abc
B 100 N 3 Brioni	72,2 fgh	95	-3,6	14,7b	51,3 fg	742 a	11,7gh	63,3 a-d	96,9 a-e	638 d-h	3,0 a	97 abc
B 100 N 4 KWS Irina	79,6 de	105	3,8	15,5ab	54,6 de	713 cd	11,1	63,6 a-d	97,1 a-d	749 a-h	1,0a	99 ab
B 100 N 5 Salome	82,6 b-e	109	6,8	14,8b	55,5 cde	718 a-d	10,9ij	63,6 a-d	96,7 a-e	708 b-h	3,0 a	98 abc
B 100 N 6 Bente	80,5 cde	106	4,7	15,1ab	59,7 a	722 a-d	11,1	63,2 b-f	98,6 a	645 c-h	1,0a	98 ab
C 145 N 1 Propino	81,8 cde	100	0,0	15,5ab	57,1 bcd	725 a-d	12,5 def	62,3 d-h	97,5 a-d	828 a-e	4,0 a	96 abc
C 145 N 2 RGT Planet	89,5 ab	109	7,7	16,3ab	55,9 cde	726 a-d	11,9fg	62,9 b-f	97,2 a-d	775 a-g	4,0 a	95 abc
C 145 N 3 Brioni	77,5 ef	95	-4,3	15,3ab	50,5 g	741 ab	12,8cde	62,5 c-g	95,2 efg	749 a-h	5,0 a	96 abc
C 145 N 4 KWS Irina	85,4 a-d	104	3,6	16,4ab	54,4 de	718 a-d	12,2efg	63,0 b-f	96,0 c-g	859 a-d	1,0a	99 ab
C 145 N 5 Salome	87,6 abc	107	5,8	15,4ab	53,4 ef	726 a-d	12,2efg	62,9 b-f	95,6 d-g	830 a-e	8,0 a	96 abc
C 145 N 6 Benta	86,2 a-d	105	4,4	16,3ab	58,9 ab	722 a-d	12,5 def	61,9 e-h	97,6 abc	709 b-h	3,0 a	98 abc
D 190 N 1 Propino	81,7 cde	100	0,0	16,0ab	54,4 de	723 a-d	13,5ab	61,2h	96,5 b-f	836 a-e	7,0 a	93 bc
D 190 N 2 RGT Planet	90,6 a	111	8,9	17,0ab	53,9 ef	716 a-d	12,8cde	61,9 e-h	96,0 c-g	872 ab	5,0 a	94 abc
D 190 N 3 Brioni	80,4 cde	98	-1,3	15,7ab	49,6 g	739 abc	13,9a	61,4gh	93,2 h	805 a-f	11,0a	92 c
D 190 N 4 KWS Irina	87,4 abc	107	5,7	16,9ab	53,7 ef	711 d	13,1bc	61,8 fgh	94,9 fg	934 a	2,0 a	98 ab
D 190 N 5 Salome	89,8 ab	110	8,1	15,7ab	53,7 ef	719 a-d	13,0bcd	61,9 e-h	94,4 g	864 abc	10,0a	94 abc
D 190 N 6 Bente	88,1 abc	108	6,4	17,4a	56,9 bcd	719 a-d	13,5ab	61,1h	96,1 c-g	815 a-f	7,0 a	96 abc
Antal försök	4			4	4	4	4	4	4	4	4	4
CV %	4,23			6,36	2,33	1,43	2,67	0,95	0,83	12,01	122,71	2,58
PROB	0,0001			0,0006	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	1E-04	0,0001	0,0133	0,0004
LSD	4,7			1,4	1,8	14,6	0,4	0,8	1,13	124,1	6	3,5

Fyra försök

152827 (001) Lilla Böslid, Eldsberga  
 152829 (003) Nyboholm, Furulund  
 152830 (004) Helgegården, Kristianstad  
 152833 (007) Hallfreda, Visby

Skörd, medel i ogödslade rutor (0-rutor).

Sort	Kg/ha	15 % vh	V-halt	Tkv	Rymdvikt	Protein	Stärkelse	Sortering
Propino	4258	15,7	49,8	710	10,5	64,1	97,2	
Irina	3975	16,9	49,5	691	10,4	63,5	95,0	
medel	4116,7	16,3	##	700,6	10,5	##	96,1	

Tabell 3e Seriesammanställning L7-150 4 försök i Sverige 2016.

FÖRSÖKSLED			Skörd 15 % vh	Relativtal	Skörd ökning	Vattenhalt	TKV	Rymdvikt	Protein	Gluten	Stärkelse	Stråstyrka							
			dt/ha		dt/ha	%	g	g/l	%	%	%	%							
A	120 N	1 Elvis	84,2	100	0,0	17,5	ab	41,5	fgh	793	hij	10,3	ghi	23,2	j-m	71,2	a-e	100	a
B	180 N	1 Elvis	97,2	105	4,4	16,6	ab	42,6	e-h	807	fgh	11,3	c-g	27,0	d-j	70,8	a-f	100	a
C	240 N	1 Elvis	100,0	117	14,6	16,5	ab	42,0	fgh	811	efg	12,1	a-d	29,6	a-e	70,1	efg	100	a
D	300 N	1 Elvis	101,9	116	14,1	16,7	ab	41,7	fgh	811	efg	12,5	abc	30,8	a-d	69,8	fgh	100	a
A	120 N	2 Reform	91,0	108	6,7	17,0	ab	45,8	a-f	820	b-g	10,3	ghi	23,5	i-m	71,8	a	100	a
B	180 N	2 Reform	100,8	109	8,0	16,4	ab	45,3	a-g	833	a-d	11,2	d-h	26,6	e-k	71,7	ab	100	a
C	240 N	2 Reform	105,4	123	20,0	16,9	ab	44,9	a-g	829	a-e	11,8	b-f	28,3	b-g	71,1	a-e	100	a
D	300 N	2 Reform	111,0	126	23,2	16,7	ab	44,2	c-h	829	a-e	12,1	a-d	29,0	b-f	70,8	a-f	100	a
A	120 N	3 Torp	92,8	110	8,5	16,9	ab	42,7	e-h	780	jk	9,5	i	21,0	m	71,4	abc	100	a
B	180 N	3 Torp	103,9	112	11,1	16,4	ab	42,9	e-h	792	hij	10,4	ghi	24,0	h-m	71,4	a-d	100	a
C	240 N	3 Torp	106,5	125	21,2	16,4	ab	41,1	gh	792	hij	11,1	d-h	26,2	e-l	70,8	a-f	100	a
D	300 N	3 Torp	106,6	122	18,9	16,8	ab	40,6	h	790	h-k	11,4	c-g	27,4	c-i	70,6	a-g	100	a
A	120 N	4 Mariboss	93,8	111	9,6	16,3	ab	43,7	d-h	772	k	9,8	i	20,7	m	70,4	c-g	100	a
B	180 N	4 Mariboss	103,0	111	10,2	16,4	ab	43,6	d-h	781	jk	10,6	fi	22,8	klm	70,2	efg	100	a
C	240 N	4 Mariboss	106,2	124	20,8	16,1	b	42,8	e-h	789	ijk	11,2	d-h	25,1	fl	69,6	ghi	100	a
D	300 N	4 Mariboss	107,7	123	20,0	16,1	b	42,0	fgh	782	jk	11,6	b-f	26,3	e-l	69,0	hi	100	a
A	120 N	5 Praktik	85,4	101	1,1	17,0	ab	44,5	b-h	827	a-f	11,1	d-h	26,2	e-l	71,3	a-e	99	a
B	180 N	5 Praktik	95,8	103	3,0	16,9	ab	44,4	c-h	833	a-d	12,0	a-d	28,9	b-f	70,9	a-f	100	a
C	240 N	5 Praktik	100,7	118	15,3	16,7	ab	42,9	e-h	838	ab	12,6	ab	31,0	abc	70,3	c-g	100	a
D	300 N	5 Praktik	104,9	120	17,1	17,2	ab	42,5	e-h	834	a-d	12,8	ab	31,9	ab	70,1	efg	100	a
A	120 N	6 Brons	90,0	107	5,7	17,4	ab	42,7	e-h	808	fgh	10,1	hi	22,4	lm	71,5	abc	99	a
B	180 N	6 Brons	99,5	107	6,7	17,3	ab	43,3	e-h	817	b-g	11,0	d-h	25,4	fl	71,1	a-e	100	a
C	240 N	6 Brons	104,8	123	19,4	17,5	ab	43,7	d-h	818	b-g	11,7	b-f	27,7	c-h	70,6	a-g	100	a
D	300 N	6 Brons	106,1	121	18,3	18,0	a	42,5	e-h	814	d-g	11,9	b-e	28,4	b-g	70,5	b-g	100	a
A	120 N	7 Julius	87,8	104	3,5	16,9	ab	48,7	a	830	a-e	10,7	e-i	24,7	g-l	70,7	a-f	100	a
B	180 N	7 Julius	96,8	104	4,0	16,7	ab	47,7	abc	836	abc	11,7	b-f	28,1	c-g	70,2	d-g	100	a
C	240 N	7 Julius	103,7	121	18,3	16,9	ab	48,3	ab	840	a	12,5	abc	30,9	abc	69,6	ghi	100	a
D	300 N	7 Julius	103,8	118	16,1	17,6	ab	47,5	abc	835	a-d	13,1	a	32,8	a	68,7	i	100	a
A	120 N	9 Hereford	94,9	113	10,7	16,4	ab	48,0	abc	801	ghi	9,6	i	20,8	m	71,3	a-e	97	a
B	180 N	9 Hereford	108,4	117	15,6	16,0	b	47,7	abc	816	c-g	10,4	ghi	23,6	i-m	71,3	a-e	100	a
C	240 N	9 Hereford	112,5	132	27,1	16,2	b	47,4	a-d	818	b-g	11,1	d-h	25,9	e-l	71,0	a-e	100	a
D	300 N	9 Hereford	114,6	131	26,9	15,9	b	46,6	a-e	819	b-g	11,4	c-g	26,9	e-j	70,7	a-g	100	a
Antal försök			5			5		5		5		5		5		5		5	
CV %			5,09			3,94		3,69		1,07		4,52		6,23		0,67		0,95	
PROB			0,0001			0,0008		0,0001		0,0001		0,0001		0,0001		0,0001		0,0750	
LSD			7,2			0,9		2,3		12,2		0,7		2,3		0,667		1,3	

Fyra försök

152814 (001) Borgeby, Bjäred

152815 (002) Jordberga, Klagstorp

152817 (002) Klostersgården, Vreta Kloster

152818 (003) Brunnby gård, Västerås

# Mikronäringsämnen i spannmålsgrödor – effekt av gödslingsstrategier och markegenskaper

Karin Hamnér

Institutionen för mark och miljö, Sveriges lantbruksuniversitet, Box 7014, 750 07 Uppsala

E-post: [karin.hamner@slu.se](mailto:karin.hamner@slu.se)

Doktorsavhandling: Micronutrients in Cereal Crops – Impact of Nutrient Management and Soil Properties. Doctoral thesis No. 2016:51, Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala 2016.

## Sammanfattning av avhandlingen

Växtnäringsämnen som tas upp i grödan i små mängder brukar benämnas mikronäringsämnen. Sju mikronäringsämnen anses vara essentiella för alla växter, inklusive spannmålsgrödor: bor (B), koppar (Cu), järn (Fe), mangan (Mn), molybden (Mo), nickel (Ni) och zink (Zn). Låga halter av dessa ämnen i grödan kan orsaka skördeförluster och medföra försämrad kvalitet när slutprodukten används som livsmedel eller foder.

Målet med denna avhandling var att förbättra kunskapen om mikronäringsämnen i spannmålsgrödor och åkermark i Sverige och därigenom öka möjligheterna att värdera och förutse grödans status och minska risken för brister. Ett antal fältförsök i södra och mellersta Sverige samt data från miljöövervakningsprogrammet "Mark- och grödoinventeringen" utvärderades i syfte att undersöka hur olika gödslingsstrategier och markegenskaper påverkar upptaget av mikronäringsämnen i spannmålsgrödor samt om och i vilken omfattning mikronäringsämnen utarmas i marken. Även olika analysmetoder för att förutse och bedöma grödans mikronäringsstatus utvärderades.

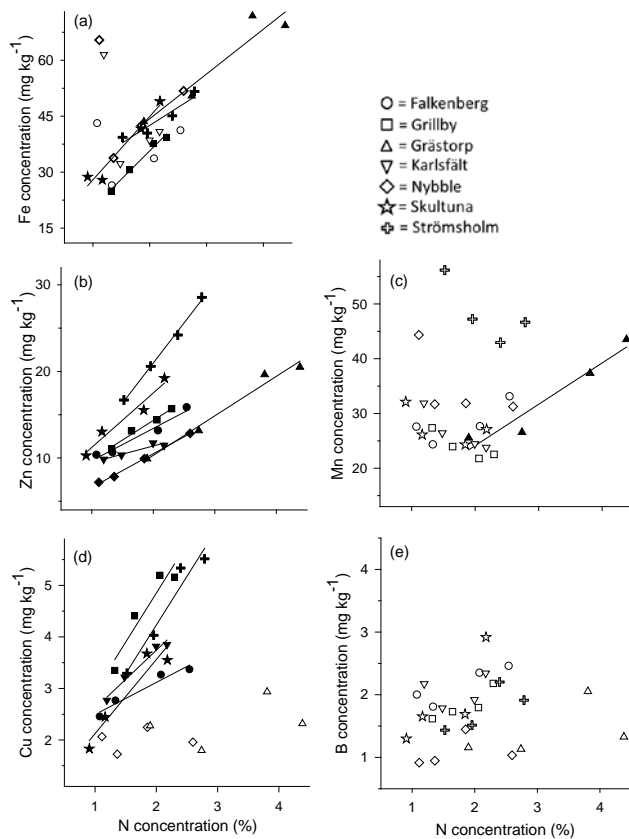
Även om den totala mängden av mikronäringsämnen i marken ofta är stor i förhållande till grödans behov så är endast en mycket liten del tillgängligt för växterna under en odlingsssäsong. Att kunna bedöma tillgängligheten är därför mycket viktigt för att kunna förutse risken för att brist i grödan ska uppstå. Tillförsel av organiska gödselmedel, som stallgödsel eller avloppsslam, medför en ackumulering av mikronäringsämnen i marken. Trots detta visade resultat från långliggande fältförsök att upptaget i grödan generellt inte ökade genom tillförsel av dessa gödselmedel, med undantag för zink på ett antal platser. Låg växttillgänglighet för mikronäringsämnen i organiska gödselmedel är en trolig förklaring till detta. Istället visade det sig att olika markegenskaper påverkar mikronäringsämnenas tillgänglighet i stor utsträckning där markens pH-värde är en viktig faktor.

Intensiva odlingsystem där stora givor mineralkväve tillförs grödan, anses ibland orsaka en "utspädning" av mikronärings- eller spårämnen i grödan. Detta skulle därmed kunna resultera i en ökad risk för brist i grödorna och försämrad livsmedelskvalitet. Resultaten från denna avhandling visade emellertid att koncentrationen istället ökade för flera mikronäringsämnen, både i den växande grödan och i kärnan (se Figur 1). Inga tecken på lägre koncentration av viktiga spårelement i spannmålskärnor kunde generellt påvisas. Däremot visade resultaten att på jordar med begränsad leveransförmåga av vissa mikronäringsämnen minskade halterna eller förblev oförändrade i grödan vid höga skördar (Figur 1 och 2). Detta kunde hänvisas till jordar med lågt innehåll av mikronäringsämnen samt till jordar med kompakterad alv. Resultaten visar på att man bör vara särskilt uppmärksam på denna typ av jordar för att se till att det ökade behovet av mikronäringsämnen i högvakastande grödor kan tillgodoses.

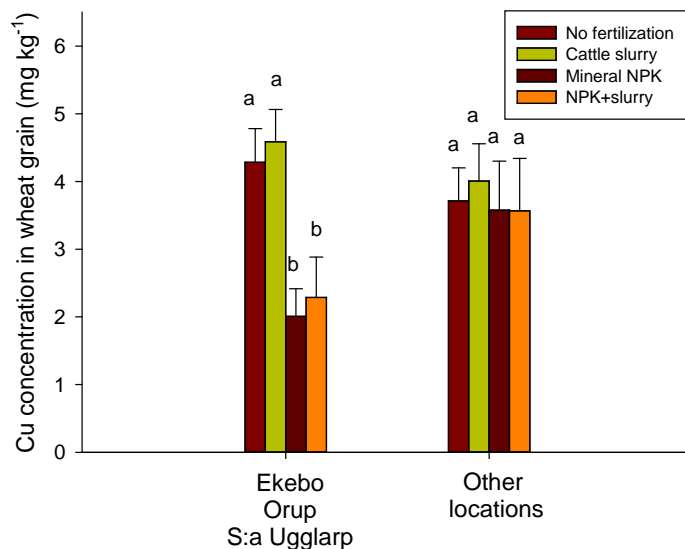
Metoder för analys av mikronäringsinnehåll i jord eller i växten kan vara värdefulla verktyg för att kunna förutse och bedöma växtens status. Resultaten visade att analys av det totala innehållet av mikronäringsämnen i marken i kombination med markens pH-värde kan användas för vissa ämnen, t.ex. koppar och nickel, men att denna metod bara ger en grov uppskattning av grödans status. För mangan och zink visade sig kärnanalys vara en metod för att långsiktigt bedöma grödans status, medan det för t.ex. järn, koppar och bor endast fanns en svag korrelation mellan kärnhalter och halter

i den växande grödan. Den nya jordanalysmetoden DGT visade på lovande resultat för att bedöma tillgänglighet av koppar i marken, men metoden behöver utvärderas vidare.

För att kunna identifiera "riskfält" som kan orsaka brister i spannmålsgrödor behövs en helhetssyn där analysmetoder kombineras med annan relevant information om den specifika platsen, såsom markens pH, skördenivåer och förutsättningar för rottillväxt. Resultat från denna avhandling kan, tillsammans med resultat från andra studier, utgöra en grund för detta tillvägagångssätt.



Figur 1. Korrelation mellan kväve (N)-halter och halter av mikronäringsämnen järn (Fe), zink (Zn), mangan (Mn), koppar (Cu) och bor (B) under stråskjutning (DC37) i höstvet från sju olika platser. För halterna av Fe, Zn och Cu fanns ett tydligt positivt samband med N-halten. På två av platserna uteblev haltökning av Cu, möjligen beroende på otillräcklig tillförsel till grödan.



Figur 2. Kopparhalter i höstvetekärnor från bördighetsförsöken för behandlingar med stallgödsel respektive mineralgödsel samt ogödslade led. Resultaten visar att på tre platser, Ekebo, Orup och S:a Ugglarp resulterade intensiva odlingssystem med höga skördar i sänkta Cu-halter jämfört med lågavkastande led, möjligen beroende på otillräcklig Cu-tillförsel från marken på dessa platser.



# FASTA KÖRSPÅR – SKÖRDEPOTENTIAL OCH EFFEKTER PÅ MARKSTRUKTUR FRÅN 6 ÅRS FÖRSÖK

Lena Holm<sup>1</sup>, Ararso Etana<sup>2</sup>, Johan Arvidsson<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Biosystem och teknologi, Box103, 230 53 Alnarp

<sup>2</sup>Mark och miljö, Box 7014, 750 07 Uppsala

E-post: Lena.E.Holm@slu.se

## Sammanfattning

År 2010 startades försök med fasta körspår som skördadats sex gånger, med start 2011. Projektet innehåller dels två traditionella fältförsök på Ultuna och SITES forskningsstation Lönnstorp, dels storruteförsök i praktisk odling på Lydinge gård utanför Helsingborg. De preliminära resultaten för sex års försök pekar inte på någon skördehöjning för fasta körspår. Skörden i körspåren har varit förvånansvärt hög, i flera fall högre än för konventionell bearbetning. Det fanns en signifikant högre skrymdensitet i spår jämfört med spårfria (opackade ytor) i ctf-led på Ultuna och Lönnstorp, men generellt sett var packningen inte på skadlig nivå (för hög). På Ultuna finns istället en risk att etablering och tillväxt inte blir tillfredställande torra år pga. för lite återpackning, med vattenbrist som följd. Även penetrationsmotståndet var högre i spår än spårfria ytor, men alla motstånd är acceptabla (ingen skadlig packning) och pekar även dessa på risken att återpackningen är för liten i Ultuna.

## Inledning och bakgrund

Idag finns ett stort intresse av att minimera effekterna av packning genom att begränsa all trafik till fasta körspår (CTF; Controlled traffic farming). Av denna anledning startades 2010 ett projekt, finansierat av SLF och Precisionsodling Sverige, för att studera effekter på mark och gröda under svenska förhållanden. Projektet har genomförts med två typer av försök med fasta körspår (CTF): traditionella fältförsök utlagda som randomiserade blockförsök, samt storruteförsök utlagda hos en lantbrukare som tillämpar fasta körspår. Försöken lades ut hösten 2010 och skördades första gången 2011.

## Material och metoder

### Traditionella fältförsök

De traditionella fältförsöken innehåller följande led med 4 upprepningar:

A=djup plöjningsfri odling (15-20 cm), slumpmässig körning (RTF)

B=grund plöjningsfri odling (5-10 cm), slumpmässig körning (RTF)

C=direktsådd, slumpmässig körning (RTF)

D=djup plöjningsfri odling (15-20 cm), CTF

E= grund plöjningsfri odling (5-10 cm), CTF

F= grund plöjningsfri odling (5-10 cm), CTF, efter djupluckring

G= direktsådd, CTF

H=plöjning, slumpmässig körning (RTF)

Ett försök har lagts ut på Ultuna egendom (styv lera) och ett på SITES forskningsstation Lönnstorp (moränlättera). I båda dessa försök användes traktorer med totalvikter på 5 till 7 ton. Fasta körspår genomfördes i 3-metersmoduler. Såmaskin, tallriksredskap och kultivatoren var 3 m breda och såbäddsharven 6 m bred. Rutbredd var 9 m, utom för led A, B och H som var 12 m för att tillåta diagonalkörning. Tröskan hade något större spårvidd än traktorerna,

tröskning i led med fasta körspår gjorde därför med ett hjulspår samma som för traktorn och ett hjulspår utanför. Sprutning och övergödning gjordes vinkelrätt mot parcellriktningen.

I systemet med fasta körspår gjordes alla körningar med enkla hjul för att minimera spårbredden. I system med slumpmässig körning användes dubbelmontage vid vårbearbetning och vårsådd på Ultuna, medan enkla hjul användes på Lönnstorp. Jordbearbetning gjordes på diagonalen och tröskning och sådd gjordes inte i samma spår.

### Storruteförsök

Försök med storrutor genomfördes på Lydinge gård (mellan-styvlera, 35-45 % lerhalt) utanför Helsingborg. 1 hektar stora storrutor med respektive utan CTF har lagts ut som 5 upprepningar spridda på olika fält. Jordbearbetning i dessa led utfördes med en bandtraktor med en totalvikt på ca 25 ton. Modulbredd var 8 meter.

### Mätningar

Planträkning utfördes på alla platser. Försöksmässig skörd gjordes för hand på alla tre platser. I led med fasta körspår skördades dels i spår, dels mellan spår. I led utan körspår gjordes slumpmässig utläggning av skörderutor. Storrutorna på Lydinge har dessutom skördekarteras med skördetröska. För att mäta packning har mätningar med penetrometer gjorts, både i de traditionella fältförsöken och i storrutorna på Lydinge.

Under år 3 och 6 gjordes mätning av skrymdensitet och genomsläpplighet på Ultuna, Lönnstorp och Lydinge. En del av cylinderproverna från Ultuna år 3 scannades också i en datortomograf (skiktröntgen) för att bestämma makroporositet. Metoden ger en tredimensionell bild av porsystemet.

## **Resultat och diskussion**

Försöken har skördats försöksmässigt sex gånger. Under 2013 och 2016 gjordes omfattande markfysikaliska mätningar i försöken. Här ges några exempel på resultat och mätningar från projektet. Alla resultat är preliminära resultat.

### Skrymdensitet

I Tabell 1 visas skrymdensitet i spår samt på spårfria ytor ledvis för CTF-led på Ultuna och Lönnstorp 2016 (år 6) samt sammanslaget för CTF-led.

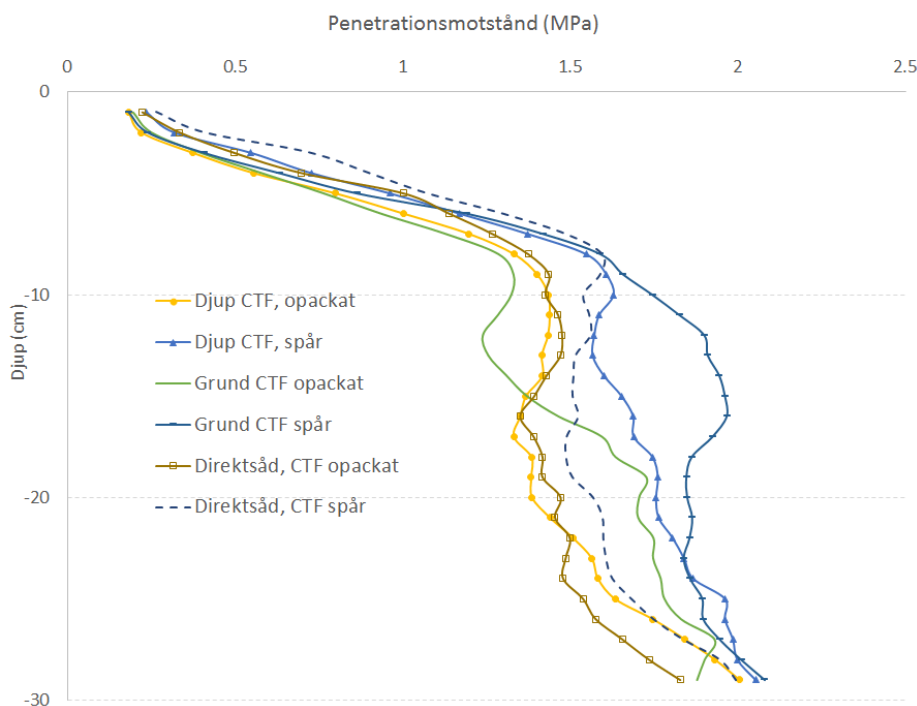
Tabell 1. Skrymdensitet,  $\text{g/cm}^3$ , på Ultuna och Lönnstorp 2016. Överst; ledvis jämförelse mellan spår och opackad (spårfri) yta för CTF-led D, E, G. Underst; jämförelse mellan spår och opackad (spårfri) yta sammanslaget för CTF-led D, E, G. Led med olika bokstäver är signifikant skilda åt för respektive försöksplats.

År	2016	2016
Plats	Ultuna	Lönnst.
D0=djup PF, CTF, opack.	1,19b	1,41d
D1=djup PF, CTF, spår	1,31a	1,45cd
E0=grund PF, CTF, opack.	1,18b	1,46cd
E1=grund PF, CTF, spår	1,31a	1,59a
G0=direktsådd, CTF, opack.	1,35a	1,50bc
G1=direktsådd, CTF, spår	1,35a	1,57ab
Opack.	1,24b	1,46b
Spår	1,32a	1,54a

Intressant att notera är att skrymdensiteterna är relativt låga. Ultunas resultat ligger så pass lågt att det indikerar att återpackning kan behövas torra år, vilket också återspeglar sig i skördesiffrorna där opackade ytor gett lägre skörd än spårerna under år med torra förhållande vid etablering. Skrymdensiteten på Lönnstorp ligger i den övre delen av spannet och några av leden (i spår) ligger precis ovanför gränsen för acceptabel packning.

### Penetrometermätningar

I figur 1 visas ett urval av de undersökta leden för Ultuna 2016 där penetrationsmotståndet mätts. Penetrationsmotståndet på Ultuna 2016 är lite högre i spår än spårfria ytor i ctf-led, men är överlag lågt. Gränsen för när rottillväxten påverkas avsevärt av penetrationsmotstånd går vid 2,1-2,5 MPa, beroende på jordart (Carter, 1988). På Ultuna 2016 var de högst uppmätta motstånd knappt 2 MPa. Packningstillståndet i de olika leden som uppmättes på Ultuna liknar mer återpackning än packning. De flesta spårfria leden ser för luckra ut och om skörden varit lägre skulle det varit ett tecken på behov av återpackning.



Figur 1. Penetrometermätning på Ultuna den 31 maj 2016.

### Skörd

Skörd i försöken på Ultuna och Lönnstorp visas i tabell 2 och 3. Leden jämförs genom att skörden från djup plöjningsfri odling (15-20 cm) med slummässig körning sätts till 100. Direktsådden gav mycket låg skörd i höstraps på Lönnstorp 2013. Detta berodde både på dålig etablering samt snigelskador. Fasta körspår har i medeltal inte haft någon skördehöjande effekt. Skörden i körspårerna har varit förvånansvärt hög, i flera fall högre än för konventionell bearbetning. Ingen

Skörden från skördekartering på Lydinge varierar över åren mellan +4% och -4% för CTF jämfört med konventionell slummässig körning (RTF). I genomsnitt över 6 år gav CTF 1 % högre skörd än slummässig körning. Ingen statistisk bearbetning är utförd.

Tabell 2. Skörd på Ultuna och Lönnstorp 2011-2015, kg/ha och relativt. Kärnskörd utom Lönnstorp 2011 där skörden är kärna + halm. Stor påverkan på plantantalet i direktsådda led på Lönnstorp 2013 till följd av dålig etablering samt angrepp av åkersnigel.

År	2011		2012		2013		2014		2015		2016	
	Ultuna Korn	H-vete	Ultuna Korn	Vårrens Korn	Ultuna Korn	H-raps	Ultuna Korn	H-vete	Ultuna Korn	V-vete	Ultuna Korn	H-raps
A=djup PF, RTF, kg/ha (=100)	4180	13530	2990	10180	4400	4400	7640	11100	5930	8310	5980	4430
B=grund PF, RTF	107	96	115	97	110	110	107	99	99	102	97	110
C=direktsådd, RTF	100	95	109	98	85	29	107	104	100	104	98	92
D0=djup PF, CTF, opack.	100	102	102	100	89	103	106	98	104	103	107	87
D1=djup PF, CTF, spår	112	99	121	94	91	101	109	101	106	103	111	93
E0=grund PF, CTF, opack.	99	102	92	92	83	99	105	103	108	106	98	96
E1=grund PF, CTF, spår	110	97	104	100	101	102	104	105	109	106	99	87
F0=gr. PF, CTF, djupl., opack.	92	103	103	94	86	110	99	102	100	103	98	93
F1=gr. PF, CTF, djupl., spår	111	98	105	92	99	103	102	102	99	108	101	88
G0=direktsådd, CTF, opack.	93	96	101	90	89	75	98	104	101	101	98	90
G1=direktsådd, CTF, spår	110	92	100	87	89	22	106	103	100	95	100	91
H=plöjning, RTF.	124	97	108	100	104	112	103	102	113	104	98	87
Probvärde	0,02	0,12	0,89	0,007	0,01	0,001	0,11	0,98	0,04	0,89	0,82	0,78

Tabell 3. Skörd på Ultuna och Lönnstorp 2011-2015. Medeltal för led med och utan CTF

År	2011		2012		2013		2014		2015		2016		2011-2016	
	Ultuna Korn	H-vete	Ultuna Korn	Vårrens Korn	Ultuna Korn	H-raps	Ultuna Korn	H-vete	Ultuna Korn	V-vete	Ultuna Korn	V-vete	Ultuna Korn	Lönnstorp
Medel RTF	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Medel CTF, opack.	95	103	91	96	89	116	98	101	105	101	103	90	97	101
Medel CTF, spår	108	99	100	95	96	94	102	102	105	99	105	90	103	97

## Referens

Carter, M.R. (1988). Penetration resistance to characterize the depth and persistence of soil loosening in tillage studies. Canadian Journal of Soil Science, 4:657-668.

## RÄKNA MED VALLEN I VÄXTFÖLJDEN

Göran Bergkvist<sup>1</sup>, Håkan Rosenqvist<sup>2</sup> och Pernilla Tidåker<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Institutionen för växtproduktionsekologi, SLU, Box 7043, 750 07 Uppsala

<sup>2</sup>Prästvägen 5, 268 73 Billeberga

<sup>3</sup>JTI - Institutet för jordbruks- och miljöteknik, Box 7033, 750 07 Uppsala

E-post: goran.bergkvist@slu.se

### Sammanfattning

Med vall i växtföljden ökar avkastningen hos efterföljande grödor och problemen med ogräs minskar, men vallen har ändå uteslutits ur många växtföljder eftersom odlingen ofta är olönsam för den som saknar behov av vallfoder. I ett nyligen genomfört projekt har vi beräknat att med avsättningsmöjligheter för vallen skulle det vara ekonomiskt och miljömässigt lönsamt att införa vall i stråsädesdominerade växtföljder. Beräkningarna förutsätter att vårt antagande att vallen har positiva effekter på övriga grödors avkastning stämmer. Syftet med denna uppsats är beskriva grunden för detta antagande. Slutsatsen är att vallen höjer avkastningen för alla grödor i växtföljden och att den positiva effekten av vallen kommer snabbt efter införandet för att sedan inte öka tydligt över tiden, åtminstone om markens kolhalt inte är väldigt låg från början. Den direkta förfrukseffekten är större av vallar som innehåller mycket baljväxter än av rena gräsvallar.

### Inledning

Det är väl känt att med vall i växtföljden ökar kolinlagringen och avkastningen av efterföljande grödor jämfört med odling av endast spannmålsgrödor (Andersson & Wivstad, 1992; Bolinder m. fl., 2010; Tidåker m. fl., 2014). Med fleråriga grödor i växtföljden försvåras uppföringen av ettåriga ogräs vilket ger förutsättningar för ett lägre ogrässtryck i efterföljande ettåriga grödor (Andersson & Milberg, 1996). Det i sin tur minskar behovet av herbicider och tillsammans med att herbicider normalt inte används i vallar minskar risken för herbicidresistens på längre sikt. Genom att klöver i symbios med bakterier fixerar kväve minskar också behovet av mineralgödselkväve, vilket påverkar energianvändning och utsläpp av gaser som bidrar till global uppvärmning. Under de år då vallen växer utan jordbearbetning blir dessutom kväveläckaget litet (Larsson m. fl., 2005). När klöverrika vallar bryts är risken stor att mycket kväve mineraliseras sker utanför växtsäsongen, vilket riskerar leda till dåligt kväveutnyttjande och förluster av kväve genom utlakning (Francis m. fl., 1992).

Trots de många positiva effekterna av att odla vall är det många lantbrukare som väljer att inte göra det. En stor anledning till det är att det är svårt att få avsättning för vallen utan egen djurproduktion och att den producerade grönmassan är skrymmande och tung, vilket gör att transportkostnaderna blir höga. Vallbiomassa fungerar därför dåligt som handelsvara. Förutsättningarna för att vallproduktionen ska komma igång i stråsädesdominerade områden är därför att möjligheterna till avsättning för den producerade biomassen utvecklas. Det är därför angeläget att tas fram beslutstöd till lantbrukare och beslutsfattare på olika nivåer som tar hänsyn till vallens många kort- och långsiktiga effekter för produktion och miljö.

Med hjälp av projektbidrag från SLF startade därför författarna ett projekt vars övergripande syfte var att belysa hur skördenivåer, ekonomi och miljö påverkas när tvååriga vallar införs i växtföljder med endast ettåriga grödor. Detta projekt är nu i sin slutfas och enligt de genomförda ekonomiska analyserna är det lönsamt att införa vall i stråsädesdominerade

växtföljder under förutsättningen att det finns köpare på nära håll som är villig att betala det pris på ca 1,25 kr per kg ts fritt användare, som vissa biogasanläggningar idag betalar för vallbiomassa, att det är de minst lönsamma grödorna som ersätts med vall, samt att avkastningen ökar och behovet av insatsmedel minskar hos de kvarvarande ettåriga grödorna. Livscykelanalyserna visar att om en två-årig vall för biogasproduktion införs i en växtföljd med tre år spannmål kan odlingen bli nettoleverantör av energi och dessutom minska klimatpåverkan. Klövervallar är speciellt intressanta eftersom dessa kräver mindre gödsling med kväve som kräver mycket energi och belastar klimatet vid tillverkningen. Vi har också funnit att de försurande och övergödande utsläppen av kväve per kg spannmål ökar med införande av vall, men att utsläppen per hektar kan minska. Vi har inte räknat något värde på den minskade risken för herbicidresistens vid införandet av vall i växtföljden, eftersom värdet helt beror på förekomsten av resistent ogräs. Vi har heller inte fullt ut räknat med att de långsiktiga kostnaderna kan bli olika med och utan vall beronde på skillnader i förekomst av ogräs som är dyra att bekämpa. Vi är medvetna om att detta värde av vallen kan vara mycket stort om problemen finns och har delvis belyst det i en känslighetsanalys. Resultaten i sin helhet kommer att publiceras i en JTI-rapport som publiceras under december månad 2016.

De positiva effekterna på ekonomi och miljö av att införa vall i växtföljden som har visats i SLF-projektet beror till stor del på ett antagande om ökande avkastning hos övriga grödor i växtföljden. Syftet med denna uppsats är beskriva grunden för dessa antaganden.

### **Vallens skördehöjande potential**

Med vall i växtföljden blir markstrukturen bättre och den kan dessutom ha en sanerade effekt i växtföljder som domineras av stråsäd (Lindén, 2008). I Jordbruksverkets rekommendationer för gödsling och kalkning, som i stor utsträckning baserar sig på den litteratursammanställning som Lindén (2008) gjorde, anges att en blandvall kan ge en förväntad meravkastning på 800 kg/ha för höstvetete och 500 kg/ha för vårsäd jämfört med spannmål som förfrukt. Motsvarande siffror för gräsvall är 400 kg/ha för höstvetete och 200 kg/ha för vårsäd. Det finns inga uppgifter i Jordbruksverkets rekommendationer om meravkastning för fler grödor i växtföljden än den som direkt följer efter vallen.

Mellan 1974 och 1985 genomfördes en omfattande försöksserie med sammanlagt 25 försök som undersökte betydelsen av ålder och sammansättning av vallen för avkastningen hos efterföljande grödor (Andersson & Wivstad, 1992). Effekten av vallarna jämfördes med avkastningen hos stråsäd efter oljevaxter som förfrukt när förfruktseffekterna beräknades. I underlaget till våra beräkningar har vi använt resultaten från denna försöksserie som bas för att beräkna för- och förfruktseffekter av blandvallar i vår studie. För att kunna sätta ett värde på vallens förfruktseffekt jämfört med spannmål antog vi att meravkastningen för höstvetete efter våroljevaxter är 800 kg/ha, i enlighet med Jordbruksverkets riktlinjer. Den genomsnittliga meravkastningen över tre olika kvävegivor efter tvååriga gräs- och baljväxtvallar, rödklöver och lusern, var med detta beräkningssätt 1 ton/ha för höstvetete som följer direkt efter nedbrukningen av vallen och 0,5 ton/ha andra året med höstvetete. För rena baljväxtvallar var meravkastningen för höstvetete som följer direkt efter vallen 1,2 ton/ha och för rena gräsvallar vid de två största kvävegivorna var den 0,7 ton/ha. Andra året efter tvåårig gräsvall var höstvetets meravkastning vid de två största kvävegivorna ca 0,7 ton/ha större än efter stråsäd och effekten av baljväxtvallarna var ungefär hälften så stor.

I en serie pågående långliggande försök (ca 50 år) undersöks effekten av tvååriga gräs- respektive klöver/gräsvallar i sexåriga växtföljder (Bergkvist & Båth, 2015). Resultaten visar

att havre som odlas tre år efter nedbrukningen av vall avkastar ca 300 kg/ha mer än i systemet utan vall vid normala kvävegödslingsnivåer. Effekten är ungefär lika stor med och utan klöver och dessutom relativt konstant över tiden. Den positiva effekten av vall uppträdde redan i första växtföljdsomloppet och ökade sedan inte tydligt över tiden. Vid låga kvävegödslingsnivåer avkastade havren betydligt bättre efter klöver/gräs-vallen än efter gräsvallen och lika mycket som efter större kvävegivor, vilket tyder på att det är vallens biomassaproduktion snarare än sammansättning som bestämmer den långsiktiga effekten på stråsädens avkastning.

I långliggande växtföljdsförsök är ofta vallens förfruktseffekt sammanblandad med stallgödseffekt, men det finns ändå en del försök som är användbara för att uppskatta vallens effekt på andra grödor i växtföljden. I fem av de så kallade bördighetsförsöken ingår sockerbetor i växtföljder med och utan vall. Trots att dessa försök pågått i mer än 50 år finns ingen signifikant effekt av vallarna i led där stora mängder N, P och K har tillförts, trots att stallgödsel har tillförts växtföljderna med vall (Carlgren & Mattson, 2001). Tre försök i försöksserien ”Växtföljder vid olika driftsriktningar”, som startade i slutet av 1950-talet, hade sockerbetor med och utan vall i växtföljderna (ett pågår fortfarande). Dessa försök är mer värdefulla för att bedöma förfruktseffekten, eftersom de har rutor med sockerbetor varje år, vilket inte bördighetsförsöken har, samt en bättre statistisk design. En växtföljd med ettårig vall utan stallgödsel i sex- eller åttaåriga växtföljder och en växtföljd med tvåårig vall med stallgödsel jämfördes med växtföljd utan vall (Kornher & Nyström, 1974). Sockerbetsavkastningen var i genomsnitt 3 % större i ledet med tvåårig vall än i övriga två växtföljder (omräknat efter Kornher & Nyström, 1974). Ettårsvallen hade ingen synlig effekt.

### **Samband mellan kolhalt och skördenivå**

Det har i många olika regioner och på många olika typer av jordar visat sig att det råder ett samband mellan markens kolhalt och avkastning (Lal, 2010). En optimal andel kol i mark anges vara 2-3 % för en rad av världens jordar, och för jordar med låga kolhalter finns ett samband mellan en ökning av mullhalten och högre skördar. Baserat på en sammanställning från långliggande bördighetsförsök i norra Europa som gjordes inom EU-projektet SOILSERVICE (2012) sammanställdes funktioner för effekten av kvävegödsling på höstvetets avkastning vid olika kolhalter i matjorden. Slutsatser var att en högre kolhalt leder till större avkastning och en större effekt på avkastningen när kolhalten ökar från en låg nivå (1 %) än från en högre något högre nivå (2 %).

Uppfattningen att en ökning av markens kolhalt leder till ökade skördar har ifrågasatts av en dansk forskargrupp (Oelofse m. fl., 2015). De analyserade avkastningen för höstvet och vårkorn i 869 ettåriga fältförsök utlagda på danska gårdar under 20 år. De fann ingen signifikant effekt av markens kolhalt oavsett gödslingsnivå. För vårkorn sågs en positiv effekt på skördenivån på sandjordar men inte på lerjordar. Få av fältförsöken låg på jordar med mycket låga C-halter (lägre än 1 % C). I undersökningarna av Bergkvist och Båth (2015) startade försöken på väl fungerande jordar, vilket kan vara en förklaring till att inga långsiktiga effekter av vallarna observerades i dessa försök.

### **Slutsatser**

Vallar ökar avkastningen hos alla stråsädesgrödor i växtföljden. Vallens sammansättning spelar roll för ett- och tvåårseffekten av vallar på stråsädens avkastning, men på lång sikt förefaller biomassaproduktionen viktigare. Med baljväxter i vallen kan god effekt uppnås utan stor mängd tillförd kväve och bättre förfruktseffekt än med ren gräsvall.

## Referenser

Andersson, T.N., Milberg, P. 1996. Weed performance in crop rotations with and without leys and at different nitrogen levels. *Ann. Appl. Biol.* 128, 505-518.

Andersson, T., Wivstad, M., 1992. Vall i växtföljden: betydelsen av vallens ålder botaniska sammansättning, resultat från försöksserien R4-1901. Rapport 38, Sveriges lantbruksuniversitet, Uppsala.

Bergkvist G, Båth, B. 2015. Nitrogen fertiliser dose influence the effect of two year rotational leys with grass or clover/grass on other crops in the rotation. *Aspects of Applied Biology* 128, 133-139.

Bolinder, M.A., Kätterer, T., Andrén O, Ericson L, Parent L-E, Kirchmann, H. 2010. Long-term soil organic carbon and nitrogen dynamics in forage-based crop rotations in Northern Sweden (63-64°N). *Agriculture, Ecosystems and Environment* 138: 335-342.

Carlgren K, Mattsson L. (2001) Swedish Soil Fertility Experiments. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section B – Soil & Plant Science*, 51:49–76.

Francis, G.S., Haynes, R.J., Sparling, G.P., Ross, D.J. & Williams, P.H. 1992. Nitrogen mineralization, nitrate leaching and crop growth following cultivation of a temporary leguminous pasture in autumn and winter. *Fertiliser Research* 33, 59–70.

Kornher, A. & Nyström, S. (1974) Växtföljder vid olika driftsinriktningar. Uppsala: Lantbrukshögskolan, Institutionen för växtodling. (Rapporter och avhandlingar 7).

Lal, R. 2010. Beyond Copenhagen: mitigation climate change and achieving food security through soil carbon sequestration. *Food security* 2: 169-177.

Lindén B. 2008. Efterverkan av olika förfrukter: inverkan på stråsädesgrödors avkastning och kvävetillgång – en litteraturgenomgång. Avdelningen för precisionsodling, SLU.

Oelofse M, Markussen B, Knudsen L, Schelde K, Olesen JE, Stoumann Jensen L, Bruun S. 2015. Do soil organic carbon levels affect potential yields and nitrogen use efficiency? An analysis of winter wheat and spring barley field trials. *European Journal of Agronomy* 66: 62-73.

SOILSERVICE. 2012. Soil service. Conflicting demands of land use, soil biodiversity and the sustainable delivery of ecosystem goods and services in Europe. Final publishable report, April 2012.

Tidåker, P., Sundberg, C., Öborn, I., Kätterer, T., Bergkvist, G., 2014. Rotational grass/clover for biogas integrated with grain production – A life cycle perspective. *Agric. Syst.* 129, 133-141.



## SÅ HÄR FORTSÄTTER GREPPA NÄRINGEN

Stina Olofsson, projektledare Greppa Näringen  
Jordbruksverket, Box 53, 230 53 Alnarp  
E-post: stina.olofsson@jordbruksverket.se

### Sammanfattning

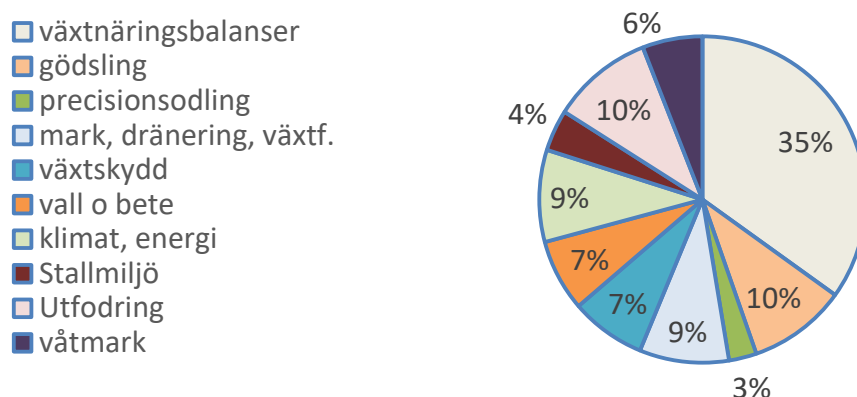
Greppa Näringen utmärks av samverkan mellan myndigheter, LRF och rådgivare och av ett frivilligt deltagande från lantbrukarnas sida. Upplägget med väl definierade rådgivningsbesök och att resultat kan sammanställas från besöken, har visat sig vara en styrka. Greppa Näringen inleder arbetet i det innevarande landsbygdsprogrammet med ett större fokus på åtgärder som minskar fosforförluster och på prioriteringar till områden kring övergödda vattendrag. Lantbrukarna erbjuds fler kurser, fältdagar och andra gruppaktiviteter, men något färre enskilda rådgivningsbesök totalt i projektet framöver. Det är möjligt att verksamheten kan komma att tillföras mer medel så att den enskilda rådgivningen åter kan öka.

### Inledning och bakgrund

Greppa Näringen har under mer än ett decennium varit det stora miljöprojektet i svenskt lantbruk. Huvudinriktningen är att åtgärder genomförs frivilligt för att minska jordbrukets förluster av växtnäring till den omgivande miljön. Även läckage av växtskyddsmedel och klimatpåverkan är viktiga delar. Basen är gårdsvis kostnadsfri miljörådgivning kopplad till effektiv produktion. Bakom verksamheten står Jordbruksverket, LRF och länsstyrelserna. Arbetet är samtidigt beroende av engagerade rådgivare som på uppdrag utför merparten av den enskilda rådgivningen och som medverkar till att verksamheten utvecklas.

### Strukturerat arbetssätt

Arbetet sker strukturerat med gårdsvis rådgivning som bas och att lantbrukaren kan välja mellan ett antal rådgivningsbesök (moduler). Arbetet inleds med ett startbesök då rådgivaren och lantbrukaren går igenom gårdens produktion och förutsättningar och diskuterar inom vilka områden det finns möjlighet till åtgärder. En plan för vilka besök som kan vara aktuella görs upp och de olika rådgivningsmodulerna bygger på varandra till en helhet för företagets miljöarbete. Ca en tredjedel är besök då växtnäringsbalanser beräknas (figur 1).



Figur 1. Rådgivning 2015 och 2016-11-01 i Greppa Näringen. Totalt 4661 rådgivningsbesök

### Finansiering

Finansieringen sker inom Landsbygdsprogrammet. Under några år kompletterades finansieringen med medel från återförda miljöskatter på mineralgödsel. Under åren 2010-2014 tillfördes projektet betydande extra medel då en så kallad modulering skedde, för att med hjälp av Landsbygdsprogrammet stimulera åtgärder om vattenkvalitet och jordbrukets klimatpåverkan.

### Successiv utvidgning av verksamheten

Greppa Näringens verksamhet startade 2001 i Skåne, Halland och Blekinge som var de områden där miljöåtgärder bedömdes göra störst nytta. De nya miljökvalitetsmålen hade precis fastställs och verksamheten skulle bidra till att dessa mål nåddes. Responser från LRF och från rådgivare inom odling, utfodring och våtmarksanläggning var stor och aktiviteten fick stor omfattning i de tre länen. De första åren var det fokus på växtnäringsbalanser, som blev ett viktigt redskap för att identifiera ineffektivitet i produktionen. I södra Sverige utvidgades verksamheten till Kalmars och Gotlands län 2003 och till Jönköpings och Kronobergs län 2011.

Idag 2016 ingår alla Sveriges län i Greppa Näringens verksamhet. Mer resurser är dock avsatta till län med nitratkänsliga områden enligt EU:s nitratdirektiv. Lantbrukare som driver animalieproduktion (gårdar med minst 25 djurenheter) och alla gårdar med minst 50 hektar är huvudsaklig målgrupp för enskild rådgivning.

### **Fortsättning av Greppa Näringen i nuvarande Landsbygdsprogram**

Greppa Näringen fortsätter i innevarande landsbygdsprogram. För länsstyrelsernas arbete är 183 miljoner kr reserverade, varav cirka 70 procent är beviljat till och med 2018 och resten förväntas tilldelas inför 2019 och 2020. Arbetet anpassas nu mer till att motsvara kraven som ställs inom Vattendirektivets åtgärdsprogram. Bland annat innebär det fokus på åtgärder som minskar fosforförluster och mer prioriteringar till områden kring övergödda vattendrag. Samtidigt fortsätter arbetet med anpassning av gödsling med kväve till grödans behov och vid utfodring till djurens näringsbehov och förutsättningar för nya våtmarker. Därmed kan förlusterna av kväve hållas nere med tanke på förluster till luft, hav och till lantbrukets klimatpåverkan. Rådgivning med kartläggning av gårdarnas klimat- och energipåverkan fortsätter liksom om hantering av växtskyddsmedel och IPM enligt EU-direktivet om hållbar användning av växtskyddsmedel.

### Avvägning mellan olika former av aktiviteter

I det nya Landsbygdsprogrammet har begränsningar införts så att länsstyrelserna maximalt kan använda 75-80 procent av tilldelade medel för enskild rådgivning. Resten av medlen, 15-20 procent, ska gå till kompetensutveckling det vill säga kurser, gruppträffar och fältdagar och en mindre del (5-10 procent) till demonstration och information. Detta innebär för vissa län en förändring av verksamheten, medan andra även tidigare arbetat med ungefär denna fördelning mellan olika former av aktiviteter.

### Central verksamhet

Verksamheten i Greppa Näringen leds av personer som huvudsakligen finns på Jordbruksverket men även på LRF och länsstyrelserna. Skrifter, nyhetsbrev rådgivningsunderlag och fortbildningskurser för rådgivare är viktiga delar tillsammans med rapportering av effekter på den omgivande miljön. Enskild rådgivning och lantbrukarkurser leds av länsstyrelserna.

Kostnadsfria verktyg för olika beräkningar finns på webbplatsen [www.greppa.nu](http://www.greppa.nu) och har vidareutvecklats under de senaste åren. Exempel på vad som kan nås från hemsidan är kväveupptag i höstvetete med hjälp av N-sensormätningar, vegetationskartor i CropSAT med satellitbilder som bas, och kalkyler av stallgödselvärdet. Beräkning av växtnärbalanser över nätet har funnits länge men blivit lättare att nå via Greppa Näringens Mina sidor. Rådgivarnas beräkningsverktyg har uppdaterats till en modernare form, VERA, och nya tillämpningar har lagts till. Under 2016 och 2017 driver Greppa Näringen en kampanj för att sprida kunskap om åtgärder som minskar risken för fosforförluster. Detta görs av den centrala verksamheten tillsammans med länens kurser och fältdagar. En målsättning är att öka antalet moduler som tar upp fosforåtgärder. Tanken är att arbeta mer med liknande tematiska kampanjer framöver.

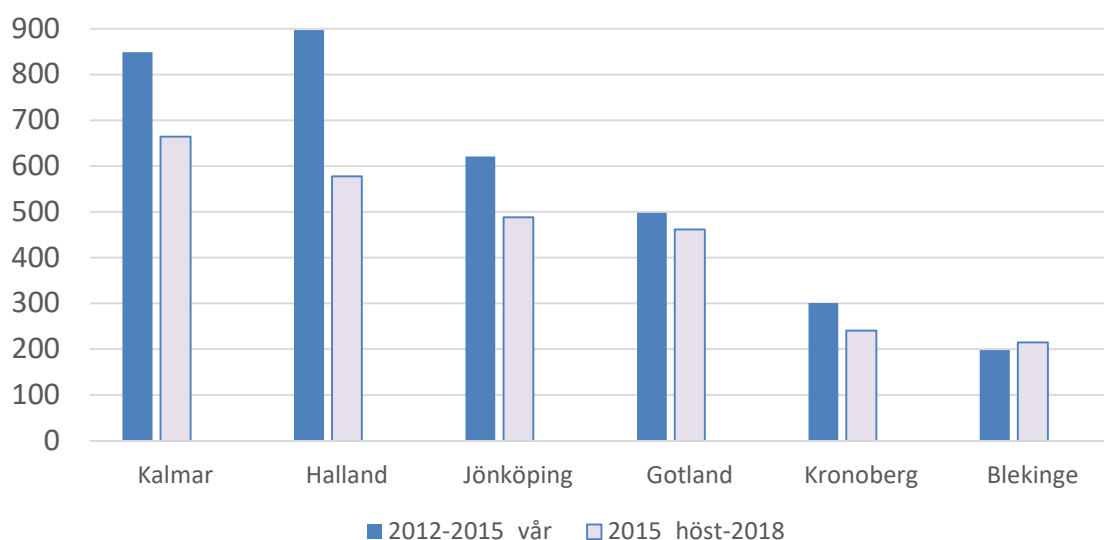
### Regional verksamhet

Eftersom nya län tagits in i omgångar skiljer nu förutsättningarna betydligt mellan länen hur Greppa Näringen kan och bör bedrivas. För att bevara engagemanget och anpassningen till lokala förutsättningar delades länen 2015 in i fem Greppa Näringen regioner. Varje region leds av en samordnare på en av de ingående länsstyrelserna, i samverkan med övriga län och representanter för LRF. Regionerna och länsstyrelsen har relativt stor frihet att prioritera rådgivningsmoduler och arbetssätt, men ska följa projektets övergripande riktlinjer.

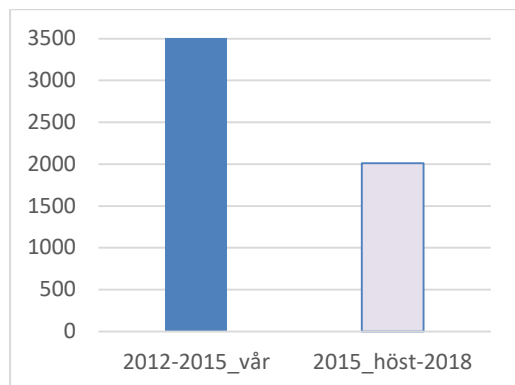
### *Enskild rådgivning de kommande åren*

Eftersom Skåne, Halland och Blekinge varit med från starten har vissa lantbrukare fått många rådgivningsbesök, även om de endast fått ett till två besök per år. I några län införs nu ett maximalt antal rådgivningar per lantbrukare. Dessa lantbrukare kan dock fortfarande delta i kurser, prenumerera på Greppa Näringens nyhetsbrev och ta del av informationsmaterial. Prioriteringar görs i några av länen så att en del av rådgivningsmodulerna endast erbjuds i vissa områden.

Rådgivning i det nya Landsbygdsprogrammet kunde som tidigast påbörjas sommaren 2015. I figur 1 och 2 visas antalet rådgivningar under åren 2012 t o m våren 2015 jämfört med hur många besök som är möjliga att utföra under motsvarande tidsperiod framåt i tiden t o m 2018.

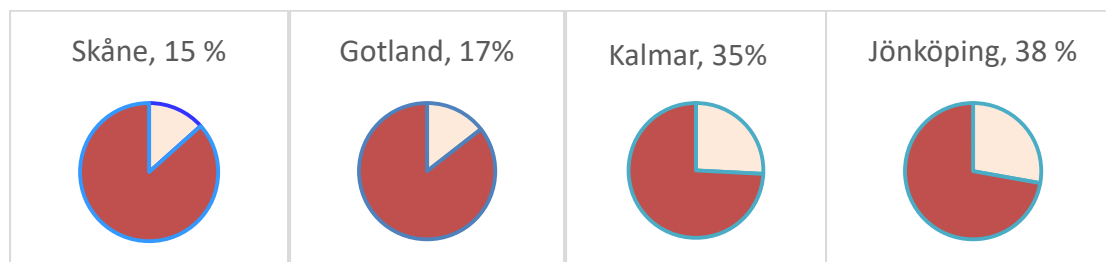


Figur 2. Antal enskilda rådgivningar i Kalmar, Hallands, Jönköpings, Gotlands, Kronoberg och Blekinge län. Utförda rådgivningar under perioden 2012- 2015 (30/6), jämfört med möjligt att utföra under perioden 2015 (1/7)- 2018, räknat på att ett besök kostar 8500 kr.



Figur 3. Antal enskilda rådgivningar i Skåne län. Utförda rådgivningar under perioden 2012-2015 (30/6), jämfört med möjligt att utföra under perioden 2015 (1/7)- 2018, räknat på att ett besök kostar 8500 kr.

För länen i södra Sverige förutom Skåne och Halland kan i den kommande 3,5-årsperioden 78-106 procent av antalet besök utföras jämfört med föregående 3,5 åren. För Skåne och Hallands län blir det en mer betydande neddragning av antalet. Av figur 3 framgår att det skiljer mellan länen hur mycket enskild rådgivning som utförts hittills i innevarande landsbygdsprogram.



Figur 4. Utförd rådgivning under perioden 2015 1/7- 2018 i fyra av länen, procent av möjligt att utföra under perioden. Ljus sektor= utfört. Ca 40 procent av tiden har förflutit.

Av medel tillgängliga för enskild rådgivning i Skåne under perioden hösten 2015 t o m 2018, har endast 15 procent använts hittills jämfört med 38 procent i Jönköpings län. Således kan antalet rådgivningar bli fler framöver i flera av länen, än vad som framgår av figur 2 och 3.

#### Ökad satsning på kurser och fältdagar

Utbudet av gruppaktiviteter inom Greppa Näringen kommer att utökas väsentligt framöver. Till dessa gruppaktiviteter är alla lantbrukare välkomna, oavsett gårdens storlek och produktionsinriktning. I till exempel Skåne kommer ett 40-tal kurser och fältdagar genomföras under 2016 och våren 2017 och övriga länsstyrelser anordnar också kurser. Kurserna ansluter till rådgivningsmodulerna. Exempel från Skåne på vilka kurser som planeras är kvävestrategi, fosforstrategi, precisionsodling, våtmarker, energi, byggplanering, grovfoderodling, utfodring, markvård, och IPM är. Gruppaktiviteterna upphandlas ofta, men i en del län ansvarar länsstyrelserna själva för aktiviteterna och tar in experter som föreläsare.

Greppa Näringen arbetar på att utveckla möjligheterna att utvärdera kurser och fältdagar när det gäller nöjdhet och miljöeffekter liknande det som görs för enskild rådgivning.

#### Eventuellt nya pengar till enskild rådgivning

Eventuellt kan budgeten komma att förstärkas. Vid sidan av Greppa Näringen driver Jordbruksverkets rådgivningsenhet i det nya Landsbygdsprogrammet ytterligare två projekt. Det ena handlar om vattenhushållning; markavvattning och bevattning, och det andra om energi och klimatfrågor. Dessa projekt har begränsade belopp avsatta för enskild rådgivning. Förhoppningen är dock att medel ska kunna överföras till Greppa Näringen och ingå i den pott som länsstyrelserna upphandlar enskild rådgivning för och på så sätt förstärka verksamheten inom dessa sakområden. Det gäller befintliga moduler och förhoppningsvis även några nya. För att en överföring mellan projekten ska kunna ske, behöver Sverige ansöka om en ändring i Landsbygdsprogrammet. Troligen kan överföringen genomföras inför 2018. De sju sydligaste länen tilldelas 42 procent av Greppa Näringens medel enligt en fördelningsnyckel, och förstärkningen skulle motsvara ca 1000 enskilda rådgivningar till och med 2020 i de länen.

På uppdrag av regeringen har Jordbruksverket 26 oktober föreslagit ändringar av miljöåtgärder i nuvarande landsbygdsprogram. Förslaget kan man ta del av på Jordbruksverkets webbplats: [jordbruksverket.se/pressochmedia/nyheter](http://jordbruksverket.se/pressochmedia/nyheter). Ändringarna ska stärka möjligheterna att nå bland annat miljökvalitetsmålet Ingen övergödning. Jordbruksverket föreslår ökad budget till rådgivning inom Greppa Näringen med start 2018, i första hand för åtgärder mot fosforförluster. Det finns även ett förslag om att förändra stödet till strukturkalkning så att det får en öronmärkt budget från och med 2018. Även om det inte finns något beslut än, tyder uppdraget till Jordbruksverket på att regeringen inser att det finns ett behov av förstärkningar.

#### Greppa Näringens framgångsfaktorer

Greppa Näringen utmärks av samverkan mellan myndigheter, LRF och rådgivare och av ett frivilligt deltagande från lantbrukarnas sida. Det är troligen det som gjort att Greppa Näringen har kunnat arbeta under en lång period och även fått nytt förtroende i det nya landsbygdsprogrammet. Upplägget med väl definierade rådgivningsbesök som kan räknas och redovisas och att resultat kan sammanställas från besöken, har visat sig vara en styrka. Samarbete med rådgivningsexperter bidrar till att rådgivningsmaterialet kan hållas uppdaterat. Lantbruket i Sverige har i Greppa Näringen ett projekt där miljöframsteg kan följas och som kan kommuniceras med beslutsfattare i Sverige och även internationellt. Det visar att jordbruket tar miljöansvar på frivillig basis. Dessa olika faktorer är nog de viktigaste skälen till projektets uthållighet genom åren.

#### **Framgångsfaktorer för Greppa Näringen:**

1. Strukturerat arbetssätt med rådgivningsmoduler
2. Regelbundna resultatrapporteringar
3. LRF medverkan och frivilligt lantbrukardeltagande
4. Rådgivarnas engagemang och delaktighet
5. Fortlöpande anpassning av verksamheten till nya frågeställningar



## **PROTEINGÖDSLING AV FODERSPANNMÅL, LÖNSAMT ELLER EJ?**

Erik Olsson<sup>1</sup>, Johan Bertilsson<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Holmsbergs gård 388 92 Ljungbyholm

<sup>2</sup>Holmby 301 247 97 Flyinge

E-post:erikolsson1@live.se

### **Sammanfattning**

Vi har genom linjär programmering undersökt om det är ekonomiskt lönsamt att proteingödsla sin foderspannmål, (höstvetete och vårkorn) för att på så vis dra ner på sojakonsumtionen vid utfodring till grisar. Vi har räknat ut vad extrakörningen kostar samt vad den extra gödningsgivan kostar.

### **Inledning och bakgrund**

För att driva ett effektivt grisföretag både vad gäller produktion och kostnader så är det viktigt att använda sig av foder som är av hög kvalitet samt till ett lågt pris. En av de dyrare ingredienserna till grisar är proteinet, som vanligtvis är i form av soja. Många gånger odlas spannmål på gårdar för användning som foder i djurproduktionen. Spannmålen har främst används för att få energi i fodret, men skulle man kunna utnyttja dess protein bättre?

Mot bakgrund av detta borde det vara intressant att undersöka vid vilka prisrelationer som det är ekonomiskt lönsamt ta fram en spannmålskvalitet med högre proteinhalt. Resultatet skulle kunna vara av intresse för djurproducenter, spannmålsproducenter samt företag som säljer foder.

### **Material och metoder**

Grunden i vår studie har varit vår linjära programmering. I denna har vi lagt in alla ingredienser som ingår i grisfodret. Vi har även lagt in priserna på dessa i programmet. Med dessa värden så räknar programmet ut den mest ekonomiska lösningen. Vi har räknat både på ett slaktsvinsfoder och ett suggfoder. Fodret har varit av typen blötfoder. Priserna på foder, spannmål och gödning har vi fått från olika företag inom branschen.

Vi har sedan undersökt hur mycket kväve det krävs för att höja proteinhalten med 1,5 procentenheter i vete och korn. Detta har vi funnit genom att kolla i Yaras försök från 2015. Vi räknar med att vi höjer proteinhalten i vete från 9% till 10,5% och från 8% till 9,5% i vårkorn. Vi har sedan räknat ut vad den extra körningen med gödningsmedlet kostar.

Slår man ihop kostnaderna för den extra gödningen och körningen så har vi kommit fram till att det kostar ca 6 öre/kg spannmål att höja vetets proteinhalt och ca 10 öre för att höja kornets proteinhalt. Dessa extra kostnaderna har lagts på det ordinarie priset på respektive gröda.

Vi har sedan lagt in lite olika priser i programmet på korn, vete och soja. Genom olika priser så har programmet ändrat innehållet i fodret. Vi har då försökt se vid vilka priser det lönar sig att proteingödsla sin foderspannmål.

## Resultat och diskussion

Värdena som har ändrats för att komma fram till en känslighetsanalys är priset på de olika råvarorna. Differensen mellan *vete 1* (9 % råprotein) och *vete 2* (11,5 % råprotein) är hela tiden 6 öre, eftersom vi räknar med att kostnaden för att öka proteinhalten med 1,5 procentenheter är densamma. Detta gäller även *korn 1* (8 % råprotein) och *korn 2* (9,5 % råprotein) där prisdifferensen är 10 öre. Vi ändrar bara förhållandena mellan vete, korn och soja. Vid olika priser på dessa tre olika råvaror så kommer programmet att välja olika lösningar, vilket resulterar i olika skuggpris.

Tabell 1

Vid låga priser (korn 1,15 kr/kg, vete 1,13 kr/kg och soja 3,6 kr/kg) så ser vi att det lönar sig att proteingödsla sin vete. Det ser man genom att kolla på *Aktivitet*. Programmet väljer endast proteingödslad vete av alla spannmålsalternativ. Innehållet av vete i fodret är 25%. Detta foder är till slaktsvin.

LP			Skuggpris	0,048	0	0,184	0,188	0	0	0	0	0	0
			Aktivitet	0	0,25	0	0	0,03	0,001393	0,0002	7,8E-05	0,71	
	Skuggpris	Summa	Restriktion	Krav	Foder vete 1	Foder vete 2	Korn 1	Korn 2	Sojajämjöl	Lysin	Treonin	Metionin	vatten
0,51	0,43	Pris/kg	=		1,13	1,19	1,15	1,25	3,6	9	16	30	0
	0,25	Torrsubstans	=	0,25	0,87	0,87	0,87	0,87	0,875	0,87	0,87	0,87	0
	3,01	Energi, MJ NEv	>	2,63	10,68	10,68	9,71	9,71	8,67	14,1	12,3	17,3	
0,01	36,82	sis-Råprotein, g	>	36,82	80	93,5	64	76	380	780	720	581	
0,01	2,20	sis-Lysin, g	>	2,2	2,3	2,5	2,5	2,8	25,9	550	0	0	
0,01	1,40	sis-Treonin, g	>	1,4	2,3	2,6	2,1	2,5	16,1	0	975	0	
0,03	0,66	sis-Metionin, g	>	0,66	1,3	1,6	1,2	1,4	5,7	0	0	985	
0,00	1,00	Balans	=	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Tabell 2. I detta exempel har vi höjt spannmålspriserna (Vete 1,60 kr/kg och korn 1,45 kr/kg.) Dock ligger sojapriset kvar på 3,60 kr/kg. Nu ser vi att programmet väljer korn med normal proteinhalt. I detta läget är det alltså mest lönsamt att använda korn med normal proteinhalt. Detta foder är också för slaktsvin.



LP		Skuggpris										
		Aktivitet										
		H	H	V	V	S	L	T	M	V		
		ö	ö	å	å	o	o	o	o	o		
		s	s	r	r	j	j	j	j	j		
		t	t	k	k	a	a	a	a	a		
		v	v	o	o	m	m	m	m	m		
		e	e	r	r	j	j	j	j	j		
		1	2	1	2	ö	ö	ö	ö	ö		
0,053	0,024	0	0,021	0	0	10,68	0	0	0	0		
0	0,23	0	0,06	0,00024	0	5,69E-05	0,71					
0,54	Pris/kg	=										
1,17	0,25	Torrsubstans	=	0,25	0,87	0,87	0,87	0,87	0,875	0,87	0,87	0
0,00	2,73	Enerigi, MJ NEv	>	2,63	10,68	10,68	9,71	9,71	8,67	14,1	12,3	17,3
0,01	36,82	sis-Råprotein, g	>	36,82	80	93,5	64	76	380	780	720	581
0,01	2,20	sis-Lysin, g	>	2,2	2,3	2,5	2,5	2,8	25,9	550	0	0
0,00	1,41	sis-Treonin, g	>	1,4	2,3	2,6	2,1	2,5	16,1	0	975	0
0,03	0,66	sis-Metionin, g	>	0,66	1,3	1,6	1,2	1,4	5,7	0	0	985
0,00	1,00	Balans	=	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Generellt kan man säga att det lönar sig att proteingödsla sin spannmål vid låga spannmålspriser (1-1,20 kr/kg). Men vid högre spannmålspriser men lite mer normala sojapriser, se tabell 2, så är det mest lönsamma att inte proteingödsla sitt korn och använda det. Men om man ändå har sått vete som man har bestämt ska användas till sina grisar så lönar det sig ändå att proteingödsla sin vete, då vete 2 har ett lägre skuggpris än vete 1. Resultaten mellan slaktsvinsfodret och suggfodret var i stort sett samma vid de olika prisnivåerna. Vårt mål var att kunna hitta ett typiskt break-even tal som kunde förklara när det var lönsamt att proteingödsla. Ett sådant har vi dock inte hittat. Det tror vi beror på att det är tre parametrar som måste beaktas (vetepreis, kornpris och sojapris).

Hela vårt examensarbete finner man på [pub.epsilon.slu.se](http://pub.epsilon.slu.se)

## Referenser

Borling, J., Göransson, L. och Lindberg, J-E. (2010). *Näringsrekommendationer*. Alnarp: Institutionen för husdjurens utfodring och vård.

Göransson, L. och Andersson, K. (2016). *Hur stort är slaktgrisars behov av protein och hur ska det fördelas?* Sveriges Grisföretagare. Tillgänglig: <http://www.svenskgris.se/?p=23540&pt=114>[2016-04-20]

Hansson, G. (2015). *Kvävestrategi i höstvete*. HIR Skåne AB. Tillgänglig: [http://www.skaneforskoken.nu/dokument/048-053\\_hvete.pdf](http://www.skaneforskoken.nu/dokument/048-053_hvete.pdf)

Ohlson, A.(u.å.) *Utfodring för växtodlare*. Kristianstad: Hushållningssällskapet.

Servin, D. (2016). *Växtodlingsbrev Agriväxt*. Svedala: Dave Servin (Agriväxt Spec Nr 15 2016)

Rantzer, D., Olsson, A-C. och Botermans, J. (2015). *Gris-Undervisningskompendium*. Alnarp: Institutionen för biosystem och teknologi, Sveriges lantbruksuniversitet. [2016-04-27]

Yara *Gödslingsråd för höstsäd*. Tillgänglig: <http://www.yara.se/crop-nutrition/crops/se-crop-programmes/winter-cereals/winter-cereals.aspx>

Yara. *Växtpressen*. Landskrona: Yara. Nr 1, årgång 45. [2016-04-20]

Inge Sahlé (Växtodlingsäljare), Hörby Lantmän. (2016-04-29)

Kristina Lind (Säljare Pigfor), Svenska Lantmännen. (2016-05-02)

Kerstin Sigfridson (Produktspecialist Pigfor och Pullfor), Svenska Lantmännen. (2016-05-11)

Mats Olsson, Holmsbergs gård, Ljungbyholm. (2016-05-02)

Olof Månsson (Produktchef gris- och hästfoder), Svenska Foder. (2016-04-28)

## PROTEINKVALITET I VALL

Elisabet Nadeau<sup>1,2</sup> och Ola Hallin<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Sveriges Lantbruksuniversitet, Institutionen för husdjurens miljö och hälsa, Box 234, 532 23 Skara

<sup>2</sup>Hushållningssällskapet Sjuhärad, Rådde Gård, 514 05 Långhem

E-post: [elisabet.nadeau@slu.se](mailto:elisabet.nadeau@slu.se), [ola.hallin@hushallningssallskapet.se](mailto:ola.hallin@hushallningssallskapet.se)

### Sammanfattning

Protein från vallen varierar i både mängd och kvalitet beroende av en rad olika faktorer som vi kan styra genom god skötsel. Här presenteras några av de viktigaste faktorerna som påverkar vallens proteinkvalitet.

### Inledning

Odling av inhemska proteingrödor är väsentligt för att stärka konkurrenskraften och förbättra näringshushållningen inom svensk mjölkproduktion. För idisslare, som t.ex. mjölkkor, som kan utnyttja näringen i grovfoder genom symbios med mikrober i vommen, är vallen den främsta proteinkällan. För att mjölkorna ska utnyttja proteinet från vallen effektivt behöver vi tänka rätt från start och längs med hela vallfoderkedjan. Ska vi öka proteinhalten i vallen genom att öka baljväxtandelen eller ska vi öka proteinhalten genom kvävegödsling? Skiljer sig baljväxterna åt i proteinkvalitet? Hur påverkas kvaliteten i vallproteinet under förtorkning och ensilering? Kan vi förbättra ensilagens proteinkvalitet genom användande av tillsatsmedel även när den hygieniska kvaliteten i ensilaget är god?

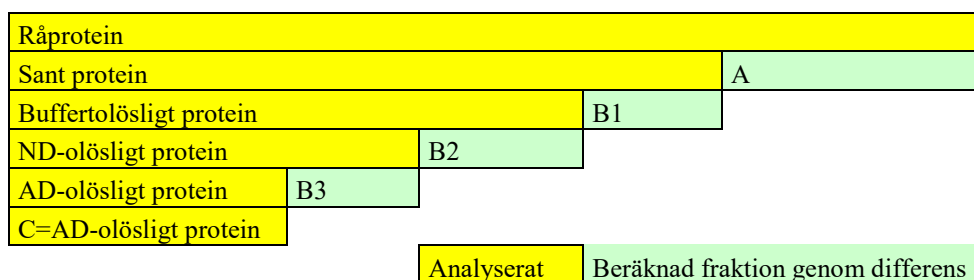
### Proteinfraktioner i växten

Råproteinet analyseras som totala kväve (N)-innehållet i växten, som multipliceras med 6,25 för att få råprotein. Råproteinet delas in i fraktioner, som varierar i löslighet och nedbrytbarhet i vommen enligt det amerikanska fodervärderingssystemet ”Cornell Net Carbohydrate and Protein system (CNCPS)” (Sniffen et al., 1992). Fraktion A är icke-proteinkväve (NPN), som innehåller enkla N-föreningar och fria aminosyror. För att vommikroberna ska kunna bygga upp protein av detta krävs snabba energikällor i foderstaten och ett vallfoder med hög energihalt för hög tillväxt och mjölkavkastning. Annars förloras det som kväve med urinen, som är negativt både för miljön och lantbrukarens ekonomi. Det sanna proteinet har en B-fraktion och en C-fraktion. Fraktion B delas in i B1, B2 och B3 beroende på deras nedbrytbarhet i vommen. B1 är buffertlösligt protein, som bryts ner snabbt i vommen och också kräver en snabb energikälla. B2 har varierande nedbrytbarhet i vommen (ND-lösligt protein) medan B3 (AD-lösligt protein) bryts ner långsamt och en stor del av proteinet är vomstabil, vilket är det som djuren säkrast kan utnyttja. B2 och B3-fraktionerna är de mest värdefulla för djuren och mjölkproduktionen. Den sista fraktionen, C, är AD-olösligt och bundet till cellulosa och lignin i växten. Den anses som osmältbar (Nadeau, 2016). I figur 1 anges de analyserade variablerna och de beräknade råproteinfraktionerna enligt Licitra et al. (1996).

### Baljväxter ger protein

Proteinets kvalitet varierar mellan baljväxter. Rödklöver och käringtand har ett mer gynnsamt protein, som bryts långsammare i vommen eller passerar vommen och spjälkas först i mag-tarmkanalen, det så kallade vomstabila proteinet, jämfört med vitklöver och lusern. Resultat från försök på Rådde Gård, Hushållningssällskapet Sjuhärad visade på en lägre andel NPN (fraktion A) och fraktion B2 i rödklöver medan fraktion B3, som är det värdefulla vomstabila proteinet, var högre i rödklöver än i lusern (Nadeau et al., 2016). Dessutom ökar fraktion B3 med senare mognad av rödklöver i första skörd, vilket har visats i försök på Rådde Gård

(Nadeau et al., 2014). Samtidigt minskar dock växtens energihalt varför man inte kan rekommendera att skörda senare även om proteinkvaliteten förbättras.



Figur 1. Analyserade variabler och beräknade råproteinfraktioner. A = NPN = icke-protein-kväve, B1 = buffertlösligt sant protein, B2 = ND-lösligt sant protein, B3 = AD-lösligt sant protein och C = AD-olösligt sant protein

### Kvävegödsling ger protein i gräset

Gödsling med N ökar gräsets råproteinhalt (Fijalkowska et al., 2015). En omfattande kanadensisk studie på timotej skördad i första skörd visar dock på minskat innehåll av socker, samt ökad buffertkapacitet och innehåll av nitrat med ökad N-giva från 0 till 180 kg N/ha till första skörd. Detta ledde till mer NPN, ammoniak-kväve (NH<sub>3</sub>-N) och högre pH i ensilaget vid ökad N-giva (Tremblay et al., 2005). Liknande resultat har visats i försök från Irland (Keady & O'Kiely, 1996).

### Förtorkning och ensilering

I försök på Rådde förtorkades en lusern-vitklöverblandning (85%/15%) innan ensilering till 40 % torrsbstans (ts) i sex timmar i soligt väder. Under förtorkningen minskade den buffertlösliga fraktionen B1 från 169 till 74 g/kg råprotein (Rp) medan den mer värdefulla B3 fraktionen ökade från 26 till 72 g/kg Rp (Tabell 1). NPN (fraktion A) påverkades inte under förtorkningen (Nadeau et al., 2016). Under ensilering av lusern-vitklöverblandningen i 1,7-liters glasburkar skedde en omfattande nedbrytning av de sanna proteinfraktionerna B1, B2 och B3 till NPN (Tabell 1).

Tabell 1. Effekt av förtorkning i sex timmar till 40 % ts och ensilering i 90 dagar i 1,7-liters silor utan tillsatsmedel på proteinkvalitet i lusern-vitklöver (85%/15%) blandning på Rådde Gård, n=3 (Nadeau et al., 2016).

	Färsk grönmassa	Förtorkad grönmassa	Obehandlat ensilage	SEM <sup>1</sup>	P – värde
Råprotein, g/kg ts	190 <sup>b</sup>	200 <sup>a</sup>	204 <sup>a</sup>	1,8	< 0,01
Sant protein, g/kg ts	140 <sup>a</sup>	144 <sup>a</sup>	79 <sup>b</sup>	1,5	< 0,001
-----g/kg Rp-----					
NPN, icke-protein-N (A)	262 <sup>b</sup>	283 <sup>b</sup>	612 <sup>a</sup>	10,3	< 0,001
Buffertlösligt sant protein (B1)	169 <sup>a</sup>	74 <sup>b</sup>	27 <sup>c</sup>	8,8	< 0,001
ND-lösligt sant protein (B2)	494 <sup>a</sup>	513 <sup>a</sup>	270 <sup>b</sup>	6,6	< 0,001
AD-lösligt sant protein (B3)	26 <sup>c</sup>	72 <sup>a</sup>	38 <sup>b</sup>	0,9	< 0,001
AD-olösligt sant protein (C)	49	59	53	2,7	ns

<sup>1</sup>SEM = standard error of the mean <sup>a,b</sup>LSMEANS med olika bokstäver skiljer sig signifikant, P < 0.05. ns = non-significance, ej signifikant.

När syra (myrsyra, propionsyra, format, bensoat) användes som tillsatsmedel minskade proteinets nedbrytning under ensileringen, vilket resulterade i lägre andel NPN, 554 g/kg Rp i syrabehandlat ensilage jämfört med 612 g/kg Rp i obehandlat ensilage. Däremot hade inte

bakteriepreparat innehållande homofermentativa mjölksyrabakterier någon effekt på proteinnedbrytningen, vilket kan bero på att lusern-vitklöver blandningen hade hög buffertkapacitet och låg sockerhalt (80 g/kg ts). Mjölksyrabakterierna behöver socker för att producera mjölksyra för en snabb pH-sänkning, som begränsar proteinnedbrytningen (Davies et al., 1998; Nadeau et al., 2016). Samtliga ensilage hade god hygienisk kvalitet och ingen smörsyra. Ammoniak-N var 86 och 55 g/kg total N för det obehandlade och syrabehandlade ensilaget. Ensilaget behandlat med bakteriepreparat hade 86 g ammoniak-N per kg total N.

I ett försök på Nötcenter Viken förtorkades en gräs-baljväxt vall (77 % gräs, 18 % klöver, 5 % lusern) innan ensilering till 35 % ts i 23 timmar. Under förtorkningen minskade det buffertlösliga proteinet B1 medan NPN och de sanna proteinfraktionerna B2 och B3 ökade (Tabell 2; Nadeau et al., 2012). Under ensilering av den förtorkade grönmassan i 125 dagar fortsatte B1 att minska. Dessutom minskade B2 fraktionen medan NPN ökade (Tabell 2). När den förtorkade grönmassan ensilerades med ett bakteriepreparat, som innehöll homofermentativa mjölksyrabakterier eller med ett saltbaserat preparat (nitrit, hexamin, bensoat och sorbat) minskade proteinnedbrytningen under ensileringen, vilket resulterade i 60 g lägre NPN per kg Rp än i obehandlat ensilage (537 jämfört med 597 g/kg Rp). Ammoniak-N var 73 g/kg total N i obehandlat ensilage medan det var 54 och 69 g/kg total N i ensilage behandlat med bakteriepreparat respektive saltbaserat medel. Det var ingen skillnad i proteinkvalitet mellan ensilage med de olika tillsatsmedlen (Nadeau et al., 2012). Den här gräsdominerande grönmassan hade en hög sockerhalt på 215 g/kg ts vid ensileringen, vilket gav goda förutsättningar att minska proteinnedbrytningen genom snabb pH-sänkning av mjölksyrabildningen från mjölksyrabakterierna i bakteriepreparatet.

Tabell 2. Effekt av förtorkning i 23 timmar till 35 % ts och ensilering i 125 dagar i 1,7-liters silor utan tillsatsmedel på proteinkvalitet i gräs-baljväxtvall (77 % gräs, 18 % klöver, 5 % lusern), n=3 (Nadeau et al., 2012).

	Färsk grönmassa	Förtorkad grönmassa	Obehandlat ensilage	SEM <sup>1</sup>	P - värde
Råprotein (Rp), g/kg ts	150 <sup>a,b</sup>	143 <sup>b</sup>	152 <sup>a</sup>	2,1	< 0,05
Sant protein, g/kg ts	132 <sup>a</sup>	118 <sup>b</sup>	62 <sup>c</sup>	1,8	< 0,001
-----g/kg Rp-----					
NPN (icke-protein-N; (A))	115 <sup>c</sup>	175 <sup>b</sup>	593 <sup>a</sup>	6,2	< 0,001
Buffertlösligt sant protein (B1)	352 <sup>a</sup>	180 <sup>b</sup>	33 <sup>c</sup>	6,9	< 0,001
ND-lösligt sant protein (B2)	475 <sup>b</sup>	550 <sup>a</sup>	259 <sup>c</sup>	8,9	< 0,001
AD-lösligt sant protein (B3)	17 <sup>b</sup>	61 <sup>a</sup>	79 <sup>a</sup>	5,9	< 0,001
AD-olösligt sant protein (C)	40	35	35	4,2	ns

<sup>1</sup>SEM = standard error of the mean <sup>a,b,c</sup>LSMEANS med olika bokstäver skiljer sig signifikant, P < 0.05. ns = non-significance, ej signifikant.

### Utfodringsförsök

Att hämta protein i foderstaten genom baljväxter i vallen kan spara kraftfoder och sänka foderkostnaden. Vidare har utfodringsförsök vid U.S. Dairy Forage Research Centre, University of Wisconsin, USA visat högre kväveeffektivitet och minskad ureahalt i mjölken för kor som utfodras med rödklöverensilage jämfört med kor som utfodras med lusernensilage (Broderick et al., 2001). Det förbättrade proteinutnyttjandet förklarades med det lägre innehållet av NPN (fraktion A) och den högre smältbarheten av organisk substans och NDF i rödklöverensilaget. Samma forskningsgrupp genomförde också ett utfodringsförsök med ensilage av käringtand och lusern till mjölkkor. Käringtandensilage gav högre mjölkavkastning och större protein mängd men lägre ureahalt i mjölken, vilket gav förbättrad kväveeffektivitet hos korna (Hymes-Fecht et al., 2013). Liknande resultat

påvisades i en svensk studie då både mjölkavkastning och proteinmängd ökade hos mjölkkor utfodrade med käringtand/gräs-ensilage jämfört med vitklöver/gräs-ensilage (Eriksson et al., 2012).

### Tack

Projektet har finansierats av Agroväst, Lantmännen och SLU. Tack till försökspersonal på Hushållningssällskapet Sjuhärad och Nötcenter Viken för praktiskt försöksarbete och till Dr. Wolfram Richardt för samarbete kring foderanalyserna.

### Referenser

- Broderick, G.A., Walgenbach, R.P., Malgnan, S. 2001. Production of lactating dairy cows fed alfalfa or red clover silage at equal dry matter or crude protein contents in the diet. *J. Dairy Sci.* 84, 1728-1737.
- Davies, D.R., Merry, R.J., Williams, A.P., Bakewell, E.L., Leemans, D.K., Tweed, J.K.S. 1998. Proteolysis during ensilage of forages varying in soluble sugar content. *J. Dairy Sci.* 81, 444-453.
- Eriksson, T., Norell, L. and Nilsson-Linde, N. 2012. Nitrogen metabolism and milk production in dairy cows fed semi-restricted amounts of ryegrass-legume silage with birdsfoot trefoil (*Lotus corniculatus* L.) or white clover (*Trifolium repens* L.). *Grass Forage Sci.* 67, 546-558.
- Fijalkowska, M., Pysera, B., Lipiński, K., Strusinska, D. 2015. Changes of nitrogen compounds during ensiling of high protein herbages – A review. *Ann. Anim. Sci.* 15, 289-305.
- Hymes-Fecht, U.C., Broderick, G.A., Muck, R.E., Grabber, J.H. 2013. Replacing alfalfa or red clover silage with birdsfoot trefoil silage in total mixed rations increases production of lactating dairy cows. *J. Dairy Sci.* 96, 460-469.
- Keady, T.W.J., O'Kiely, P.O. 1996. An evaluation of the effects of rate of nitrogen fertilization of grassland on silage fermentation, in-silo losses, effluent production and aerobic stability. *Grass Forage Sci.* 51, 350-362.
- Licitra, G., Hernandez, T.M., Van Soest, P.J. 1996. Standardization of procedures for nitrogen fractions of ruminant feeds. *Anim. Feed Sci. Technol.* 57, 347-358.
- Nadeau, E. 2016. Fördel rödklöver när proteinkvalitet synas. *Arvensis* 06, sid 24-25.
- Nadeau, E., Hallin, O., Richardt, W., Hansen, H., Arnesson, A. och Jansson, J. 2014. Protein och fiber i rödklöver. sid 85-88. Vallkonferens 2014. Rapport nr 18, Institutionen för växtproduktionsekologi, Sveriges lantbruksuniversitet. Konferensrapport 5-6 februari, Uppsala, Sverige, Nilsson-Linde, N., Bernes, G., Liljeholm, M. och Spörndly, R. (red).
- Nadeau, E., Hallin, O., Richardt, W., Jansson, J. 2016. Protein quality of lucerne – a comparison to red clover and effects of wilting and ensiling. *Grassl. Sci. Europe* 21, 372-375.
- Nadeau, E., Richardt, W., Murphy, M. and Auerbach, H. 2012. Protein quality dynamics during wilting and preservation of grass-legume forage. In: Proceedings of the XVI International Silage Conference, Hämeenlinna, Finland, 2-4 July, 2012, Kuoppala, K., Rinne, M. and Vanhatalo, A. (eds.), pp. 56-57.
- Sniffen, C.J., O'Connor, J.D., Van Soest, P.J., Fox, D.G., Russell, J.B. 1992. A net carbohydrate

- and protein system for evaluating cattle diets. II. Carbohydrate and protein availability, *J. Anim. Sci.* 70, 3562-3577.
- Tremblay, G.F., Bélanger, G., Drapeau, R. 2005. Nitrogen fertilizer application and developmental stage affect silage quality of timothy. *Grass Forage Sci.* 60, 337-355.





## NÄRINGSKVALITET I RÖRSVINGEL/HYBRID

Elisabet Nadeau<sup>1,2</sup> och Ola Hallin<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för husdjurens miljö och hälsa, Box 234, 532 23 Skara

<sup>2</sup>Hushållningssällskapet Sjuhärad, Rådde Gård, 514 05 Långhem

E-post: [elisabet.nadeau@slu.se](mailto:elisabet.nadeau@slu.se), [ola.hallin@hushallningssallskapet.se](mailto:ola.hallin@hushallningssallskapet.se)

### Sammanfattning

Rörsvingel och dess hybrid kan utgöra ganska stor andel i vallfröblandningar. Det råder diskussioner kring rörsvinglarnas näringskvalitet, speciellt med tanke på fiberkvalitet och smältbarhet, vilket är avgörande för grödans grovfoderpotential i en mjölkfoderstat. För att utvärdera rörsvinglarnas näringskvalitet genomfördes ett odlings- och fodervärderingsförsök på Rådde Gård, Hushållningssällskapet Sjuhärad 2014 och 2015. Här presenteras resultaten från 2015 då rörsvingelhybridsorten Hykor och rörsvingelsorten Swaj jämfördes med timotejsorten Switch och ängssvingelsorten Minto. Resultaten visar på skillnader i smältbarhet av den organiska substansen samt skillnader i fibersmältbarhet och nedbrytningshastighet av smältbar fiber mellan sorterna och då ofta mellan rörsvingelsorterna och sorterna av timotej och ängssvingel.

### Inledning och bakgrund

Många mjölkproducenter har idag ökat storleken på sin besättning men har inte alltid den areal som krävs för att försörja sina djur med grovfoder. En hög ts-skörd är därför viktig även om kraven på hög smältbarhet på fodret kvarstår. Valet av fröblandning faller då ofta på sådana där det ingår rörsvingel/hybrid i ganska stor andel. Rörsvingel och rörsvingelhybrid, som är en korsning mellan rörsvingel och italienskt rajgräs, har hög avkastningspotential, är torktålig och har god uthållighet (Halling, 2012). Eftersom de är relativt aggressiva dominerar rörsvinglarna ofta vallen med ökat vallår. De har god återväxtförmåga och kräver korta skördeintervall för att bibehålla sin näringsmässiga kvalitet (Jansson, 2005). Både lantbrukare och rådgivare har uttryckt oro kring att analyser av vallar som innehållit rörsvingel och rörsvingelhybrid visat bra analysvärden men att det i praktiken inte verkar driva lika mycket mjölk som analysen antyder att de borde. Syftet med den här studien var att utvärdera eventuella skillnader i näringskvalitet mellan rörsvingel, rörsvingelhybrid, timotej och ängssvingel vid olika skördetidpunkter i första och andra skörd samt vid en skördetidpunkt i tredje skörd.

### Material och metoder

I ett befintligt fältförsök, som anlades 2013 med korn som insåningsgröda, skördades rörsvingelhybridsorten Hykor och rörsvingelsorten Swaj vid fem olika tidpunkter 2014 (vallår 1) och 2015 (vallår 2). Under 2015 skördades också timotejsorten Switch och ängssvingelsorten Minto vid motsvarande skördetidpunkter, som var 1) en vecka innan ordinarie första skördetidpunkt för området, 2) vid ordinarie första skörd, 3) fem veckor efter ordinarie första skörd, 4) sex veckor efter ordinarie första skörd och 5) 7 veckor efter ordinarie andra skörd. Grödorna odlades i renbestånd i ett randomiserat blockförsök med tre block per sort. Gödsling skedde enligt följande: 265 kg/ha av N-P-K 21-3-10 den 7 maj under insåningsåret, 555 kg/ha av N-P-K 18-4-14 i början av april, 364 kg/ha av N-K 22-12 i början av juni inför andraskörden och 270 kg/ha av N-K 22-12 ca 20 juli inför tredje skörden 2014 och 2015. Grödorna var i flaggbladsstadiet vid första skörd medan enbart Switch var i det stadiet i återväxtskördarna. Gräsen analyserades för innehåll av torrsbstans, aska och

smältbarhet av organisk substans *in vitro* enligt VOS-metoden (vomvätskelöslig organisk substans). Omsättbar energi beräknades utifrån VOS-värdet (Lindgren 1979, 1983, 1988). Här presenteras resultaten från 2015. Total-kväve, vattenlösliga kolhydrater (WSC), neutral detergent fibre (NDF) och acid detergent lignin (ADL) analyserades enligt NorFor referensmetoder (Åkerlind et al., 2011). Osmältbar NDF (iNDF), potentiellt smältbar NDF (pdNDF) och nedbrytningshastighet av potentiellt smältbar NDF (kdpdNDF) analyserades *in sacco* enligt NorFor (Åkerlind et al., 2011). Data analyserades statistiskt i PROC MIXED, SAS (version 9.3) med sort som fix faktor och block som slumpmässig faktor vid varje skördetidpunkt. När *F* - värdet var signifikant ( $P < 0,05$ ) eller tenderade att vara signifikant ( $P < 0,10$ ) separerades enskilda medelvärden för sorterna med Tukey's test.

## Resultat och diskussion

Hykor och Switch hade störst ts-avkasning i första skörd, följt av Swaj och Minto (Tabell 1). I återväxtskördarna hade Hykor och Swaj större ts-avkastning än Switch och Minto, vilket bekräftar rörsvinglarnas starka återväxtförmåga. Totalskördarna i kg ts/ha för ordinarie första, andra och tredje skörd var 17 800 för Hykor och 17 200 för Swaj, vilka var signifikant (statistiskt säkert) större än för Minto på 13 900 kg ( $P < 0,01$ ). Totalskörden för Switch var 15 700 kg ts/ha. Smältbarheten (VOS) hos Hykor och Swaj minskade mer med senare skördetidpunkt i första än i andra skörd medan minskningen var ungefär lika mellan motsvarande skördetidpunkter för Switch och Minto. Detta resulterade i lägre smältbarhet för Hykor än för Switch och Minto vid ordinarie första skörd från att vara lika i den tidiga första skörden. Den högre bladandelen i Swaj jämfört med Hykor gav högre smältbarhet hos Swaj i tidig första skörd. Minto hade en hög och jämn smältbarhet i återväxtskördarna, vilken skilde sig från smältbarheten hos Switch. Rörsvinglarnas smältbarhet var lika i återväxtskördarna (Tabell 1).

Hykor och Swaj hade ofta högre sockerhalter än Switch och Minto (Tabell 1). NDF-halten i Hykor och Swaj skilde sig inte från NDF-halten i Switch och Minto förutom i tidig andra skörd då Minto hade lägst NDF-halt. Lignin, som är osmältbart, hade låga värden som inte skilde sig mellan gräsen förutom i återväxtskördarna då Switch hade mer lignin än de övriga gräsen (Tabell 1). Den högre ligninhalten avspeglar sig i en högre halt iNDF i Switch jämfört med de andra gräsen i återväxtskördarna (Tabell 2). I kon kompenseras den högre andelen osmältbar NDF (iNDF) med en högre nedbrytningshastighet av smältbar NDF (kdpdNDF) i återväxtskördarna av Switch än av Hykor och Swaj (6,6 jämfört med 5,2 %/timme). Norska försök där Hykor jämfördes med timotej Grindstad i andra och tredje skörd hade Grindstad lägre iNDF-halt än Hykor men däremot skilde sig inte kdpdNDF mellan gräsen (Østrem et al., 2014).

Switch hade mer smältbar NDF med en högre nedbrytningshastighet än de övriga gräsen vid båda skördetidpunkterna i första skörd. Smältbarheten av NDF och dess nedbrytningshastighet var lika mellan Swaj och Minto i tidig och i ordinarie första skörd men kdpdNDF var betydligt lägre i Swaj än i Minto i återväxtskördarna. Osmältbar NDF(iNDF) var lägst vid tidig första skörd för samtliga gräs men var mer känslig för sex dagars senarelagd skördetidpunkt i första skörd i Hykor och Swaj än i Switch och Minto (ökning: 26 g vs. 4 g/kg NDF). Däremot var Switch och Minto mer känsliga än Hykor och Swaj för 7 dagars senarelagd andra skörd (ökning: 35 g vs. 0 g iNDF/kg NDF). Nedbrytningshastigheten av smältbar NDF minskade mer vid en veckas fördröjning i första än i andra skörd för samtliga gräs (Tabell 2).

När *in sacco* värdena för iNDF relaterades till det beräknade värdet för iNDF i gräs enligt NorFor var sambandet starkare för timotej och ängssvingel ( $R^2=0,81$ ) än för rörsvingel och rörsvingelhybrid ( $R^2=0,69$ ). Skillnader i sambandens styrka ( $R^2$ ) kan delvis förklaras av att

olika in vitro-metoder (VOS och IVOS) har använts i olika omfattning för beräkning av iNDF enligt NorFor. Dessutom är antal prov för varje regression begränsat (10 stycken).

Tabell 1. Avkastning, bladandel och näringsinnehåll i gräs skördade vid olika skörde-tidpunkter på Rådde Gård 2015.

	Gräsart och sort				P - värde
	Rörsvingelhybrid Hykor	Rörsvingel Swaj	Timotej Switch	Ängssvingel Minto	
<b>6 d. innan skörd 1, 29/5</b>	<i>55 % blad</i>	<i>67 % blad</i>	<i>48 % blad</i>	<i>62 % blad</i>	
Ts-avkastning, kg/ha	5700 <sup>a</sup>	4542 <sup>b</sup>	5500 <sup>a</sup>	3935 <sup>c</sup>	< 0,001
VOS <sup>1</sup> , %	88,7 <sup>b</sup>	91,5 <sup>a</sup>	91,0 <sup>ab</sup>	90,9 <sup>ab</sup>	< 0,05
Omsättbar energi, MJ/kg ts	11,4 <sup>b</sup>	11,8 <sup>ab</sup>	11,9 <sup>a</sup>	11,7 <sup>ab</sup>	< 0,05
Råprotein, g/kg ts	141 <sup>b</sup>	157 <sup>ab</sup>	147 <sup>ab</sup>	172 <sup>a</sup>	< 0,05
WSC <sup>2</sup> , g/kg ts	170 <sup>ab</sup>	183 <sup>a</sup>	142 <sup>b</sup>	138 <sup>b</sup>	< 0,05
NDF <sup>3</sup> , g/kg ts	502	470	519	478	ej sign.
ADL <sup>4</sup> , g/kg ts	14,9	13,3	15,9	13,1	ej sign.
<b>Skörd 1, 4/6</b>	<i>48 % blad</i>	<i>55 % blad</i>	<i>40 % blad</i>	<i>50 % blad</i>	
Ts-avkastning, kg/ha	6396 <sup>a</sup>	5560 <sup>b</sup>	6621 <sup>a</sup>	4866 <sup>c</sup>	< 0,001
VOS, %	85,4 <sup>b</sup>	87,5 <sup>ab</sup>	88,4 <sup>a</sup>	88,8 <sup>a</sup>	< 0,05
Omsättbar energi, MJ/kg ts	10,9 <sup>b</sup>	11,3 <sup>b</sup>	11,6 <sup>a</sup>	11,5 <sup>a</sup>	< 0,01
Råprotein, g/kg ts	132 <sup>bc</sup>	136 <sup>b</sup>	124 <sup>c</sup>	151 <sup>a</sup>	< 0,01
WSC, g/kg ts	143 <sup>(ab)</sup>	150 <sup>(a)</sup>	131 <sup>(b)</sup>	143 <sup>(ab)</sup>	< 0,10
NDF, g/kg ts	545 <sup>ab</sup>	530 <sup>ab</sup>	560 <sup>a</sup>	502 <sup>b</sup>	< 0,05
ADL, g/kg ts	17,9	16,2	18,5	14,1	ej sign.
<b>33 d. efter skörd 1, 7/7</b>	<i>82 % blad</i>	<i>72 % blad</i>	<i>52 % blad</i>	<i>74 % blad</i>	
Ts-avkastning, kg/ha	4587 <sup>a</sup>	4754 <sup>a</sup>	3915 <sup>b</sup>	3977 <sup>b</sup>	< 0,01
VOS, %	85,6 <sup>ab</sup>	84,2 <sup>b</sup>	83,7 <sup>b</sup>	87,5 <sup>a</sup>	< 0,05
Omsättbar energi, MJ/kg ts	10,8 <sup>ab</sup>	10,6 <sup>b</sup>	10,6 <sup>b</sup>	11,0 <sup>a</sup>	< 0,05
Råprotein, g/kg ts	140 <sup>b</sup>	153 <sup>ab</sup>	176 <sup>a</sup>	163 <sup>ab</sup>	< 0,05
WSC, g/kg ts	104 <sup>a</sup>	78,6 <sup>ab</sup>	28,3 <sup>c</sup>	62,6 <sup>bc</sup>	< 0,01
NDF, g/kg ts	581 <sup>a</sup>	577 <sup>a</sup>	580 <sup>a</sup>	538 <sup>b</sup>	< 0,01
ADL, g/kg ts	15,2 <sup>b</sup>	13,1 <sup>b</sup>	23,5 <sup>a</sup>	10,9 <sup>b</sup>	< 0,01
<b>40 d. efter skörd 1, 14/7</b>	<i>80 % blad</i>	<i>72 % blad</i>	<i>41 % blad</i>	<i>77 % blad</i>	
Ts-avkastning, kg/ha	5741 <sup>a</sup>	5833 <sup>a</sup>	4739 <sup>b</sup>	4685 <sup>b</sup>	< 0,01
VOS, %	83,4 <sup>b</sup>	83,8 <sup>b</sup>	80,7 <sup>c</sup>	85,6 <sup>a</sup>	< 0,01
Omsättbar energi, MJ/kg ts	10,5 <sup>ab</sup>	10,6 <sup>a</sup>	10,2 <sup>b</sup>	10,7 <sup>a</sup>	< 0,05
Råprotein, g/kg ts	127 <sup>(b)</sup>	129 <sup>(b)</sup>	150 <sup>(a)</sup>	140 <sup>(ab)</sup>	< 0,10
WSC, g/kg ts	112 <sup>a</sup>	111 <sup>a</sup>	61,9 <sup>b</sup>	84,0 <sup>ab</sup>	< 0,01
NDF, g/kg ts	574	559	571	553	ej sign.
ADL, g/kg ts	16,6 <sup>(b)</sup>	15,7 <sup>(b)</sup>	30,7 <sup>(a)</sup>	14,6 <sup>(b)</sup>	< 0,10
<b>48 d. efter skörd 2, 31/8</b>	<i>82 % blad</i>	<i>76 % blad</i>	<i>41 % blad</i>	<i>81 % blad</i>	
Ts-avkastning, kg/ha	5699	5796	4302	4386	ej sign.
VOS, %	85,5 <sup>a</sup>	83,8 <sup>ab</sup>	82,2 <sup>b</sup>	86,3 <sup>a</sup>	< 0,01
Omsättbar energi, MJ/kg ts	10,8	10,5	10,4	10,6	ej sign.
Råprotein, g/kg ts	109 <sup>b</sup>	122 <sup>a</sup>	127 <sup>a</sup>	123 <sup>a</sup>	< 0,05
WSC, g/kg ts	162 <sup>a</sup>	121 <sup>b</sup>	88,1 <sup>c</sup>	125 <sup>b</sup>	< 0,01
NDF, g/kg ts	523	551	565	514	ej sign.
ADL, g/kg ts	17,9 <sup>b</sup>	18,2 <sup>b</sup>	28,9 <sup>a</sup>	15,9 <sup>b</sup>	< 0,05

<sup>1</sup>VOS=vomvätskelöslig organisk substans (in vitro smältbarhet av organisk substans), <sup>2</sup>WSC=water soluble carbohydrates, <sup>3</sup>NDF=neutral detergent fibre (totalfiber), <sup>4</sup>ADL=acid detergent lignin (lignin). Ts-avkastning, VOS och omsättbar energi är registrerat, analyserat och beräknat på samtliga tre block medan råprotein, WSC, NDF och ADL är analyserat på två av de tre blocken. P-värden < 0,05 (mer än 95 % sannolikhet för faktiska skillnader mellan medelvärden) och < 0,01 (mer än 99 % sannolikhet) är signifikanta. P < 0,10 = tendens till signifikans. Medelvärden med olika bokstäver inom samma rad skiljer sig åt signifikant vid P < 0,05; inom parantes P < 0,10.

Tabell 2. Bladandel och nedbrytningskinetik *in sacco* enligt NorFor referensmetod i gräs skördade vid olika skördetidpunkter på Rådde Gård 2015.

	Gräsart och sort			
	Rörsvingelhybrid Hykor	Rörsvingel Swaj	Timotej Switch	Ängssvingel Minto
<b>6 d. innan skörd 1, 29/5</b>	55 % blad	67 % blad	48 % blad	62 % blad
iNDF <sup>1</sup> , g/kg NDF	106	89	75	99
pdNDF <sup>2</sup> , g/kg NDF	894	911	925	901
kdpdNDF <sup>3</sup> , %/timme	6,09	7,30	9,64	7,56
<b>Skörd 1, 4/6</b>	48 % blad	55 % blad	40 % blad	50 % blad
iNDF, g/kg NDF	135	112	79	103
pdNDF, g/kg NDF	865	888	921	897
kdpdNDF, %/timme	4,64	6,38	7,70	6,76
<b>33 d. efter skörd 1, 7/7</b>	82 % blad	72 % blad	52 % blad	74 % blad
iNDF, g/kg NDF	114	129	145	114
pdNDF, g/kg NDF	886	871	855	886
kdpdNDF, %/timme	5,43	5,17	6,53	7,14
<b>40 d. efter skörd 1, 14/7</b>	80 % blad	72 % blad	41 % blad	77 % blad
iNDF, g/kg NDF	112	131	175	153
pdNDF, g/kg NDF	888	869	825	847
kdpdNDF, %/timme	4,97	5,46	6,86	6,63
<b>48 d. efter skörd 2, 31/8</b>	82 % blad	76 % blad	41 % blad	81 % blad
iNDF, g/kg NDF	124	128	159	133
pdNDF, g/kg NDF	876	872	841	867
kdpdNDF, %/timme	5,09	4,78	6,32	6,19

<sup>1</sup>iNDF=osmältbar NDF, <sup>2</sup>pdNDF=potentiellt nedbrytbar NDF, <sup>3</sup>kdpdNDF=nedbrytningshastighet av potentiellt nedbrytbar NDF. Analyser utförda på ett av de tre blocken.

### Tack

Projektet har finansierats av Agroväst, Hushållningssällskapet Sjuhärad och SLU. Tack till försökspersonal på Hushållningssällskapet Sjuhärad för praktiskt försöksarbete, till Börje Ericson och Torsten Eriksson, Inst. för husdjurens utfodring och vård, SLU Uppsala för samarbete kring foderanalyser och Jan-Eric Englund, Inst. för biosystem och teknologi, SLU Alnarp för statistisk rådgivning.

### Referenser

- Halling, M. 2012. Uthållighet och avkastning hos sorter av engelskt rajgräs, rajsvingel och rörsvingel. Sverigeförsöken, Animaliebältet, sid. 67-76.
- Jansson, J. 2005. Fröblandningar med rörsvingel och Hykor. Försöksrapport Mellansvenska försökssamarbetet, sid. 79-83.
- Lindgren, E. 1979. The nutritional value of roughages determined *in vivo* and by laboratory methods. Dept. Animal Nutrition and Management, Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala, Sweden (In Swedish with English summary).
- Lindgren, E. 1983. Nykalibrering av VOS-metoden för bestämning av energivärde hos vallfoder. Dept. Animal Nutrition and Management, Swed. Univ. Agric. Sci., Uppsala, Sweden.
- Lindgren, E. 1988. Fodrets energivärde. Course paper Feed Science HNU 3. Dept. Animal Nutrition and Management, Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala, Sweden.
- Åkerlind, M., Weisbjerg, M.R., Eriksson, T., Tøgersen, R., Udén, P., Ólafson, B. L., Harstad, O. M. and Volden, H. 2011. Feed analyses and digestion methods. In: Volden H. (ed) *NorFor – the Nordic Feed Evaluation System, EAAP Publication No. 130*. Wageningen, The Netherlands: Wageningen Academic Publishers, pp. 41-54.

Østrem, L., Volden, B., Steinshamn, H. and Volden, H. 2014. Festulolium fibre characteristics and digestibility as affected by maturity. *Grass and Forage Science*, 70, 341-352



## NÄRINGSKVALITET I VALLSORTPROVNINGEN

Magnus Halling, Växtproduktionsekologi, SLU, Uppsala  
Ulls väg 16, 756 51 Uppsala  
E-post: [magnus.halling@slu.se](mailto:magnus.halling@slu.se)

### Sammanfattning

Näringsanalyser under två år (2015-2016) i skörd 1 första vallåret i den officiella vallprovningen redovisas.

### Inledning och bakgrund

Näringsvärdet i vallgräs beror mycket på skördetid och årsmån. Samtidigt finns det viktiga sort- och artskillnader som är viktiga att lyfta fram.

### Material och metoder

Undersökningen genomfördes i befintliga försök den officiella sortprovningen för vallgräs. I första skörd vall I, genomfördes näringsanalyser 2015-2016 i arterna timotej, ängssvingel, rörsvingel, rörsvingelhybrid, engelskt rajgräs, och rajsvingel. De fyra första redovisas här. Timotej låg i timotejförsöket R6-201 och de andra arterna i ängssvingelförsöket R6-202.

Tabell 1. Skördetider i de olika försöken

Art/försök	År	Plats	Datum
Timotej	2015	Lilla Böslid	2015-06-11
Timotej	2015	Rådde	2015-06-15
Timotej	2015	Uppsala	2015-06-16
Timotej	2016	Lilla Böslid	2016-06-01
Timotej	2016	Rådde	2016-06-08
Timotej	2016	Uppsala	2016-06-08
Ängssvingel	2015	Lilla Böslid	2015-06-04
Ängssvingel	2015	Rådde	2015-06-11
Ängssvingel	2015	Uppsala	2015-06-16
Ängssvingel	2016	Lilla Böslid	2016-06-01
Ängssvingel	2016	Rådde	2016-06-02
Ängssvingel	2016	Uppsala	2016-06-08

Utvecklingsstadium 3 är begynnande ax-/vippgång, 4 är ax-/vippgång och 5 är i ax/vippa. Näringsanalyser genomfördes rutvis med NIR-metoden, utom för aska på Agrilab. Statistisk bearbetning genomfördes med mixed Model i programpaketet SAS. Fixa variabler var sort. Slumpmässiga variabler var odlingsår och block. Resultaten anges som least square means.

### Resultat och diskussion

Näringsanalyser från sortförsöken 2015-2016 i arterna timotej, ängssvingel, rörsvingel, rörsvingelhybrid redovisas i tabell 2-5.

Tabell 2. Avkastning, utveckling och näringsinnehåll i timotej

Art/sort	Ts		Gräs		Utvecklingsstadium		Aska		Råprotein		
	%		kg/ha				g/kg		g/kg		
	Rel.	Antal		Rel.		Rel.	ts	Rel.	ts	Rel.	
SW Switch (SW TT2528)	23.9	100a	6 6399	100a	4.0	100a	72.3	100a	113	100a	
Rhonia (Bor 0306) SSD	22.9	96*	3 6144	96	3.6	89	73.2	101	112	99	
Tryggve SW	22.2	93***	6 5895	92***	3.7	92	74.3	103	112	99	
Rakel (SWN0004) SW	23.9	100	6 6292	98	4.2	104	71.6	99	111	99	
Anjo ILVO/SSD	23.7	99	3 5842	91***	3.4	86	74.6	103	113	100	
Anahita Ba/SSD	22.6	95*	3 6026	94*	3.8	94	73.8	102	112	99	
Aturo SSD	24.3	101	6 5862	92***	4.0	100	71.5	99	113	101	
Radde (EPhp 048213) (SSD)	24.8	104*	6 6185	97	4.3	108	68.6	95**	106	94*	
Summergraze SSD	23.8	100	3 6076	95*	3.9	97	71.9	99	104	92*	
Polarking SSD	24.0	100	3 5672	89***	3.6	89	71.1	98	117	104	
Grindstad (SW)	24.4	102	6 6475	101	4.5	113*	72.4	100	111	98	
Lischka (SSd)	24.7	103*	6 5922	93***	3.8	96	68.7	95**	108	96	
-X- CV% REP	23,6	2,8	6	6116	3,5	3,9	10,0	72,1	2,9	110,8	5,3
LSD PROB F1	1,0	.0001		321	.0001	0,6	.0022	3,1	.0014	8,9	.1936

Tabell 3. Näringsinnehåll i timotej, fortsättning från tabell 2

Art/sort	Smb. rp.		Smb. in vitro VOS		Energi MJ/kg		NDF g/kg		iNDF g/kg NDF	
	g/kg	ts			ts	ts	ts	ts	ts	ts
	Rel.		Rel.		Rel.		Rel.		Rel.	
SW Switch (SW TT2528)	74.6	100a	80.6	100a	10.5	100a	577	100a	138	100a
Rhonia (Bor 0306) SSD	73.7	99	81.3	101	10.5	101	567	98	133	97
Tryggve SW	73.8	99	81.6	101	10.5	101	567	98	130	94*
Rakel (SWN0004) SW	73.2	98	81.0	101	10.5	100	567	98	136	98
Anjo ILVO/SSD	74.9	100	81.3	101	10.5	100	556	96	134	97
Anahita Ba/SSD	73.6	99	81.9	102	10.6	101	565	98	127	92*
Aturo SSD	75.1	101	80.8	100	10.5	100	582	101	133	97
Radde (EPhp 048213) (SSD)	67.7	91*	79.3	98	10.3	99	595	103	144	104
Summergraze SSD	66.1	89*	80.8	100	10.5	100	586	102	135	98
Polarking SSD	78.5	105	81.6	101	10.6	101	566	98	132	96
Grindstad (SW)	72.4	97	80.5	100	10.5	100	571	99	137	100
Lischka (SSd)	70.3	94	79.7	99	10.4	99	594	103	141	102
-X- CV% REP	72,8	7,6	81,0	1,4	10,5	1,1	572,6	3,5	134,6	5
LSD PROB F1	8,4	.2087	1,8	.0352	0,2	.0556	29,9	.1123	10,1	.0292



Tabell 4. Avkastning, utveckling och näringsinnehåll i ängssvingel, rörsvingel, rörsvingelhybrid

Art/sort	Ts		Gräs		Utvecklings-		Aska		Råpro-		Rel.
	%		kg/ha		stadium		g/kg		tein	g/kg	
	Rel.	Antal			Rel.		Rel.	ts	Rel.	ts	
<i>Ängssvingel</i>											
SW Minto (SW ÄS85)	22.7	100a	6	4238	100a	4.0	100a	90.1	100a	135	100a
Lipoche SSD	22.1	97	6	4189	99	3.8	96	92.9	103	136	101
Tored (SW ÄS3072)	22.9	101	6	4261	101	3.7	92	91.4	101	134	99
Liherold SSD	22.7	100	3	4568	108	4.1	102	89.5	99	135	100
Pardus SSD	21.8	96	6	4088	96	4.0	100	91.2	101	134	99
Paradisla SSD	22.1	97	3	3894	92	4.1	102	89.7	100	137	102
Cosima SSD	21.8	96	3	3872	91	4.1	102	94.6	105	140	104
Alfio SSD	22.2	98	6	3966	94	4.2	104	93.1	103	137	102
Tetrax (4n) SSD	20.2	89***	6	3555	84*	4.2	104	96.8	107**	139	103
Praniza SSD	23.5	103	6	4544	107	4.0	100	88.9	99	133	99
Cosmolit (SSD)	22.3	98	3	4424	104	4.2	106	90.3	100	131	97
Hyperbola (FPR 3159) SSD	21.9	96	6	4187	99	3.8	96	92.3	102	134	100
<i>Rörsvingel</i>											
Swaj (VS4509) (rörsv.) SW	22.1	97	6	3705	87*	3.7	92	93.7	104	138	102
Karolina (rörsv.) Bor/SSD	21.2	93**	6	3362	79**	4.2	104	94.2	105	141	105
Molva (rörsv.) SSD	23.2	102	3	3781	89	4.1	102	94.1	104	142	105
Otaria (rörsv.) SSD	23.1	102	3	3501	83*	3.8	94	94.9	105	139	103
Belfine (rörsv.) SSD	23.2	102	3	3690	87	4.1	102	88.1	98	127	95
Dauphine (rörsv.) SSD	22.3	98	3	3490	82*	3.8	94	94.9	105	139	104
Illiadé (rörsv.) SSD	22.2	97	3	3545	84*	4.2	106	93.7	104	145	107
Alienor (rörsv.) SSD	22.6	99	3	2703	64***	3.2	81**	88.7	98	150	112**
<i>Rörsvingelhybrid</i>											
Mahulena (rörsv hyb.) SSD	24.0	106*	6	3810	90	4.5	113*	88.2	98	134	99
Hykor tidig (rörsv.hybr.) SSD	23.7	104	6	4081	96	4.0	100	89.1	99	131	97
-X- CV% REP	22,4	4,2	6	3919	11,9	4,0	9,8	91,8	4,6	135,9	5,8
LSD PROB F1	1,3	.0001		656	.0001	0,5	.0224	5,9	.0724	11,2	.0732

Tabell 5. Näringsinnehåll i ängssvingel, rörsvingel, rörsvingelhybrid, fortsättning från tabell 4

Art/sort	Smb. rp. g/kg ts		Smb. in vitro VOS		Energi MJ/kg ts		NDF g/kg ts		iNDF g/kg NDF	
	Rel.		Rel.		Rel.		Rel.		Rel.	
<i>Ängssvingel</i>										
SW Minto (SW ÄS85)	95.1	100a	87.2	100a	11.0	100a	487	100a	97	100a
Lipoche SSD	96.3	101	87.8	101	11.1	100	474	97	94	97
Tored (SW ÄS3072)	94.0	99	86.8	100	11.0	100	480	98	102	105
Liherold SSD	95.2	100	85.5	98	10.8	98	504	103	105	107
Pardus SSD	94.0	99	87.0	100	11.0	99	476	98	100	102
Paradisla SSD	97.7	103	87.1	100	11.0	100	459	94*	101	103
Cosima SSD	99.8	105	86.8	100	10.9	99	489	100	96	98
Alfio SSD	97.8	103	86.8	100	10.9	99	483	99	100	103
Tetrax (4n) SSD	99.4	104	88.1	101	11.0	100	446	92***	97	99
Praniza SSD	93.5	98	85.9	99	10.9	99	482	99	109	112*
Cosmolit (SSD)	91.7	96	85.7	98	10.8	98*	511	105*	109	112
Hyperbola (FPR 3159) SSD	95.0	100	86.6	99	10.9	99	484	99	102	105
<i>Rörsvingel</i>										
Swaj (VS4509) (rörsv.) SW	97.9	103	85.4	98*	10.8	98***	480	99	111	114*
Karolina (rörsv.) Bor/SSD	101.3	106	87.0	100	10.9	99	464	95*	102	105
Molva (rörsv.) SSD	102.0	107	84.5	97**	10.7	97***	485	100	126	129***
Otaria (rörsv.) SSD	99.5	105	84.1	96***	10.6	97***	499	102	125	129***
Belfine (rörsv.) SSD	88.3	93	84.3	97**	10.7	97**	492	101	125	128***
Dauphine (rörsv.) SSD	99.6	105	85.1	98*	10.7	97**	499	102	113	117*
Illiade (rörsv.) SSD	104.7	110	85.3	98*	10.7	97***	472	97	110	113
Alienor (rörsv.) SSD	109.8	115**	84.9	97**	10.7	97***	456	94**	113	116*
<i>Rörsvingelhybrid</i>										
Mahulena (rörsv. hybr.) SSD	94.1	99	83.2	95***	10.5	96***	497	102	128	132***
Hykor tidig (rörsv.hybr.) SSD	91.6	96	83.4	96***	10.6	96***	500	103	126	130***
-X- CV% REP	96,3	7,7	86,0	1,4	10,9	1,2	482,1	3,4	107,5	8,8
LSD PROB F1	10,5	.0759	1,7	.0001	0,2	.0001	22,9	.0001	13,3	.0001

## Referenser

- Fältforsk, 2016. Internet: <http://www.slu.se/sv/fakulteter/nj/om-fakulteten/ovriga-enheter/faltforsk/> (2016-11-21)
- Halling, M.A. 2012. Vallväxter till slåtter och bete samt grönfoderväxter. Sortval för södra och mellersta Sverige 2012/2013. Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för växtproduktionsekologi. 68 s. <http://www.ffe.slu.se/FFE/Info/sortvall.htm>

# KVÄVE- OCH FOSFORÖVERSKOTT PÅ MJÖLKGÅRDAR

Christian Swensson<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institutionen för Biosystem och Teknologi SLU, Box 103, 23053 Alnarp

E-post: Christian.swensson50@gmail.com, christian.swensson@slu.se

## Sammanfattning

I denna sammanställning redovisas resultat från växtnäringsbalanser från mjölkgårdar utförda mellan åren 2000–2013 i Greppa Näringen. Endast mjölkgårdar med minst två växtnäringsbalanser och minst sex rådgivningsbesök har ingått i studien. I medeltal var den första balansen utförd år 2003 och den senaste balansen år 2009, dvs. det var sex år i medeltal mellan första och senaste växtnäringsbalansen. Antalet utförda rådgivningar var 9,8 i medeltal. Totalt ingick 809 mjölkgårdar i analysen, företrädesvis från södra Sverige.

Resultaten visar att både kväve- och fosforöverskottet sjunker på mjölkgårdarna. Om hänsyn tas till eventuell förändring i gröddfördelning, djurantal och årsmånen har kväveöverskottet sjunkit med tio kilo per hektar under den undersökta perioden. Fosforöverskottet har sjunkit med cirka två kilo per hektar. Den viktigaste förklaringen till minskningen är minskat inflöde av kväve från mineralgödsel.

## Inledning och bakgrund

Denna sammanställning utnyttjar uppgifter från Greppa Näringens databas som innehåller över 17 000 växtnäringsbalanser utförda mellan åren 2000–2013. Databasen innehåller en mängd uppgifter angående gårdarnas produktion, odling och utfodring. Detaljerade uppgifter finns för grödval, om gödseln hanteras som flyt- eller fastgödsel, djurtäthet på gårdarna, tidpunkt för jordbearbetning, största införselposterna av växtnäring i form av foder, mineralgödsel och kvävefixering ([www.greppa.nu](http://www.greppa.nu)). Målet med följande preliminära sammanställning var att analysera trender i växtnäringsöverskottet (kväve och fosfor), karakterisera kväveeffektiva mjölkgårdar och även göra en internationell jämförelse.

## Material och metoder

821 mjölkgårdar med minst sex rådgivningsbesök analyserades. Av dessa hade 12 stycken inga mjölkleveranser vid den senast utförda växtnäringsbalansen, dessa mjölkgårdar var inte med i den slutliga analysen. I medeltal var den första balansen utförd år 2003 och den senaste balansen år 2009, dvs. det var sex år i medeltal mellan första och senaste växtnäringsbalansen. Antalet utförda rådgivningar var 9,8 i medeltal. Mjölkgårdarna var belägna i södra Sverige framförallt i Skåne. Besättning och arealstorlek och intensitet (antal djurenheter per hektar, kg mjölk/ha) framgår av tabell 1.

Tabell 1. Gård och besättningsstorlek, antal djurenheter och kg mjölk per ha, första och senaste balans, n = 809.

	Första balans			Senaste balans			Signifikansnivå
	Min	Medeltal	Max	Min	Medeltal	Max	
Areal, ha	12	83	771	12	101	883	***
Antal mjölkkor per gård	10	61	450	9	75	450	***
Antal djurenheter per ha	1,08	0,2	2,9	0,2	1,05	2,9	ns
Kg mjölk per ha	1200	6636	22183	1214	6875	24047	***

## Resultat och diskussion

Som framgår av tabell 2 har kväveöverskottet per hektar och per kg mjölk minskat mellan första och senaste balans, minskningen överstigen ett kg per år. Fosforöverskottet per hektar visar samma tendens.

Vid en jämförelse på gårdsnivå av första och senaste balans har strax över 50% av mjölkgårdarna minskat kväveöverskottet per hektar.

Tabell 2. Kväve- och fosforöverskott, första och senaste balans, n = 809.

	Första balans			Senaste balans			Signifikansnivå
	Min	Medeltal	Max	Min	Medeltal	Max	
Kväveöverskott							
N/ha	22	145	296	24	138	289	0,0029
N/ha utan N-fixering	20	122	271	-8	115	275	0,001
N/kg mjölk	4	24	67	5	22	68	***
N effektivitet	10,9	30,5	81,9	10,9	31,8	79,2	0,015
Fosforöverskott	-4,9	4,6	14,9	-12,9	2,9	5,9	***
P/ha							

Resultatet i tabell 2 är baserat på en jämförelse utan hänsyn till årsmån och eventuella förändringar i gårdens grödsammansättning, antal djur och stallgödselmängd. För att få en mer rättvis jämförelse mellan år och gårdar har därför hänsyn tagits till dessa faktorer. Effekten av gröd- och djursammansättning och stallgödselmängd har sammanfattats i ett jämförelsevärde. Årsmånerna har beräknat utgående från kornskörden för det aktuella året (Linder, 2008). Skillnaden i kväveöverskott ökar om hänsyn tas till ovanstående faktorer, kväveöverskottet blir 135 kg N/ha.

### Vad kännetecknar mjölkgårdar med lågt kväveöverskott

Medelvärdet för kväveöverskottet per hektar för kvartilen med lägst kg N/ha var 105 kg N/ha. 210 mjölkgårdar hade under 105 kg/ha räknat på den senaste balansen. Kännetecknade för denna grupp var främst ett lägre antal djurenheter per hektar och även en lägre intensitet uttryckt som

kg mjölk per hektar. Förklaring till det låga kväveöverskottet i den lägre kvartilen är troligen att flera av dessa gårdar var mer växtodlingsinriktade jämfört med hela gruppen. Andelen vall var lägre i gruppen och utflöde av kväve från vegetabilier var också större i denna grupp.

För att fokusera på mjölkgårdar ställdes ytterligare ett krav på den lägre kvartilen, kg mjölk per hektar skall överstiga 6000 kg mjölk. 45 mjölkgårdar kvarstod efter detta krav. Kännetecknande för denna grupp jämfört med hela gruppen (n=809) var att: 25 hektar mindre areal, lägre antal djurenheter per hektar (-0,21) och nästan 1000 kg mer kg mjölk/ha (914 kg), även mjölkavkastningen, kg mjölk per ko och år var högre i utsnittet, + 1104 kg mjölk.

Kväveöverskottet (kg N/ha, gram N/kg mjölk) var betydligt lägre jämfört med den stora gruppen och därmed var kväveeffektiviteten bättre.

Växtodlingen karakteriserades på utsnittsgårdarna av en högre vallandel och vallbrotten sker framförallt på senhösten. Andra skillnader är att dessa gårdar kännetecknas av en högre andel sandjordar.

Inflödet av kväve, kg N/ha var lägre, - 35 kg, varav inflödet av mineralgödseln var - 30 kg. Utflödet var högre (+ 14 kg), främst för animalier (+ 5 kg) och för stallgödsel (+ 7 kg).

Ureahalten i mjölk var inte registrerad för alla mjölkgårdar, för de mjölkgårdar med information om ureavärdet var skillnaden mellan hela gruppen och utsnittsgårdarna 0,6.

Fosforöverskottet för den lägre kvartilen avseende kväveöverskottet var lägre jämfört med den stora gruppen

#### Jämförelse med tidigare svenska studier

Jämfört med tidigare svenska studier visar att kväveöverskottet per hektar på mjölkgårdar fortsätter att sjunka. Resultat från Skånemejeriers miljöbonusverksamhet i slutet på nittiotalet visade på ett kväveöverskott år 1997 på 181 kg N/ha. 1998 hade kväveöverskottet sjunkit till 161 kg N/ha för att öka något till 167 kg N/ha. Undersökningen omfattade 138 mjölkgårdar med växtnäringsbalanser från tre år (Swensson, 2002). Resultat från Miljöbonusverksamheten användes också för att beräkna intensitetens inverkan på kväveöverskottet per hektar. Enligt den beräknade regressionskvationen ( $\text{kg N/ha} = 77,6 + 0,01215 * \text{kg mjölk/ha}$ ) blir kväveöverskottet 150 kg N/ha vid 6000 kg mjölk/ha (Swensson, 2002). Det kan jämföras med resultatet från senaste balansen som visar ett kväveöverskott på 130 kg N/ha vid intensiteten 6000 kg mjölk.

#### Inflödet av kväve

Även inflödet av kväve har sjunkit vid en jämförelse med resultaten från Miljöbonusverksamheten. Resultaten från år 1999 är direkt jämförbara då kg mjölk/ha är i stort sett densamma som den här redovisade undersökningen dvs. omkring 6 800 kg mjölk. Inflödet av kväve från mineralgödsel har minskat med 6 kg N/ha (91 jämfört med 85), inflödet av kväve från foder med 6 kg N/ha (86 jämfört med 80) och kväve från kvävefixering med 3 kg N/ha (26 kg N/ha jämfört med 23 kg N/ha) (Swensson, 2002). Sammantaget har inflödet av kväve minskat med 15 kg N/ha. Jämförelse med växtnäringsbalanser från andra länder

Danska växtnäringsbalanser från tidigt nittital har tidigare visat ett betydligt högre kväveöverskott på mjölkgårdar jämfört med Sverige (Halberg et al., 1995). En senare jämförelse visar att vid samma intensitet kg mjölk per hektar är skillnaderna mellan Sverige och Danmark försumbara (Nielsen et al., 2005).

Svenska kväve- och fosforbalanser kan också jämföras med en nyligen publicerad studie av mjölkgårdar i New York State, USA. Där jämfördes växtnäringsbalanser från åren 2005 till 2010 för 54 mjölkgårdar med intensitet på strax över 7 900 kg mjölk per hektar. Initialt var kväve- och fosforöverskottet 106 kg respektive 11 kg per hektar. Under den undersökta perioden minskade kväveöverskottet med 16 kg och fosforöverskottet med 4 kg. Räknat per kg mjölk var kväveöverskottet 12,9 gram per kg mjölk, det minskade med 0,9 gram per kg mjölk. Inflödet av kväve från mineralgödsel var 29 kg, foder 100 kg och för kvävefixering 31 kg, allt räknat per hektar (Soberon et al., 2016).

### Slutsatser

Kväveöverskottet per hektar på mjölkgårdar har minskat med över 1 kg per hektar och år beräknat på en 15 årsperiod.

Minskningen av kväveöverskottet beror framförallt på minskat inflöde av kväve från mineralgödsel och foder (räknat per hektar)

Mjölkgårdar med lågt kväveöverskott karakteriseras framförallt av vad gäller

växtodlingen: högre vallandel, sent vallbrott och en högre andel sandjordar och betydligt lägre inflöde av kväve från mineralgödsel

djurhållningen: cirka 1000 kg mer mjölk per ko och år och tendens till lägre ureavärden i mjölken

Fosforöverskottet fortsätter att minska och är lågt i en internationell jämförelse

### **Referenser**

Halberg, N., Kristensen, E.S., Kristensen, I.S., 1995. Nitrogen turnover on organic and conventional mixed farms. *Journal of Agricultural Environment and Ethics* 8: 30– 51.

Nielsen, A. H., and I. S. Kristensen. 2005. Nitrogen and phosphorus surpluses on Danish dairy and pig farms in relation to farm characteristics. *Livest. Prod. Sci.* 96:97–107.

Soberon, M., Cela, S., Ketterings, Q.M., Rasmussen, C.N., & Czymmek, K.J. 2016. Changes in nutrient mass balances over time and related drivers for 54 New York State dairy farms. *Journal of Dairy Science* 8:5313–5329.

Linder, J. 2008. Jämförelsevärden för tolkning av växtnäringsbalanser. Kurskompendium om växtnäringsbalanser, miljönyckeltal, jämförelsevärden och olika sätt att tolka balanser. Jordbruksverket & Greppa Näringen.

Swensson, C. 2002. Ammonia Release and Nitrogen Balances on South Swedish Dairy Farms 1997 – 1999. *Acta Universitatis Agriculturae Sueciae, Agraria* 333, SLU, Alnarp.

## FRÖBLANDNINGAR MED BLÅLUSERN

Linda af Geijersstam<sup>1</sup>, Bodil Frankow-Lindberg<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Hushållningssällskapet Kalmar, Flottiljv 18, 392 41 Kalmar

<sup>2</sup>Institutionen för växtproduktionslära. SLU, Uppsala

E-post: Linda.af.Geijersstam@hushallningssallskapet.se

### Sammanfattning

Fröblandningar av blålusern och de 'nya' gräsen rörsvingel, rörsvingelhybrider och rajsvingel jämfördes med en standardrödsklöverblandning i fältförsök i Kalmar och Östergötland.

- Lusern är en potentiellt mer högavkastande baljväxt än rödsklöver, men kan vara svår att etablera – noggrant val av odlingsplats och skonsam anläggningsteknik är nödvändig
- Fröblandningar med lusern gav en högre avkastning än rödsklöverblandningen.
- Lusern ihop med rörsvingel, rörsvingelhybrid och rajsvingel gav inte en högre avkastning än lusern och hundäxing första vallåret. Andra vallåret gav rörsvingelhybrid större avkastning.
- Rörsvingel och rörsvingelhybrid konkurrerade inte hårdare än hundäxing första vallåret, men det ökade med tiden. Rajsvingel konkurrerade lika hårt med lusern som hundäxing.
- Rörsvingel och rörsvingelhybrid ledde inte till högre energivärden jämfört med hundäxing. Rajsvingel gav bättre energivärde i Vall I, men det kvarstod inte i Vall II.
- Kvävegödsling av en bra lusernavall ger ett måttligt torrsubstansutbyte, men kan användas för att vidmakthålla en viss gräsandel, vilket i sin tur håller efter ogräs. För att lusern inte ska konkurreras ut bör kvävegivan understiga 130 kg N per ha
- Lusern passar att samodlas med hundäxing och rörsvingelhybrid

### Inledning och bakgrund

Blålusern (*Medicago sativa* L.) är en vallväxt med användbara egenskaper såsom torktålighet och en god avkastningspotential som proteingröda. Den är globalt sett den mest odlade baljväxten i tempererat klimat och det finns i Sverige ett relativt stort intresse och stor potentiellt odlingsbar areal. Internationellt odlas lusern ofta i renbestånd. I blandbestånd förekommer i USA foderlosta (*Bromus inermis*), hundäxing (*Dactylis glomerata*) och rörflen (*Phalaris arundinacea*). I Europa förekommer timotej (*Phleum pratense*), ängssvingel (*Festuca pratensis*), hundäxing, och rörsvingel (*Festuca arundinacea*). Blålusern och ett gräs kan ge något ökad avkastning, bättre ogräskonkurrens och högre smältbarhet (Frankow-Lindberg, 1987, Jönsson, 1982). I Sverige har samodling med ängssvingel och hundäxing rekommenderats baserat på försök med timotej, ängssvingel, hundäxing och foderlosta (Jönsson, 1982, Frankow-Lindberg, 1985, 1987). Idag finns rörsvingel, rörsvingelhybrid och rajsvingel som tänkbart alternativ till hundäxing. Dessa skulle kunna förväntas öka både avkastning och näringsvärde.

Syftet var att undersöka hur fröblandningar av blålusern och de 'nya' gräsen rörsvingel, rörsvingelhybrid och rajsvingel hävdar sig kvantitativt och kvalitativt gentemot nu vanligt använda fröblandningar samt undersöka effekten av kvävegiva.

### Material och metoder

På fyra platser i södra Sverige (tab. 1) anlades ett tvåfaktoriellt fältförsök med fyra upprepningar. Försöksdesignen var ett split-plotförsök med kvävegödsling (0 resp. 130 kg N ha<sup>-1</sup> (60+40+30 kg N ha<sup>-1</sup>) på storrutor, och fröblandning på smårutor (tab. 2).

Tabell 1. Försöksplatser R6-4251.

Försök	Plats	Jordart	pH	K-AL	P-AL	Antal vallår
E-7-2010	Östergötlands län	mmh mo LL	6,2	IV	III	3
H-8-2010	Kalmar län	mf Sa	6,0	II	IV A	1
H-10-2012	Kalmar län	nmh svl Sa	6,2	I	III	2

Försök N-657-2010, N-607-2012 och R-602-2010 kasserades på grund av dålig etablering.

Tabell 2. Försöksplan för R6-4251 Fröblandning.

	Fröblandning
A	Rödklöver (Nancy, 2 kg/ha) + timotej (Grindstad, 11 kg/ha) + ängssvingel (Sigmund, 4 kg/ha) + engelskt rajgräs (Birger, 3 kg/ha)
B	Blålusern (Nexus, 10 kg/ha) + hundäxing (Luxor, 9 kg/ha)
C	Blålusern (Nexus, 10 kg/ha) + rörsvingel (Swaj, 14 kg/ha)
D	Blålusern (Nexus, 10 kg/ha) + rörsvingelhybrid (Hykor, 15 kg/ha)
E	Blålusern (Nexus, 10 kg/ha) + rajsvingel (Felopa, 18 kg/ha)

## Resultat och diskussion

Försöken skördades olika antal vallår (tab. 1) Etableringen av lusern var betydligt sämre i försöket i Östergötlands län jämfört med de två försöken i Kalmar län men relationerna i avkastning mellan de olika leden var i stort sett likartad.

### Ts-avkastning och botanisk sammansättning

Fröblandning och kvävegödsling hade en signifikant effekt på avkastningen i alla försök (tab. 3). Det fanns inget samspel mellan dessa två faktorer. Kvävegödsling stimulerade grästillväxten och ökade avkastningen med i genomsnitt 17% i Vall I, 29% i Vall II och 54% i Vall III. Denna effekt var upp till dubbelt så stor i Östergötland jämfört med Kalmar, vilket beror på sämre baljväxtetablering. Utan kväve avkastade leden med lusern med ett undantag mer än ledet med rödklöver de två första vallåren. Kväveutbytet var i förstaårsvallen i genomsnitt 11.5 kg ts/kg N för lusernleden och 17.7 kg ts/kg N för ledet med rödklöver. I andraårsvallen var motsvarande värden 16.2 och 18.5 kg ts/kg N för lusernleden respektive ledet med rödklöver.

Av leden med lusern avkastade ledet med rörsvingel minst i Vall I, både med och utan kvävegödsling, medan det inte var några skillnader i avkastning övriga led. Med kvävegödsling avkastade ledet med hundäxing mer än leden med rörsvingel och rörsvingelhybrid. I Vall II avkastade ledet med rörsvingelhybrid mest både med och utan kvävegödsling, medan ledet med rajsvingel avkastade minst. I Vall III avkastade leden med rörsvingel och rörsvingelhybrid mest, och ledet med rajsvingel minst, oberoende av kväve.

### Kvalitet

Då försöket i Östergötlands län hade en låg andel lusern redovisar vi här resultaten från de två försöken i Kalmar län vilka bättre representerar bra lusernvallar. Kvävegödsling hade en signifikant effekt på råproteinhalten bägge vallår, och på halten iNDF i vall II. Fröblandning hade en signifikant effekt på alla kvalitetsvariabler bägge vallår.

I vall I hade leden med rödklöver och rajsvingel högre energivärden jämfört med övriga led, i första och tredje skörd. I andra skörd hade ledet med rörsvingelhybrid det lägsta energivärdet utan kvävegödsling (tab. 4). I vall II var energivärdena lägst i skörd 2 när lusernandelen var hög. Sett över bägge vallår fanns det ett svagt negativt samband mellan lusernandelen i beståndet och energivärdet ( $R^2=0.09$ ). Råproteinhalten var starkt positivt relaterad till andelen lusern ( $R^2=0.40$ ). Kvävegödsling ledde också till ökade råproteinhalter i första och



andra skörd i Vall I och första skörd i Vall II. Bägge vallåren var NDF högst i ledet med hundäxing (tab. 5). Halten iNDF var däremot högst i leden med rörsvingel och rörsvingelhybrid. Halten NDF var starkt negativt korrelerad med andelen lusern i beståndet ( $R^2=0.40$ ), medan halten iNDF var svagt positivt korrelerad med andelen lusern ( $R^2=0.11$ ). Kontrolleret med rödklöver skiljde sig lite från fröblandningarna med lusern, och fibervärdena avspeglade snarast andelen baljväxt.

Tabell 3. Totalavkastning (ton ts ha<sup>-1</sup>) och baljväxthalt (% av ts).

Led	Summa ts	Rel tal	Baljv Sk 1	Baljv Sk 2	Summa ts	Rel tal	Baljv Sk 1	Baljv Sk 2
	<b>Vall I (medelvärde av tre försök)</b>				<b>Vall II (medelvärde av två försök)</b>			
A N0	8,9	100	9	31	6,5	100	23	28
B N0	10,4	118	11	37	7,6	112	12	21
C N0	9,6	109	46	57	7,0	104	23	38
D N0	10,2	115	35	54	8,6	128	18	35
E N0	10,4	118	12	31	6,5	96	18	33
A N130	11,2	100	5	10	8,9	100	10	18
B N130	12,7	113	10	22	9,5	103	2	9
C N130	10,5	94	38	47	9,5	107	13	22
D N130	11,5	104	37	44	10,2	113	12	16
E N130	12,0	108	10	21	8,6	93	7	16

Tabell 4. Energi (MJ/kg ts, NIR), råprotein (g/kg ts) och baljväxthalt (% av ts i Sk 1 och Sk 2, uppskattning i Sk 3). Vall I, Kalmar län. Medelvärde av två försök.

Led	MJ Sk 1	MJ Sk 2	MJ Sk 3	Råprot Sk 1	Råprot Sk 2	Råprot Sk 3	Baljv Sk 1	Baljv Sk 2	Baljv Sk 3
A N0	10,0	10,2	10,3	109	135	163	9	21	11
B N0	9,7	9,7	9,7	113	155	173	15	47	28
C N0	9,7	9,3	9,6	137	167	198	63	76	84
D N0	9,7	9,4	9,9	135	168	178	49	68	65
E N0	10,2	9,6	10,2	110	147	198	18	45	55
A N130	10,0	10,1	10,7	120	143	167	3	6	8
B N130	9,8	9,9	9,9	127	166	174	14	32	21
C N130	9,8	9,5	9,5	149	175	184	51	64	75
D N130	9,7	9,5	9,5	145	174	184	53	61	66
E N130	10,3	9,7	10,3	154	154	196	16	31	47

Tabell 5. NDF (g/kg ts) och iNDF (g/kg ts, NIR), medelvärde av två kvävenivåer. Vall I, Kalmar län. Medelvärde av två försök.

Led	NDF Sk 1	NDF Sk 2	NDF Sk 3	iNDF Sk 1	iNDF Sk 2	iNDF Sk 3	Baljv Sk 1	Baljv Sk 2	Baljv Sk 3
A	584	549	527	207	196	132	6	14	9
B	597	565	557	224	208	182	15	40	24
C	527	528	500	249	243	235	57	70	79
D	538	530	525	241	239	199	51	64	66
E	566	564	499	194	219	136	17	38	51

## Diskussion

Dessa försök visar liksom äldre försöksserier att lusern är en gröda som kräver en mycket omsorgsfull anläggningsteknik. Under anläggningsfasen är den känsligare än rödklöver för konkurrens från insåningsgrödan eftersom utvecklingen av rotsystemet under jord sker på bekostnad av tillväxt och konkurrensförmåga ovan jord. Denna serie bekräftade att en vall med lusern som baljväxt kan ge en högre avkastning än traditionella vallar med rödklöver.

Samodling av lusern med hundäxing var en kombination som stod sig väl i jämförelse med de 'nya' gräsen. Rajsvingel konkurrerade lika hårt med lusern som hundäxing det första vallåret, men tappade i konkurrensförmåga i äldre vallar, och den sammanlagda avkastningen gick då ned. Rörsvingel och rörsvingelhybrid, vilka även de har en långsam etablering, var först inte aggressiva mot lusern. Men med tiden, och i synnerhet när kvävegödsel tillfördes blev andelen lusern låg. Den slutsats som kan dras är att hundäxing fortsatt är en lämplig samodlingsart med lusern, men att särskilt rörsvingelhybrid kan vara ett alternativ för en flerårig vall.

Kväveutbytet i form av kg ts per kg tillfört kväve var i denna serie högre jämfört med äldre serier (Frankow-Lindberg, 1985). En förklaring kan vara en generellt sämre etablering av lusern. Kvävegivan 130 kg N per ha, skulle förmodligen kunna minskas något för att minska konkurrensen från gräsen, och på så sätt öka chansen till god lusernandel i äldre vallar. Samtidigt borde man kunna få en något ökad avkastning, en lägre ogräsandel, och eventuellt ett något högre energivärde genom att gynna gräset jämfört med en ren luservall.

Materialet för att bedöma kvaliteten är svagt. Skillnad i energivärde mellan rödklöver- och luservallar är svårt att uttala sig om, då andelen rödklöver är betydligt lägre än andelen lusern. Energivärdet i lusernfröblandningarna påverkades lite av gräsart, men var något högre med rajsvingel jämfört med de övriga gräsen i förstaårsvallen. Sett över hela materialet var NDF negativt korrelerad med lusernandelen. Energivärdet och halten iNDF var svagt korrelerade med lusernandelen. När det gäller iNDF kan detta, åtminstone delvis, tänkas bero på svagheter i analysmetoden. En annan förklaring är att både gräsart och lusernandel påverkar såväl energi- som iNDF-värden, och att denna påverkan går i olika riktningar.

I hela materialet var råproteinhalten positivt korrelerad med andelen lusern i beståndet. Kvävegödslingen gav ca. +10 g extra råprotein vid de två första skördetillfällena, men sänkte samtidigt andelen lusern med några procent. I en äldre försöksserie (Frankow-Lindberg, 1985), där lusernandelen var högre erhöles ingen positiv effekt alls på halten råprotein av kvävegödsling < 200 kg N per ha, snarare tvärtom. Slutsatsen blir därför att det inte finns något motiv att kvävegödsla en väl etablerad luservall i syfte att öka råproteinhalten.

## **Referenser**

- Jönsson, N. 1982. Blålusern - resultat av odlingstekniska försök. Sveriges lantbruksuniversitet. Institutionen för växtodling. Rapport 99.
- Frankow-Lindberg, B. 1985. Fröblandningsförsök med blålusern. Sveriges lantbruksuniversitet. Institutionen för växtodling. Rapport 152.
- Frankow-Lindberg, B. E. 1987. Lucerne-grass swards with different nitrogen application and grass components. Swedish Journal of Agricultural Research. 17:179-184.

Projektet finansierades av Stiftelsen Lantbruksforskning och finns redovisat som H0941232.