

# Slutrapport av forskningsprojektet V1360014, ”Gradering av fältförsök – fler och enklare eller färre med högre precision”

Agronom Ola Sixtensson, Hushållningssällskapet Skåne

## Sammanfattning

Graderingsmetodikerna som vi använder inom fältförsöken idag ger en hög precision av en ögonblicksbild i både våra sortförsök och växtskyddsförsök. Syftet med projektet var att undersöka enklare metoder för att kunna utföra ytterligare graderingar i försöken och på så vis få tydligare svar på hur gulrostsvampen utvecklas i de olika behandlingarna respektive sorterna.

Metoderna som undersökts har visat sig vara snabbare än de vi använder idag, speciellt under andra året då graderarna fick rutin för de nya metoderna. Den stora tidsvinsten med den nya slutgraderingsmetodikerna uppstår när det blir aktuellt att utföra en gradering enligt referensmetod 1 på flera bladnivåer vid slutgraderingarna. Detta görs ofta för att ge en bättre bild av situationen i fält och då blir den nya metoden mycket effektivare.

Behovet av flera graderingstillfällen är uppenbar, speciellt inom sortförsöken eftersom sortegenenskaperna kan bli missvisande av en ögonblicksbild med resultat från enbart en bladnivå. Med Metod 1 skulle försöken kunna graderas minst en gång extra till samma kostnad som dagens slutgradering då den genomförs på alla tre bladnivåerna samt genererar mer kunskap om sortens egenskaper. Vid sena angrepp av t ex brunrost 3-4 v efter sista bekämpningen är det mera lämpligt att tillämpa nuvarande metodik att enbart gradera det översta bladets angreppsgrad för att fånga sortskillnaderna.

En A-rutegradering i samband med bekämpning på de tre översta bladnivåerna tyder på samstämmigt resultat med nuvarande metod till en acceptabel tidsåtgång. Med en sådan förändring ökar säkerheten inför slutgraderingarna och samstämmighet mellan resultaten då det är större sannolikhet att båda utföras av samma person.

## Inledning

Idag används två graderingsmetoder inom växtskydds- och sortförsök:

- *A-rutegradering* används för att redovisa hur situationen ser ut i det obehandlade ledet i samband med bekämpningen av växtskyddsförsök.
- *Slutgradering* används för att ge en ögonblicksbild av behandlingsledens effekter och sorter-  
nas resistens, vilket sker tre till fyra veckor efter sista bekämpningen.

A-rutegraderingen innebär att minst tio huvudskott plockas från respektive obehandlad ruta i försöket för att sedan gradera de fyra översta bladnivåernas angrepp. Vanligen sker denna gradering inte längre i fält då den är tidskrävande och kräver kompetens för att utföra. För utförare inom fältförsöken vägs detta arbete mot att hinna med alla de andra försöken som ska bekämpas i samma utvecklingsstadium. I samband med slutgraderingen genomförs även en A-rutegradering av det obehandlade ledet. Detta medför att de resultat som då redovisas från A-rutegraderingen inte alltid överensstämmer med det obehandlade ledets angreppsgrad vid slutgraderingen. En viss variation kan accepteras, eftersom det enbart är tio plantor som graderas och det finns en variation på angreppsgraden i parcellen, men den får inte vara för stor. Slutgraderingen genomförs cirka 21–28 dagar efter sista bekämpningstidpunkten på normalt en bladnivå. Bladnivån som väljs är den där det är mest variation mellan leden och som inte har vissnat.

## Försöksår 2012/2013

Förhållandena under säsong 2012/2013 var i områdena för försöken torra till mycket torra, vilket medförde att angreppen av gulrost (*Puccinia striiformis* f.sp. *tritici*) kom sent på säsongen. Erfarenhet kring de olika graderingsmetoderna har ändå kunnat införskaffas under året. Arbetsgruppen träffades inför säsongen och diskuterade försöksplanen i mer detalj. Det gjordes ett par justeringar för att projektets upplägg skulle generera än mer kunskap om graderingsmetoderna som används inom fältförsöken idag, utan att frånga syftet i ansökan.

## Försöksår 2013/2014

Det andra försöksåret 2013/2014 var motsatt det första med tidiga och kraftiga angrepp av gulrost som gav oss tydliga skillnader mellan led/sorter och goda möjligheter till att utvärdera de olika metoderna. Detta år valde gruppen att utesluta referensmetod 2 som jämförande metod vid A-rutegraderingen då det under första året redan visade sig att det inte var någon större tidsvinst eller skillnad i graderingen mellan de två referensmetoderna. Det är samtidigt ett klargörande av varför metodiken att ta proverna med sig proverna hem till stationerna och utföra graderingen där istället har utvecklats. I dag graderas det på ytterligare en fjärde bladnivå i förhållande till de tre bladnivåer som använts i detta projekt.

## Syfte

Syftet med projektet har varit att studera skillnaden mellan att gradera enligt nuvarande svampgraderingsmetodik i fältförsök med färre antal tidpunkter och att gradera vid flera tidpunkter, men med en enklare metod för att på ett bättre sätt följa gulrostsvampens utveckling.

## Material och metod

I projektet valdes det ut två växtskyddsförsök vart år ur serien L9-1070, Strategi mot gulrost i höstvet, i gamla Malmöhus län säsong 2012/2013 och 2013/2014 och samtliga led (inkl. obehandlat led) graderades. Dessa försök A-rutegraderades på fyra respektive tre olika sätt i samband med att bekämpningen utfördes enligt försöksplan, vid fyra bekämpningstidpunkter. Efter sista behandlingen utfördes ytterligare två graderingar, 14 respektive 28 dagar senare. Det var enbart gulrostsvampens utveckling som studerades med dessa metoder. Vid de fem sista tidpunkterna graderades även respektive led i avseende att jämföra den nya metoden med den metod som vi i dag använder för att följa gulrostsvampens utveckling under säsong. Vid gradering av varje metod undersöktes även tidsåtgången.

De A-rutegraderingsmetoder som användes för att gradera gulrostförekomsten var:

1. **Referensmetod 1 (Ref 1):** Minst tio plantor per huvudskott plockas i de obehandlade rutorna (4 st) och graderas på försöksgården enligt nuvarande metodik, dvs. ett värde (0–100) per bladnivå och huvudskott, totalt 40 värden. Medelvärde räknas sedan ut för varje bladnivå och det slutredovisas fyra värden.
2. **Referensmetod 2 (Ref 2):** De insamlade huvudskotten graderas direkt i fält enl. Ref 1. Genomfördes enbart 2012/2013.
3. **Metod 1:** Gradering av de obehandlade rutorna sker genom att titta ner i parcellen på fyra platser och redovisa en samlad bedömning av angreppet på de tre översta bladnivåerna i parcellen, dvs. ett värde redovisas.
4. **Metod 2:** Gradering av de obehandlade rutorna sker genom att titta ner i parcellen på fyra platser och redovisa ett värde per bladnivå på de tre översta bladnivåerna, dvs. totalt tre värden.

De slutgraderingsmetoder som användes för att gradera gulrostförekomsten var:

1. **Metod 1:** Gradering av respektive parcell i försöket sker genom att titta ner i parcellen på fyra platser och redovisa en samlad bedömning av angreppet på de tre översta bladnivåerna i parcellen, dvs. ett värde redovisas för tre bladnivåer.

2. **Referensmetod 1 (Ref 1):** Gradering av respektive parcell i försöket sker genom att titta ner i parcellen på fyra platser och redovisa ett värde för angreppsgraden på den av de tre översta bladnivåerna som ger störst variation inom försöket, dvs. ett värde redovisas för en bladnivå.

I sortförsöken valdes det ut tre försök vart år i L7-101: ett i gamla Kristianstad län och två i gamla Malmöhus län. Under säsongen graderades tio sorter vid fem respektive sex tillfällen med cirka 14 dagars mellanrum i de två obehandlade blocken. Samtliga svamparter enligt denna series PM graderades, dvs. gulrost, svartpricksjuka, mjöldagg och brunrost. Försöken slutgraderades vid varje tillfälle med de två ovan nämnda metoderna för slutgraderingen.

## Resultat

Dagens A-rutegradering är tids- och resurskrävande och det är bara ett fåtal personer på varje försöksstation som kan utföra dessa och detsamma gäller de slutgraderingar som årligen genomförs. I möjligaste mån utförs graderingarna av samma personer för att få så lika värden som möjligt men det är inte självklart att det blir så med tanke på tidsåtgången. Att som graderare kunna göra det samtidigt som bekämpningen utförs i fält gör att den ansvariga personen känner igen sig och får lättare att komma ihåg hur försöket bedömdes vid föregående behandlingstillfälle. Dessutom är det enklare att gradera utvecklingen i försöket om det gjorts vid flera tidpunkter. I detta forskningsprojekt är det en person som har utfört alla graderingar i L9-1070-serien och en annan person som utfört alla graderingar i sortförsöken (L7-101). Respektive försöks A-rutegradering i L9-1070 redovisas separat för att tydliggöra resultaten i tabell 1-4. Slutgraderingarna i L9-1070 serien redovisas i tabell 5-7. I sortförsöken redovisas årsmedelvärdet för gulrost och svartpricksjuka från de tre försöken från varje år i tabell 8-11. När det gäller mjöldagg så var det minimala angrepp båda försöksåren och för brunrosten så var det enbart vid den sista graderingstidpunkten under båda försöksåren som det framgår vissa sortskillnader men då främst på bladnivå 1 (flaggbladet). Det innebär att vid små angrepp på enskilda bladnivåer så är den traditionella metoden att föredra.

### A-rutegraderingen

För att jämföra A-rutegraderingsmetoderna redovisas Ref 1, Ref 2 och Metod 2 även som ett medelvärde av de tre översta bladnivåerna. I tabell 1 och tabell 2 ser vi resultaten ifrån 2012/2013 års försök i L9-1070 med placering Trelleborg (ADBnr 152497) respektive Skivarp (ADBnr 152498). Angreppen 2012/2013 kom sent och utvecklade sig långsamt, speciellt i Skivarp. Där fanns det egentligen inget särskilt angrepp av gulrost förrän vid den sista graderingen. I Trelleborg fanns det ett angrepp tidigare, men det tog fart i de obehandlade rutorna först två veckor efter sista bekämpningen.

Tabell 1. Sammanställning av gulrostens förekomst i A-rutegraderingsresultaten ifrån de fyra metoderna i Trelleborg (ADBnr 152497) 2012/2013.

DC	Tid, min	Ref 1, Bladnivå			
		1	2	3	- X -
31-32	35	0,000	0,000	0,050	<b>0,017</b>
42	35	0,000	0,075	0,300	<b>0,125</b>
55	40	0,000	0,050	1,288	<b>0,446</b>
61	35	0,000	0,063	1,963	<b>0,675</b>
73	40	0,355	5,711	27,176	<b>11,081</b>
85	25	71,354	80,833	90,000	<b>80,729</b>
<b>210</b>					
DC	Tid, min	Ref 2, Bladnivå			
		1	2	3	- X -
31-32	34	0,000	0,000	0,025	<b>0,008</b>
42	30	0,000	0,225	0,400	<b>0,208</b>
55	37	0,000	0,050	1,000	<b>0,350</b>
61	30	0,000	0,150	2,793	<b>0,981</b>
73	40	0,443	4,418	19,583	<b>8,148</b>
85	30	71,823	85,625	90,000	<b>82,483</b>
<b>201</b>					

DC	Tid, min	Metod 1, Bladnivå 1-3			
					- X -
31-32	10				<b>0,005</b>
42	11				<b>1</b>
55	10				<b>1,25</b>
61	11				<b>3,5</b>
73	8				<b>17,5</b>
85	5				<b>96,75</b>
<b>55</b>					
DC	Tid, min	Metod 2, Bladnivå			
		1	2	3	- X -
31-32	25	0,000	0,000	0,005	<b>0,002</b>
42	24	0,000	0,750	0,875	<b>0,542</b>
55	23	0,000	0,250	1,000	<b>0,417</b>
61	30	0,000	1,000	2,250	<b>1,083</b>
73	22	1,000	6,500	18,000	<b>8,500</b>
85	8	95,250	99,000	100,000	<b>98,083</b>
<b>132</b>					

Tabell 2. Sammanställning av gulrostens förekomst i A-rutegraderingsresultaten från de fyra metoderna i Skivarp (ADBnr 152498) 2012/2013. De gula cellerna visar att bladen var för vissna för att gradera

DC	Tid, Min	Ref 1, Bladnivå			
		1	2	3	- X -
31-32	30	0,000	0,000	0,000	<b>0,000</b>
40	35	0,000	0,010	0,000	<b>0,003</b>
48	30	0,000	0,000	0,050	<b>0,017</b>
58	30	0,000	0,000	0,000	<b>0,000</b>
70	30	0,000	0,000	1,800	<b>0,600</b>
85	40	0,720	4,862		<b>2,791</b>
<b>195</b>					
DC	Tid, Min	Ref 2, Bladnivå			
		1	2	3	- X -
31-32	28	0,000	0,000	0,000	<b>0,000</b>
40	25	0,000	0,000	0,000	<b>0,000</b>
48	33	0,000	0,000	0,000	<b>0,000</b>
58	30	0,000	0,000	0,000	<b>0,000</b>
70	28	0,003	0,000	0,013	<b>0,005</b>
85	35	0,675	3,451		<b>2,063</b>
<b>179</b>					

DC	Tid, Min	Metod 1, Bladnivå 1-3			
					- X -
31-32	10				<b>0,000</b>
40	10				<b>0,000</b>
48	9				<b>0,250</b>
58	10				<b>0,250</b>
70	8				<b>0,000</b>
85	9				<b>1,250</b>
<b>56</b>					
DC	Tid, Min	Metod 2, Bladnivå			
		1	2	3	- X -
31-32	25	0,000	0,000	0,000	<b>0,000</b>
40	25	0,000	0,000	0,000	<b>0,000</b>
48	25	0,000	0,000	0,000	<b>0,000</b>
58	30	0,000	0,000	0,500	<b>0,167</b>
70	24	0,000	0,000	0,250	<b>0,083</b>
85	16	1,250	1,500		<b>1,375</b>
<b>145</b>					

I tabell 3 och 4 ser vi resultaten ifrån 2013/2014 års försök i L9-1070 med placering Ödåkra (ADBnr 152611) respektive Skivarp (ADBnr 152612). Angreppen kom tidigt och ökade i snabb takt likt tidigare gulrostår som upplevts och ställt till problem.

Tabell 3. Sammanställning av gulrostens förekomst i A-rutegraderingsresultaten ifrån de tre metoderna i Ödåkra (ADBnr 152611) 2013/2014.

DC	Tid, min	Ref 1, Bladnivå			
		1	2	3	- X -
32	32	0,013	0,568	0,339	<b>0,31</b>
49	40	0,010	7,450	17,78	<b>8,41</b>
59	44	0,030	9,190	27,63	<b>12,28</b>
69	38	0,950	17,30	57,08	<b>25,11</b>
83	33	1,810	73,00	100,00	<b>58,27</b>
<b>187</b>					
DC	Tid, Min	Ref 2, Bladnivå			
		1	2	3	- X -

DC	Tid, Min	Metod 1, Bladnivå 1-3			
					- X -
32	9				<b>2,75</b>
49	7				<b>11,75</b>
59	7				<b>31,70</b>
69	7				<b>26,25</b>
83	7				<b>71,25</b>
<b>37</b>					
DC	Tid, Min	Metod 2, Bladnivå			
		1	2	3	- X -
32	24	0,500	0,775	1,63	<b>0,97</b>
49	20	0,005	11,25	18,75	<b>10,00</b>
59	20	0,175	16,25	22,50	<b>12,97</b>
69	17	0,500	17,50	77,50	<b>31,83</b>
83	14	0,875	88,75	100,00	<b>63,21</b>
<b>95</b>					

Tabell 4. Sammanställning av gulrostens förekomst i A-rutegraderingsresultaten från de tre metoderna i Skivarp (ADBnr 152612) 2013/2014.

DC	Tid, Min	Ref 1, Bladnivå			
		1	2	3	- X -
32	35	0,000	0,488	13,81	<b>4,77</b>
33	40	0,101	6,25	29,20	<b>11,85</b>
49	37	0,128	3,84	73,10	<b>25,69</b>
61	25	46,25	60,00	80,54	<b>62,26</b>
73	23	71,74	78,61	100,00	<b>83,45</b>
75	18	78,86	100,00	100,00	<b>92,95</b>
<b>178</b>					
DC	Tid, Min	Ref 2, Bladnivå			
		1	2	3	- X -

DC	Tid, Min	Metod 1, Bladnivå 1-3			
					- X -
32	8				<b>5,67</b>
33	9				<b>28,33</b>
49	8				<b>52,50</b>
61	7				<b>70,00</b>
73	7				<b>88,33</b>
75	5				<b>91,67</b>
<b>44</b>					
DC	Tid, Min	Metod 2, Bladnivå			
		1	2	3	- X -
32	25	0,025	1,00	10,00	<b>3,67</b>
33	31	0,143	4,50	45,00	<b>16,55</b>
49	23	0,025	2,00	82,50	<b>28,17</b>
61	28	57,50	67,50	100,00	<b>75,00</b>
73	17	70,00	96,67	100,00	<b>88,89</b>
75	7	88,33	100,00	100,00	<b>96,11</b>
<b>131</b>					

Resultaten från båda åren visar på en klar effektivisering vid användning av den enklaste metoden (Metod 1) för gradering av A-rutorna. Den visar också att den inte har samma precision och tenderar vid vissa tillfällen att ge ett högre värde i förhållande till den traditionella metoden (Ref 1 och Ref 2). Metod 1 avviker 2013/2014 från de två andra metoderna vid tidpunkt 3. Metod 2 liknar mer referensmetoden som används idag vid A-rutegraderingarna, dvs. alla tre bladnivåerna graderas var för sig. Resultatet från Metod 2 visar på en bättre överensstämmelse i resultatet med Ref 1 och där resultaten troligen är mer överensstämmande med verkligheten eftersom fler blad på respektive bladnivå i verkligheten studeras. Metod 2 är mer tidseffektiv än Ref 1 och skulle kunna vara möjlig att genomföra i samband med sprutningarna om det går att hålla en takt på 5-6 min per obehandlad ruta.

### Graderingar utförda i de behandlade leden i L9-1070 2012/2013

Varken i Trelleborg (sort: Cumulus) eller i Skivarp (sort: Cumulus) syntes det några angrepp i de behandlade leden förrän vid sista graderingstillfället, dvs. fyra veckor efter sista bekämpningstidpunkten, se tabell 5. Angreppen kom så sent under säsongen att det var svårt att följa utvecklingen i de behandlade leden och skilja dem åt när det gäller gulrostangreppen. För svartpricksjuka är det två led som klart utmärker sig i Trelleborg. Svartpricksjuka graderades enbart i samband med den sista graderingen. Resultatet tyder inte på några större skillnader mellan metoderna. Det kunde förväntats vara betydligt högre värden i Metod 1, då den tar hänsyn till alla tre bladnivåerna, men då angreppen inte kom förrän fyra veckor efter sista behandling är det inte konstigt att skillnaden är så liten mellan metoderna. På ena platsen var Metod 1 effektivare, medan det på den andra platsen var tvärtom.

Tabell 5. Resultatjämförelse mellan slutgraderingsmetoderna Metod 1 och Ref 1 i samtliga led i växtskydds försöks serien L9-1070 utförda i gamla Malmöhus län 2012/2013.

LED	Trelleborg, ADBnr 152497 4 v efter sista bekämpningen, 17 juli				Skivarp, ADBnr 152498 4 v efter sista bekämpningen, 16 juli											
	DC 85, blad 1-3 Metod 1		DC 85, blad 2 Ref 1		DC 85, blad 1-3 Metod 1		DC 85, blad 2 Ref 1									
	Gulrost	Svartprick	Gulrost	Svartprick	Gulrost	Svartprick	Gulrost	Svartprick								
1	67,50	a	22,50	a	85,00	a	11,00	a	1,25	a	1,25	a	1,25	a	3,88	a
2	1,38	b	1,13	c	0,30	b	0,88	b	0,08	b	0,75	a	0,08	b	0,63	b
3	0,00	b	0,20	c	0,08	b	0,40	b	0,00	b	0,20	a	0,00	b	0,50	b
4	0,05	b	0,50	c	0,10	b	0,50	b	0,00	b	0,40	a	0,03	b	0,50	b
5	0,15	b	1,00	c	0,28	b	1,75	b	0,00	b	0,53	a	0,00	b	0,63	b
6	0,03	b	1,13	c	0,00	b	1,50	b	0,00	b	0,63	a	0,00	b	0,50	b
7	0,18	b	11,50	b	0,40	b	11,50	a	0,00	b	0,50	a	0,00	b	1,38	b
8	0,03	b	10,50	b	0,15	b	15,00	a	0,03	b	0,75	a	0,00	b	2,00	b
9	0,38	b	3,00	c	0,53	b	3,00	b	0,00	b	0,20	a	0,03	b	0,20	b
10	0,78	b	0,88	c	0,28	b	0,75	b	0,00	b	0,78	a	0,00	b	0,75	b
LSD	3,0		3,85		1,89		4,0		0,2		0,65		0,44		4,9	
CV	29,8		50,7		15,0		59,6		120		75,1		219,5		203,7	
Probv	0,0001		0,001		0,0001		0,0001		0,0001		0,0903		0,0001		0,0198	
Tidsåtgå	90		120		115		85									

Vid en jämförelse mellan Metod 1 och 2 i tabell 1 från Trelleborg med resultaten i tabell 5 från Trelleborg visar det sig att på bladnivå 2 är det ett något högre värde i Metod 2 jämfört med det som redovisas i tabell 5. Den största skillnaden finns vid en jämförelse mellan Metod 1 i de båda tabellerna där det i tabell 5 är betydligt lägre än i tabell 1. Vid samma jämförelse mellan tabell 2 från Skivarp och tabell 5 från Skivarp är det väldigt små skillnader mellan metoderna, troligen på grund av de små angreppen.

### Graderingar utförda i de behandlade leden i L9-1070 2013/2014

Angreppen uppkom tidigt på säsongen där angreppen i Skivarp (sort: Cumulus) gick snabbt medan de i Ödåkra (sort: Kranich) tog längre tid att utvecklas. Enbart i Ödåkra fanns det plats för svartpricksjuka att utvecklas men det var små angrepp fyra veckor efter sista bekämpningstidpunkten. Det fanns ingen skillnad i effekt mellan de behandlade leden på någon av platserna. Statistiskt visar metoderna samma resultat men värdena skiljer sig väsentligt då vi enbart

fångar upp en bladnivå med standard metoden kontra tre bladnivåer med Metod 1 och en större helhet. Det var ingen större skillnad i tidsåtgång mellan metoderna vilket kan bero på att det var så små angrepp av andra svampar i försöket.

Tabell 6. Resultatjämförelse mellan slutgraderingsmetoderna Metod 1 och Ref 1 i samtliga led i växtskyddsförsökserien L9-1070 placering Ödåkra (ADBnr 152611) 2013/2014.

Led	27-maj, DC 49		4-jun, DC 59		18-jun, 2 v efter sista bek.		2-jul, 4 v efter sista bek		
	Metod 1	Std. metod	Metod 1	Std. metod	Metod 1	Std. metod	Metod 1	Std. Metod	
	blad 1-3 Gulrost	blad 2 Gulrost	blad 1-3 Gulrost	blad 2 Gulrost	blad 1-3 Gulrost	blad 2 Gulrost	blad 1-3 Gulrost	blad 1 Gulrost	blad 1 Svartprick
1	13,0 a	11,3 a	31,3 a	16,3 a	26,3 a	17,5 a	71,3 a	4,0 a	4,8 a
2	2,3 b	1,1 b	2,3 b	2,1 b	2,8 b	2,5 b	0,3 b	0,0 b	1,1 b
3	3,3 b	1,8 b	2,5 b	1,3 b	4,8 b	2,5 b	0,0 b	0,0 b	1,0 b
4	2,8 b	1,4 b	3,0 b	2,3 b	4,3 b	2,8 b	0,3 b	0,0 b	1,3 b
5	3,5 b	2,0 b	2,8 b	1,6 b	5,5 b	4,0 b	0,0 b	0,0 b	0,8 b
6	1,1 b	1,0 b	1,5 b	1,4 b	4,5 b	3,0 b	0,0 b	0,1 b	1,5 b
7	3,0 b	1,4 b	2,3 b	1,3 b	4,0 b	2,8 b	0,3 b	0,1 b	0,8 b
LSD	2,5	1,8	1,7	2,9	2,0	2,1	3,5	0,6	1,4
CV	41,3	41,7	17,1	51,4	18,1	28,6	23,1	72,7	61,1
Probv	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0002
Tidsåtgång	50,0	50,0	50,0	55,0	45,0	57,0	50,0		

Tabell 7. Resultatjämförelse mellan slutgraderingsmetoderna Metod 1 och Ref 1 i samtliga led i växtskyddsförsökserien L9-1070 i Skivarp (ADBnr 152612) 2013/2014.

Led	16-maj, DC 37-39		11-jun, DC 55-59		24-jun, 2v efter sista bek.		8-jul, 4 v efter sista bek.	
	Metod 1	Std. metod	Metod 1	Std. metod	Metod 1	Std. Metod	Metod 1	Std. Metod
	blad 1-3 Gulrost	blad 2 Gulrost	blad 1-3 Gulrost	blad 2 Gulrost	blad 1-3 Gulrost	blad 2 Gulrost	blad 1-3 Gulrost	blad 2 Gulrost
1	15,0 a	7,3 a	62,5 a	57,5 a	88,3 a	70,0 a	91,7 a	88,3 a
2	0,0 b	0,0 b	9,0 b	1,1 b	8,8 b	10,5 b	13,3 b	8,3 b
3	0,0 b	0,0 b	6,8 b	2,6 b	7,5 b	7,5 b	9,5 b	8,8 b
4	0,0 b	0,0 b	7,5 b	1,4 b	7,5 b	6,3 b	7,3 b	8,3 b
5	0,0 b	0,0 b	9,5 b	2,8 b	7,5 b	5,5 b	5,3 b	7,8 b
6	0,0 b	0,0 b	6,5 b	2,0 b	10,3 b	9,5 b	8,3 b	11,3 b
7	0,0 b	0,0 b	8,5 b	3,4 b	10,0 b	7,8 b	10,3 b	9,3 b
LSD	0,03	1,2	6,8	5,5	4,0	5,4	5,5	4,9
CV	0,8	75,1	29,0	36,5	13,6	21,9	18,0	16,3
Probv	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
Tidsåtgång	55,0	62,0	45,0	50,0	38,0	45,0	18,0	55,0

Vid en jämförelse mellan Metod 1 och 2 i tabell 3 från Ödåkra med resultaten i tabell 6 är det små skillnader mellan metoderna. Vid samma jämförelse mellan tabell 4 från Skivarp och tabell 7 från Skivarp så är det i Metod 1 som resultaten avviker mest i samband med tidpunkt 2 och 3.

### Sortförsöken

Genom att gradera sortförsöken vid flera tidpunkter blir det tydligare hur sortens sjukdomsmottaglighet är och hur den reagerar på ett angrepp än det resultat som vi får ut från dagens sortförsök med på sin höjd två graderingstidpunkter. Ur projektets resultat går det även att tolka sorternas egenskaper på ett annat sätt med den ”nya” metoden. När enbart en bladnivå graderas kan detta leda till att resultaten misstolkas genom att tro att angreppet ökat för att den som graderar har flyttat upp graderingen en bladnivå närmare flaggbladet.

I sammanställningen av 2012/2013 års gulrostangrepp i tabell 8 blir detta tydligt i speciellt sorten Loyal och under 2013/2014 i sorten Olivin mellan tidpunkt tre och fyra. I de ökar inte angreppen särskilt mycket och visar på en resistensgenskap där sorten hanterat angreppen på en rimlig nivå tillfälligt eller under en längre period. Loyal och Olivin visar även andra egenskaper gentemot t ex Nimbus 2013/2014, då den har en bättre vuxenresistens. Nimbus visar även att den är känsligare än Kranich vid sista graderingstidpunkten 2013/2014 trots att den låg efter vid föregående gradering.

Tabell 8. Sammanställning av tio sorters mottaglighet av gulrost i tre sortförsök graderade med två olika metoder vid fem olika tidpunkter 2012/2013.

Sort	Gulrost, %					Gulrost, %				
	LA 1-3	LA 1-3	LA 1-3	LA 1-3	LA 1-3	LA 3	LA 3	LA 3	LA 2	LA 1
	31-37*	49-61	65	73-75	77-83	31-37	49-61	65	73-75	77-83
Olivin	0,00	0,00	0,04	0,02	0,00	0,00	0,00	0,04	0,02	0,12
Ellvis	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00
Kranich	0,00	0,04	2,50	17,54	29,77	0,00	0,19	3,70	8,70	36,35
Loyal	0,00	0,02	0,85	4,34	4,17	0,00	0,17	1,67	1,87	1,70
Audi	0,00	0,58	5,00	27,84	35,52	0,00	1,00	8,37	24,52	47,17
Cumulus	0,00	0,67	5,02	35,67	50,02	0,00	1,34	10,05	36,17	58,35
Nimbus	0,00	0,00	0,00	0,85	1,34	0,00	0,00	0,02	0,87	1,70
Brons	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Mariboss	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Julius	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,01	0,19
Tidsåtgång	30	37	40	58	67	32	38	52	68	70

\* = antal angripna plantor graderades

Tabell 9. Sammanställning av tio sorters mottaglighet av gulrost i tre sortförsök graderade med två olika metoder vid sex olika tidpunkter 2013/2014.

Sort	Gulrost, %						Gulrost, %					
	LA 1-3	LA 1-3	LA 1-3	LA 1-3	LA 1-3	LA 1-3	LA 3	LA 2	LA 2/3	LA 2	LA 1	LA 1
	30-31	31-32	37-39	51-61	57-73	77-83	30-31	31-32	37-39	51-61	57-73	77-83
Olivin	0,00	1,17	7,17	7,83	16,67	23,33	0,19	5,17	9,17	13,67	9,50	7,50
Ellvis	0,00	0,00	0,01	0,02	0,03	0,00	0,00	0,00	0,07	0,25	0,06	0,05
Kranich	0,37	6,67	27,50	30,00	46,67	67,50	2,20	23,33	23,33	50,00	43,33	52,50
Loyal	0,00	0,09	2,18	3,33	10,67	44,33	0,00	0,38	3,33	10,33	15,83	38,83
Audi	0,35	4,34	23,67	34,17	68,33	92,50	1,19	15,00	18,33	53,33	60,00	84,17
Cumulus	0,37	6,67	31,67	41,67	79,17	94,17	2,02	26,67	35,83	86,67	92,50	92,50
Nimbus	0,00	0,00	2,50	5,83	40,00	87,50	0,02	0,34	4,17	12,50	38,33	78,33
Brons	0,00	0,02	0,87	1,28	0,78	0,50	0,00	0,33	1,25	4,00	2,92	1,02
Mariboss	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,04	0,05	0,01	0,18
Julius	0,00	0,02	0,55	0,73	0,68	0,52	0,00	0,35	1,58	4,17	2,67	1,25
Tidsåtgång	25	28	38	42	45	35	53	53	60	60	72	73

Vid tidsstudier under två år i sortförsöken visar det sig att Metod 1 är klart effektivare då det tog 2,5 – 5 min per led istället för 6 – 8,5 min per led med Standardmetoden. Vid låga angreppen som det var 2012/2013 så var tidskillnaden inte lika stor men ändå till Metod 1:s fördel. Om sorterna – vilket händer allt som oftast – graderas på flera bladnivåer är Metod 1 klart effektivast. Dagens sätt att gradera är inarbetad, men skulle mycket väl kunna ersättas av Metod 1 och egentligen generera mer kunskap om sorternas resistensegenskaper.

Vid gradering av svartpricksjuka, se tabell 10 och 11, blir det tydligt att avvakta med slutgraderingen till fyra veckor efter sista graderingen. Så att svampen då har hunnit igenom sin längre latensperiod än gulrosten och ”blommat ut” även på flaggbladet. Det var två sorter (Audi och Cumulus) i ett av försöken som inte kunde graderas i slutet av säsongen 2012/2013 eftersom de var allt för angripna av gulrost. Detta konstaterades efter att försöken graderats vid flera tillfällen och merparten av angreppen (inkl. nekroserna) härrörde till gulrosten. 2013/2014 var det än tydligare hur gulrosten dominerade bland svamparna i sortförsöken. Då det var ytterst små angrepp av någon annan svamp inkl. svartpricksjuka.

Tabell 10. Sammanställning av tio sorters mottaglighet av svartpricksjuka i tre sortförsök graderade med två olika metoder vid fem olika tidpunkter 2012/2013.

Sort	Svartpricksjuka, %					Svartpricksjuka, %				
	LA 1-3	LA 1-3	LA 1-3	LA 1-3	LA 1-3	LA 3	LA 3	LA 3	LA 2	LA 1
	31-37*	49-61	65	73-75	77-83	31-37	49-61	65	73-75	77-83
Olivin	0,00	0,37	3,67	20,83	69,17	0,00	1,50	9,33	16,67	42,50
Ellvis	0,17	0,01	1,17	13,33	48,33	0,00	0,04	3,52	10,17	17,00
Kranich	0,00	0,04	2,50	11,67	46,67	0,00	0,27	7,52	12,50	19,17
Loyal	0,00	0,19	2,43	23,33	76,67	0,00	0,70	8,33	18,33	67,50
Audi	0,17	0,05	2,00	12,50**	42,50**	0,00	0,20	4,50	12,50**	9,00**
Cumulus	0,00	0,10	2,02	16,25**	47,50**	0,00	0,27	6,83	17,50**	13,25**
Nimbus	0,83	0,37	4,00	27,50	81,67	0,02	1,69	12,67	24,17	61,67
Brons	0,00	0,02	1,50	11,00	42,50	0,00	0,19	3,70	10,58	13,33
Mariboss	0,33	0,04	1,59	10,00	30,83	0,02	0,37	4,70	11,00	11,33
Julius	0,00	0,04	1,34	7,50	36,67	0,00	0,28	4,70	6,50	13,00

\* = antal angripna plantor graderades

\*\* = enbart två försök graderades, det tredje hade alltför mycket gulrost i dessa sorter för att gradera svartpricksjukan.

Tabell 11. Sammanställning av tio sorters mottaglighet av svartpricksjuka i tre sortförsök graderade med två olika metoder vid sex olika tidpunkter 2013/2014.

Sort	Svartpricksjuka, %						Svartpricksjuka, %					
	LA 1-3	LA 1-3	LA 1-3	LA 1-3	LA 1-3	LA 1-3	LA 3	LA 2	LA 2/3	LA 2	LA 1	LA 1
	30-31	31-32	37-39	51-61	57-73	77-83	30-31	31-32	37-39	51-61	57-73	77-83
Olivin	2,33	3,33	0,02	0,02	0,92	0,83	3,83	7,00	0,00	0,52	1,33	1,83
Ellvis	2,00	1,83	0,00	0,02	1,83	2,67	2,50	3,33	0,00	0,25	2,17	2,67
Kranich	0,70	0,53	0,00	0,00	0,25	0,00	1,28	2,58	0,00	0,00	0,67	0,42
Loyal	1,33	1,67	0,00	0,04	2,42	3,67	2,08	4,33	0,00	0,35	3,93	5,17
Audi	1,18	1,17	0,00	0,00	0,00	0,00	1,02	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cumulus	0,55	0,55	0,00	0,00	0,00	0,00	0,68	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Nimbus	2,33	3,00	0,18	0,50	2,08	0,67	3,17	6,33	0,00	1,18	3,75	6,83
Brons	1,67	3,00	0,17	0,35	1,92	5,83	2,50	5,67	0,00	0,44	4,17	5,00
Mariboss	1,00	2,67	0,00	0,20	1,83	6,58	2,50	4,67	0,00	0,62	3,83	9,83
Julius	2,00	2,33	0,02	0,02	1,42	1,83	3,17	5,00	0,00	0,03	3,25	2,00

I enskilda försök med sena angrepp av brunrost, max 5 % av bladytan på LA 1, var det lättare att få signifikanta skillnader mellan sorterna vid användning av standardmetoden än Metod 1, se tabell 12. Detta eftersom man då slipper ta hänsyn till bladnivå 2 och 3 som ändå kan vara nedvissna eller 100 % angripna av gulrost. Så i de fall det kommer sena angrepp av svampar t ex brunrost i höstvetete eller Ramularia i vårkorn så ska den graderingen ske på den specifika bladnivån.

Tabell 12. Enskilda försöksresultat från två försök 2013/2014 på tio sorters mottaglighet av brunrost graderade med två olika metoder.

Sort	Brunrost, %			
	ADBnr 152612		ADBnr 152611	
	LA 1-3	LA1	LA 1-3	LA1
	77-83	77-83	77-83	77-83
Olivin	0,00 b	0,10 d	0,00 a	0,50 b
Ellvis	0,50 b	1,00 c	0,10 a	2,00 ab
Kranich	0,00 b	0,00 d	0,00 a	0,00 b
Loyal	0,00 b	0,05 d	0,00 a	0,00 b
Audi	0,00 b	0,01 d	0,00 a	0,00 b
Cumulus	0,00 b	0,00 d	0,00 a	0,00 b
Nimbus	0,00 b	0,01 d	0,00 a	0,00 b
Brons	3,00 a	5,00 a	1,55 a	2,00 ab
Mariboss	0,75 b	3,00 b	2,00 a	3,00 a
Julius	0,10 b	0,75 c	0,50 a	0,50 b
LSD	0,54	0,26	1,69	1,51
CV	54,9	11,8	179,7	83,3
Probv.	0,0001	0,0001	0,1627	0,0088



## Diskussion

Möjligheten att kunna följa de olika svamparnas utveckling i de obehandlade rutorna med en A-rutegradering i växtskyddsförsöken görs mest rationellt med Metod 2, där respektive bladnivå graderas i samband med bekämpningen. Detta utan att precisionen försämras och säkerheten i längden blir bättre om det är samma person som utför både A-rutegraderingarna och slutgraderingarna. Skillnaden mellan ref 2 och ref 1 var alldeles för liten för vidare undersökning under projektår 2.

Vid graderingen i växtskyddsförsöken 2013/2014 var det inga signifikanta skillnader mellan de behandlade leden trots det starka angrepp som var i de båda försöken. Däremot visade de olika metoderna i enstaka fall olika värden med avseende på att något led var bättre i ref. metoden än det var i Metod 1. Detta skulle kunna innebära att vissa led får fördelar mot andra led vid gradering av enbart en bladnivå. Under detta försöksår visade sig Metod 1 var effektivare än ref. metoden vilket tyder på en större säkerhet i hur metoden ska tillämpas.

I sortförsöken ser vi vikten av återkommande graderingar för att fånga sorternas resistens-egenskaper. När de tre översta bladen används vid graderingen minskar risken för att en sort bedöms felaktigt. Detta tydliggörs i 2012/2013 års gradering på svartpricksjuka där det totala angreppet var störst i sorten Nimbus enligt Metod 1, medan det i referensmetoden var sorten Loyal som hade störst angrepp. Så vilken är känsligast enligt referensmetoden? Enligt min mening visar Metod 1 att det egentligen var Nimbus som var känsligast detta år och inte Loyal som referensmetoden visar. Samma resultat visar Ellvis och Kranich vid en jämförelse sinsemellan. Detta hade inte varit möjligt att få reda på utan att alla tre bladnivåerna graderats, antingen var för sig eller som en samlad bedömning av de tre. Det händer allt som oftast att personen som graderar väljer att gradera mer än en bladnivå i samband med slutgraderingen för att ge en klarare bild av hur denne upplever situationen i försöket. När detta sker så tredubblas tidsåtgången, medan den vid användning av Metod 1 inte skulle öka nämnvärt. 2013/2014 dominerade gulrosten i sortförsöken och det blev en klar bild på hur de olika sorterna beter sig med avseende på adult resistens. Där båda metoderna visar samma tendenser kring sortegenskaperna men där Nimbus och Mariboss får oförtjänt höga angrepp av svartpricksjuka vid den traditionella metoden vid sista graderingen.

Vid mycket sena angrepp av svampar, såsom brunrost, är det viktigt att dessa graderas enligt standard metoden eftersom det då är en så liten angreppsytta som finns tillgänglig.