

Ta hjälp av understödjande grödor

Göran Bergkvist

Institutionen för växtproduktionsekologi



Ta till vara ekologiska funktioner

Fånggröda

Catch crop

Täckgröda

Cover crop

Understödjande gröda

Subsidiary crop

Grüngödslingsgröda

Green manure crop

Avbrottsgröda

Break crop

Bottengröda

Living mulch

Foto från Peter Sylwan



OSCAR = Optimising Subsidiary Crop Applications in Rotations, EU FP7-projekt 2012-2016.

”Optimera användandet av understödjande grödor i växtföljden”

Målet med OSCAR är att utveckla förbättrade odlingssystem med reducerad jordbearbetning, baserade på understödjande grödor

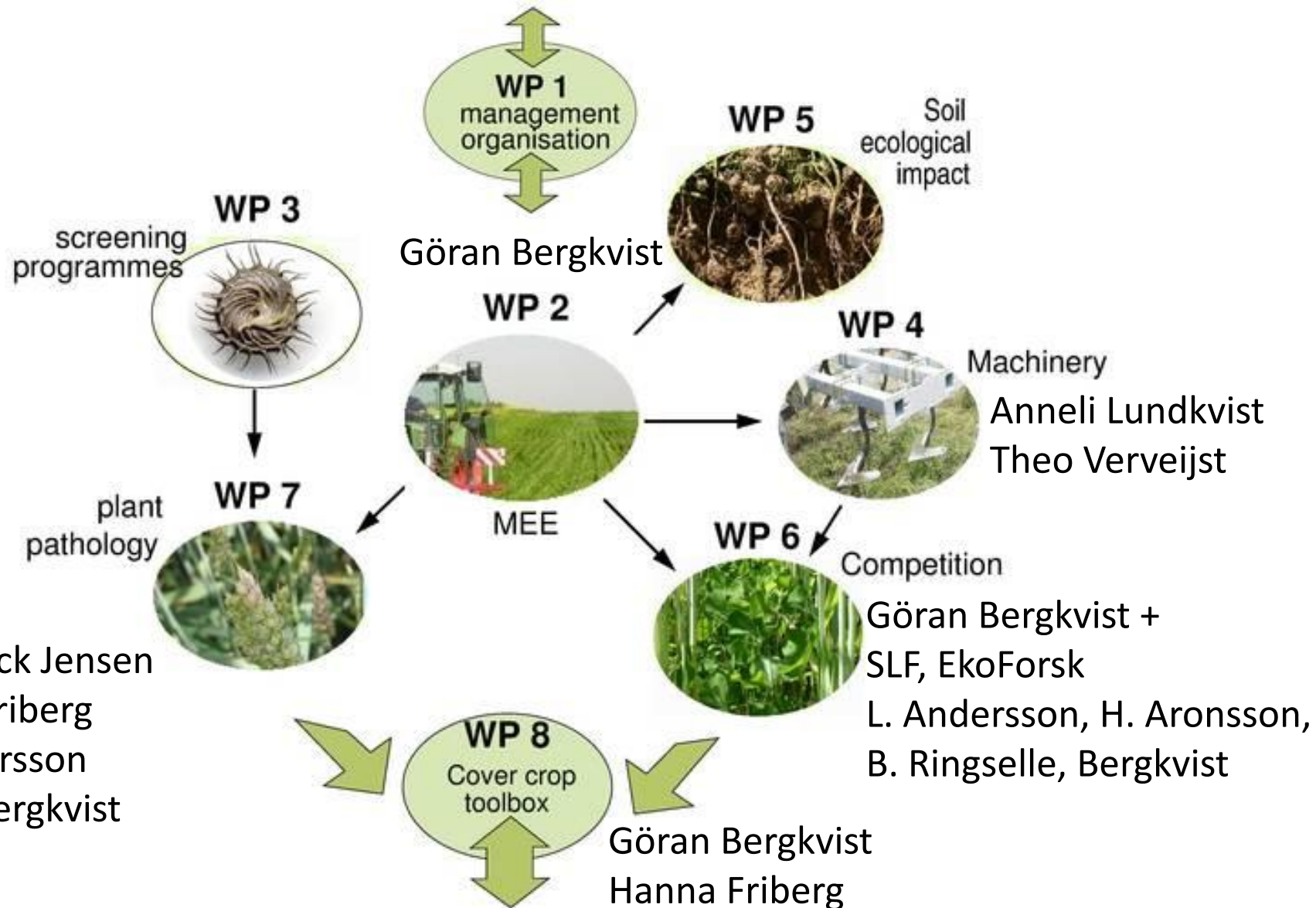
Fokus på ekologisk odling

Kopplar till flera pågående projekt (SLF, Ekoforsk)

OSCAR

- Inkluderar 15 universitet eller forskningsinstitut, varav tolv i Europa, två i Marocko och ett i Brasilien
- Har fem företag som partners och ytterligare några företag associerade. Företagen är maskintillverkare eller förädlare
- Tre miljoner Euro, varav SLU ca 0,2 miljoner Euro

OSCARs åtta arbetspaket



WP2. Modell för försök med understödjande grödor.

Anpassat till miljön på 12 platser i Europa, Marocko och Brasilien. Försöksplan Säby, Uppsala.

Månad	År 1						År 2							
	10	12	2	4	6	8	10	12	2	4	6	8	10	
Konventionell odling	Höstvete												Majs – konv. sådd Majs - direktsådd	
Bottengröda	Höstvete						Understödjande grödor				Majs – konv. sådd Majs - direktsådd			
Eftersådd mellangröda	Höstvete						Understödjande grödor				Majs – konv. sådd Majs - direktsådd			

Understödjande gröda

(små-små-ruta)

- Kontroll
- Vitklöver
- Vitklöver/engelskt rajgräs
- Oljerättika
- Luddvicker

N-nivå

(små-ruta)

- N
- N/2

Bearbetningssystem/majs

(storruta)

- Konventionell sådd
- Direktsådd



05/24/2013

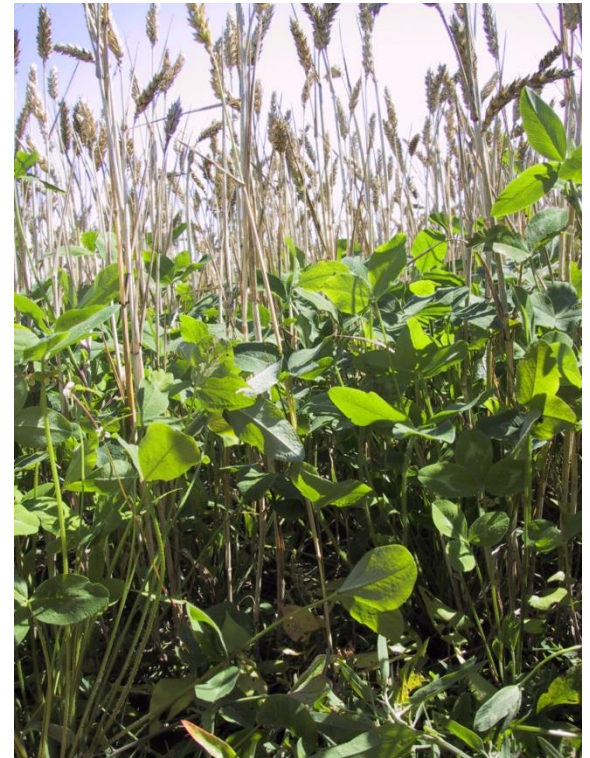


Arbetspaket 6 (Jakob Weiner)

Analys av konkurrens och utveckling av metoder
för reglering av konkurrens

Hantering av konkurrens mellan växter är en av de största biologiska utmaningar för implementering av system med understödjande grödor.

- Konkurrens mellan huvudgröda och understödjande gröda när de odlas samtidigt [6.1]
- Konkurrens från ogräs [6.3], speciellt perenna ogräs [6.2]



Faktorer med betydelse för konkurrensförhållanden som studeras i OSCAR (Huvudsakligen i Tyskland)

1. Huvudgrödans egenskaper (art/sort)
2. Den understödjande grödans egenskaper (art/sort)
3. Tätheter
4. Relativa och absoluta såtidpunkter
5. Rumsligt arrangemang
6. Tillgång på näring, speciellt kväve
7. Platsspecifika faktorer, t.ex. klimat, dagslängd och markegenskaper

Modellsystem

1. Modellgrödor: brödvete, durumvete och råg
2. Understödjande grödor: subklöver och vitklöver





Vetesort som konkurrerar dåligt med subklöver

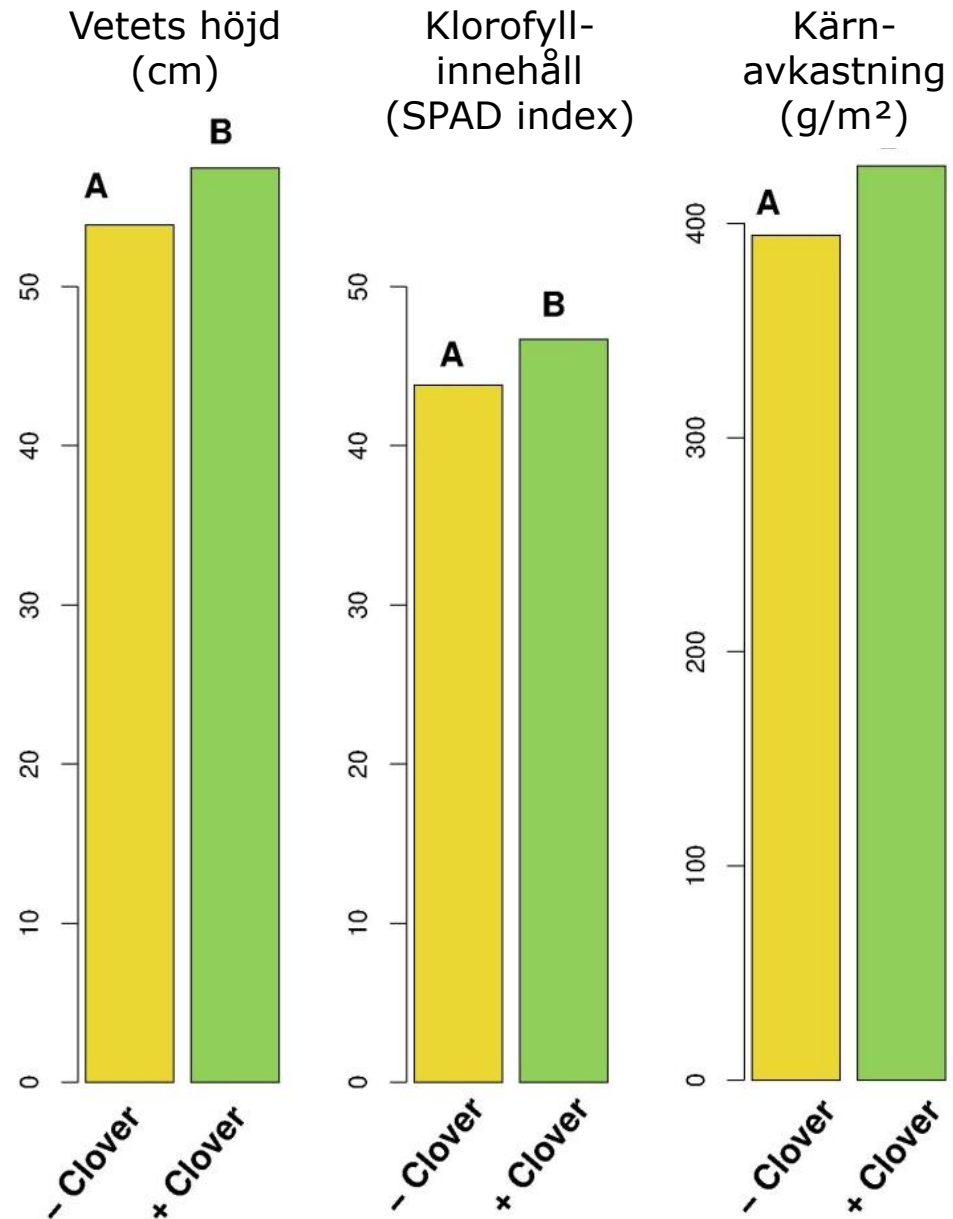


Vetesort som konkurrerar bra med subklöver

Liten positiv effekt
av klöver på
veteskördarna

Ingen signifikant
effekt av klöversort

(Bergkvist, 2003)
tyder på att
klöversorten är
viktig, men ej
samma system)





Med klöver

utan klöver

Effekt av vete på vetets höjd och bladfärg

Relativ såtid – experimentplan

Såtid 1-6:
- höstvetete (w)
- Råg (R)

Såtid 1-6:
Klöver (k)

		k2		k6	k5		k3	k4		k1
		↓		↓	↓		↓	↓		↓
		K	0	K	K	0	K	K	0	K
w4	→	KW	W	KW	KW	W1	KW	KW	W	KW
R4	→	KR	R	KR	KR	R	KR	KR	R	KR
		K	0	K	K	0	K	K	0	K
R2	→	KW	W	KW	KW	W1	KW	KW	W	KW
w2	→	KR	R	KR	KR	R	KR	KR	R	KR
		K	0	K	K	0	K	K	0	K
w5	→	KW	W	KW	KW	W1	KW	KW	W	KW
R5	→	KR	R	KR	KR	R	KR	KR	R	KR
		K	0	K	K	0	K	K	0	K
R6	→	KW	W	KW	KW	W1	KW	KW	W	KW
w6	→	KR	R	KR	KR	R	KR	KR	R	KR
		K	0	K	K	0	K	K	0	K
R6	→	KW	W	KW	KW	W1	KW	KW	W	KW
w6	→	KR	R	KR	KR	R	KR	KR	R	KR
		K	0	K	K	0	K	K	0	K
R1	→	KW	W	KW	KW	W1	KW	KW	W	KW
R1	→	KR	R	KR	KR	R	KR	KR	R	KR
		K	0	K	K	0	K	K	0	K



Precisionssåmaskin



Rye

Wheat

Clover

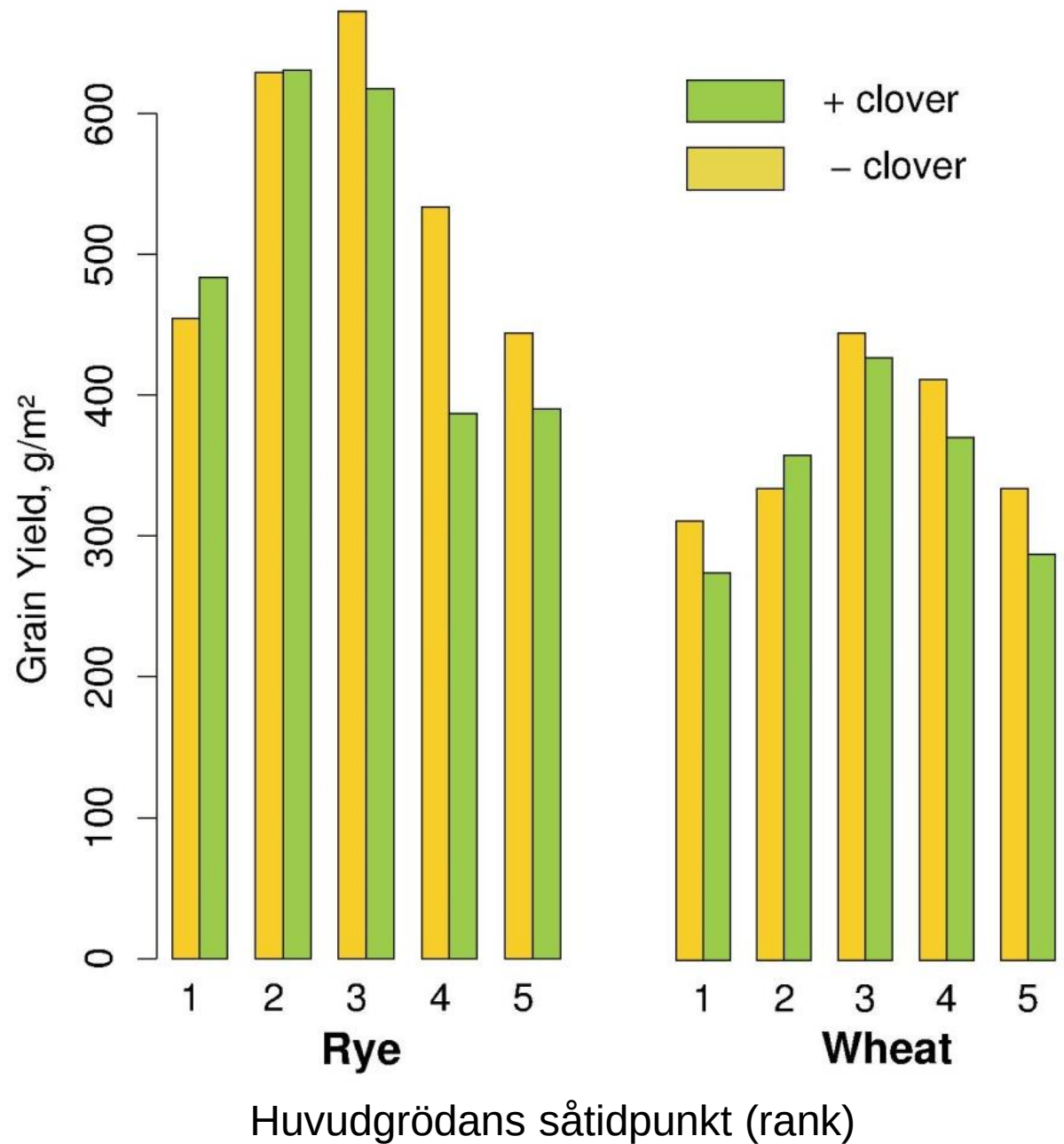
Sept. 26

Oct. 10

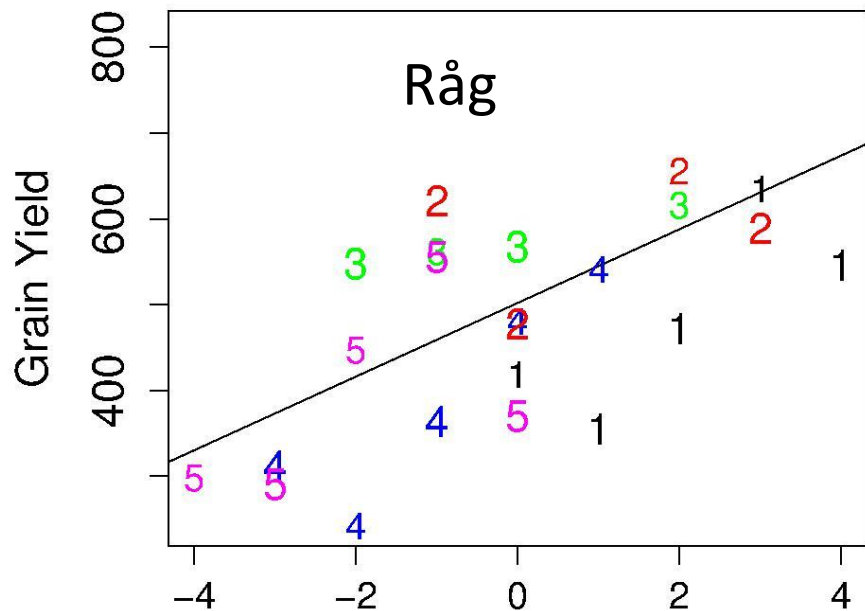
Oct 18

Clover,
Sept. 18

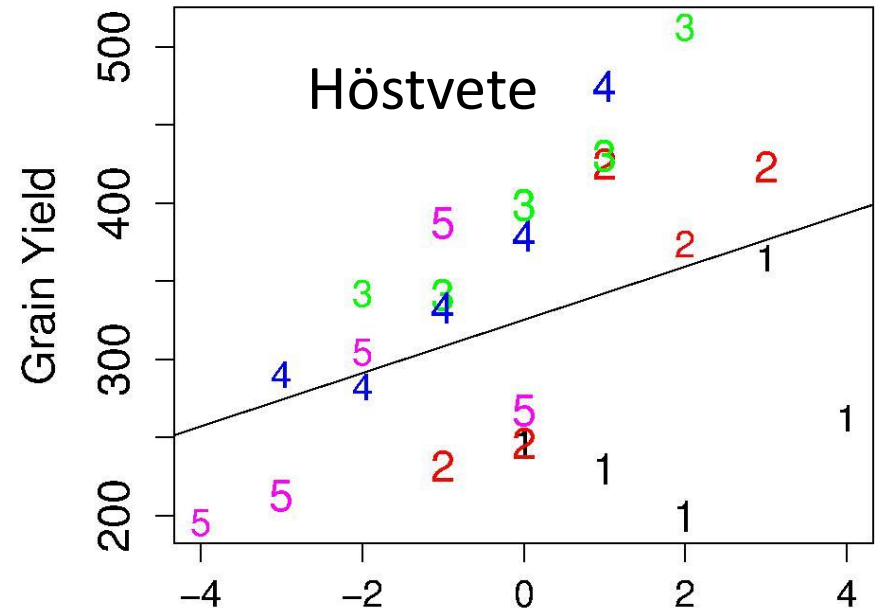
Effekt av
absolut
såtidpunkt



Effekten av klövers relative såtidpunkt på rågens och höstvetets avkastning (Nummer i figurerna avser huvudgrödans såtidpunkt)



Klövers relativa såtid (rank)



Klövers relativa såtid (rank)

Senare klöversådd medför mindre konkurrens och större avkastning
(obs, fördröjd sådd på hösten kan skada huvudgrödan (Bergkvist
m.fl., 1996))

II. Konkurrens från perenna ogräs är ett av de största problemen vid stråsädesodling utan herbicider

Exempel på utrustning för mekanisk kontroll som har testats i fält under 2013



Norway, September 2013: "Above ground weed control" using non-selective Kverneland mower.



Norway, September 2013: soil tillage using a rotary harrow.



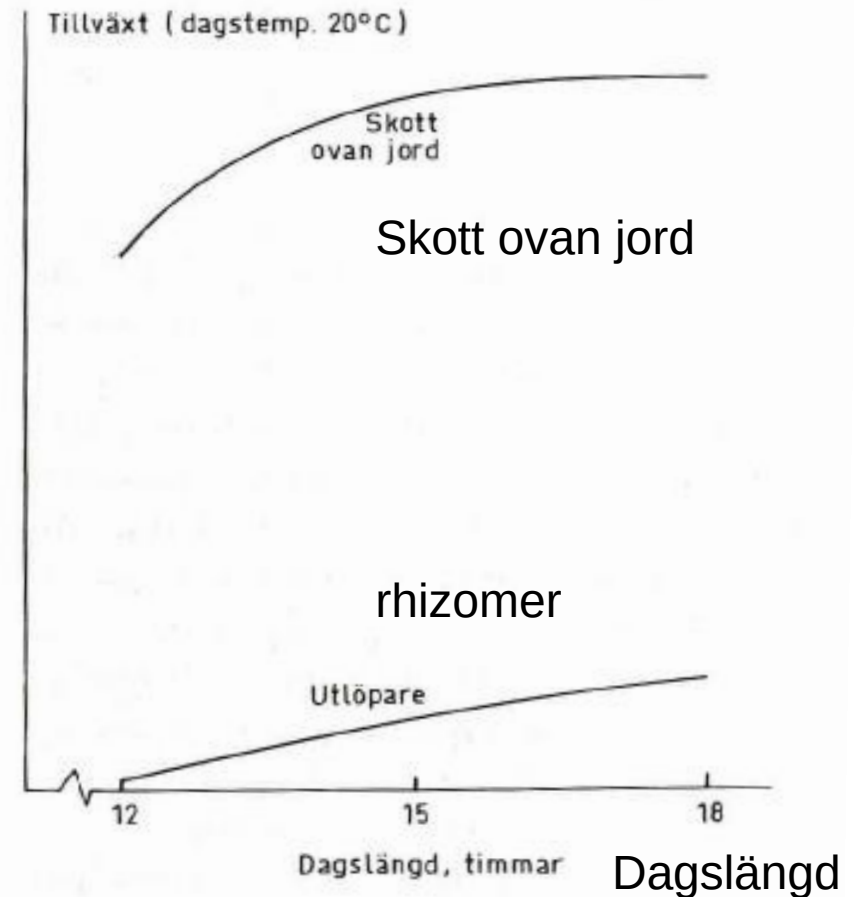
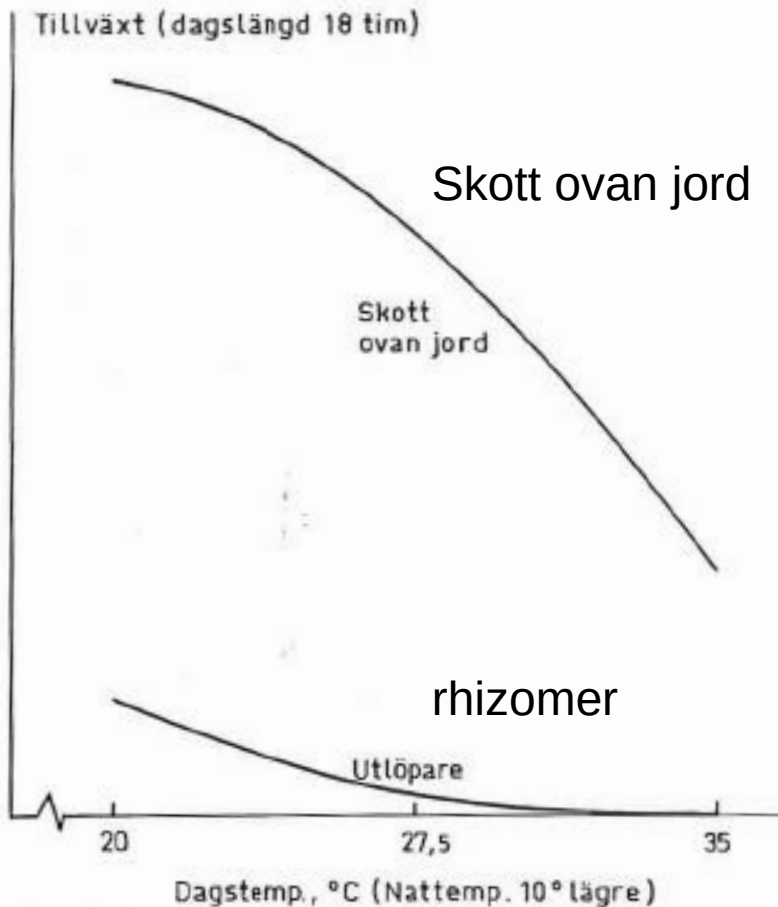
Sweden, September 2013: "Below ground weed control" using the Vertical root/rhizome cutter.



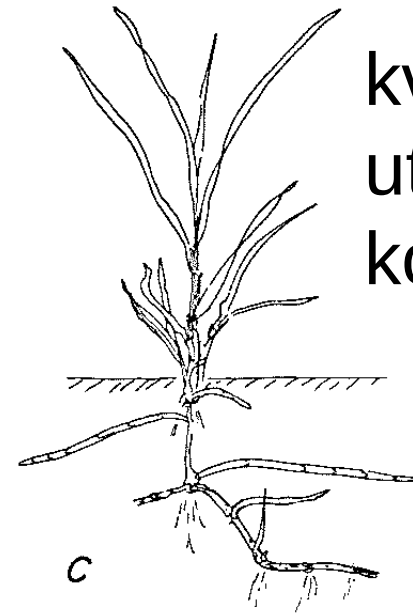
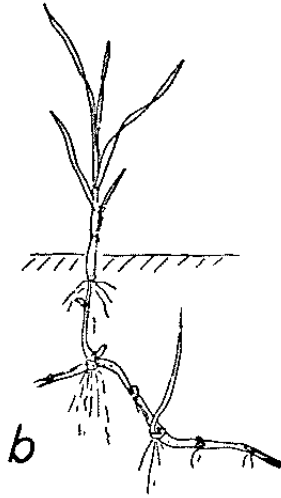
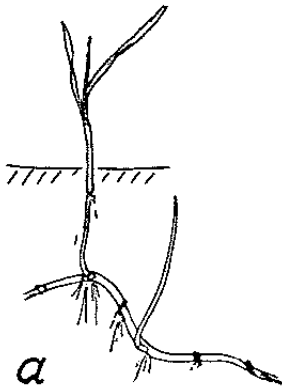
Sweden, September 2013: Above- and below-ground treatments were carried out in the same operation (mowing in front and root cutting behind the tractor).

Exemplet kvickrot.

Varför är kvickrot ett problem i norra Europa?

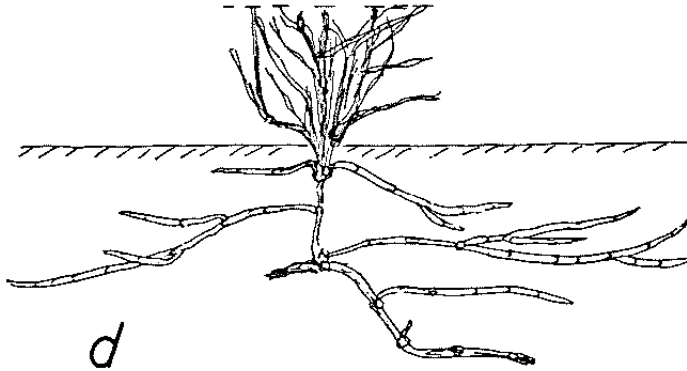


a = vår

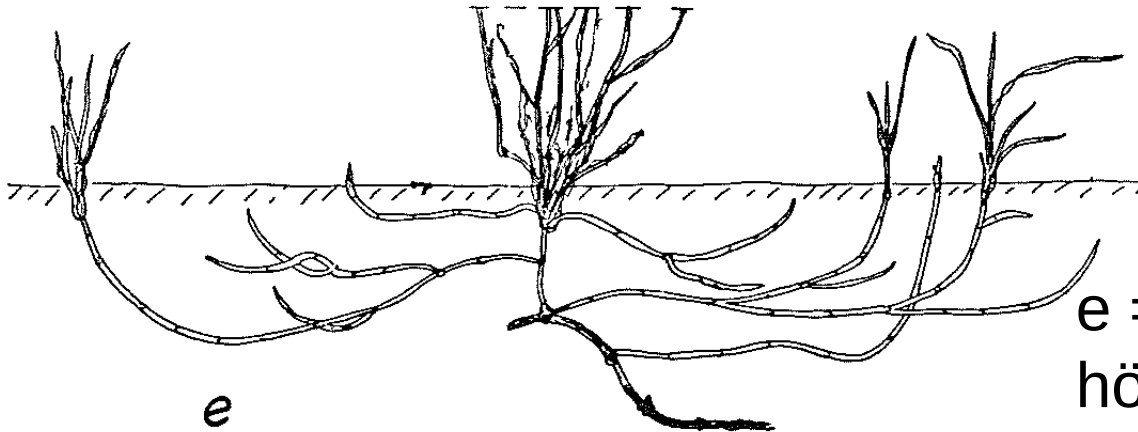


kvickrot
utan
konkurrens

c = sen
vår/tidig
sommar

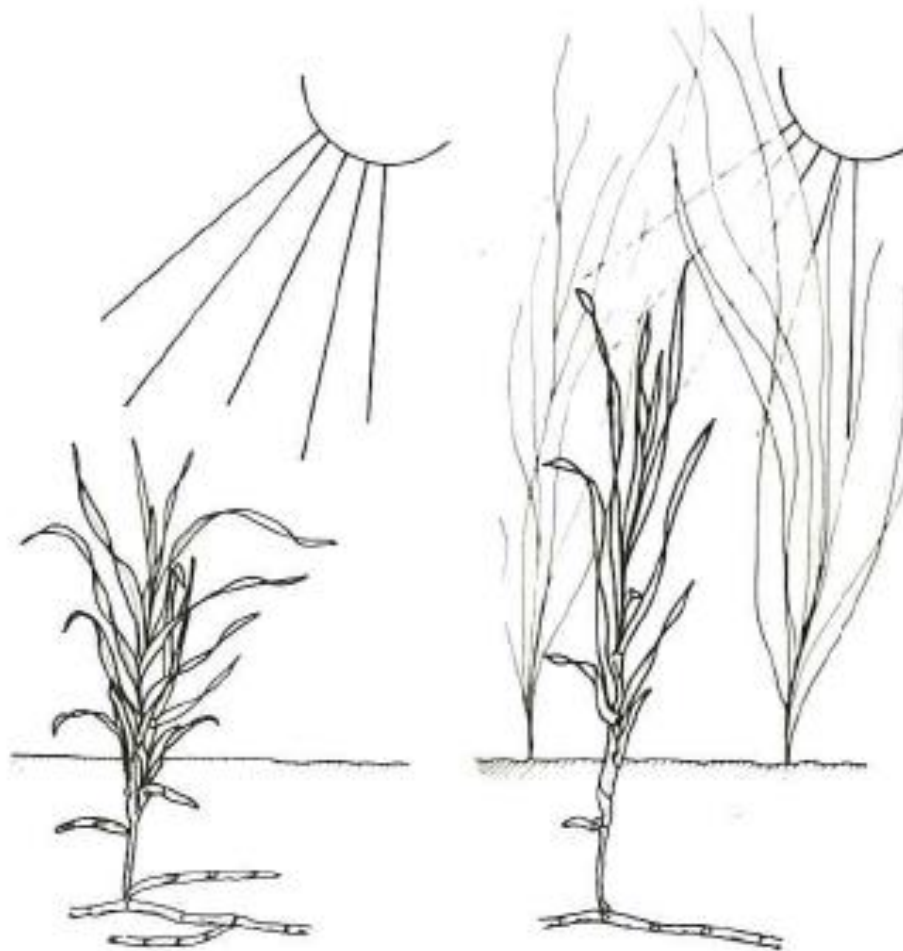


d = sommar



e = sen sommar/
höst

Konkurrens minskar mängden rhizom mer
än mängden skott







Rödsvingel och kvickrot
Nytta: konkurrens om N

Höstvete, rödsvingel och kvickrot



Höstvete, rödsvingel och kwickrot



Flerfunktionella understödjande grödor – ogräskonkurrens och minskad kväveutlakning

Syfte: Kontroll av kvickrot utan att använda herbicider och utan att orsaka kväveutlakning

Doktorandprojekt vid SLU (SLF och SLUekoforsk):

Björn Ringselle, Institutionerna för växtproduktionsekologi och mark & miljö

Kombinationer av strategier för kvickrotsbekämpning inkluderande konkurrens, jordbearbetning och putsning



Konkurrens och klippning

Syfte: Minska både kvickrot och kväveveläckage, samt öka avkastningen hos efterföljande gröda

Understödjande gröda	Klippning
Kontroll	Kontroll
Gräs	Vid skörd
Klöver	Vid skörd + 20 dagar efter skörd
Gräs/klöver	

Tre försöksplatser startade under två år, 2011-2013

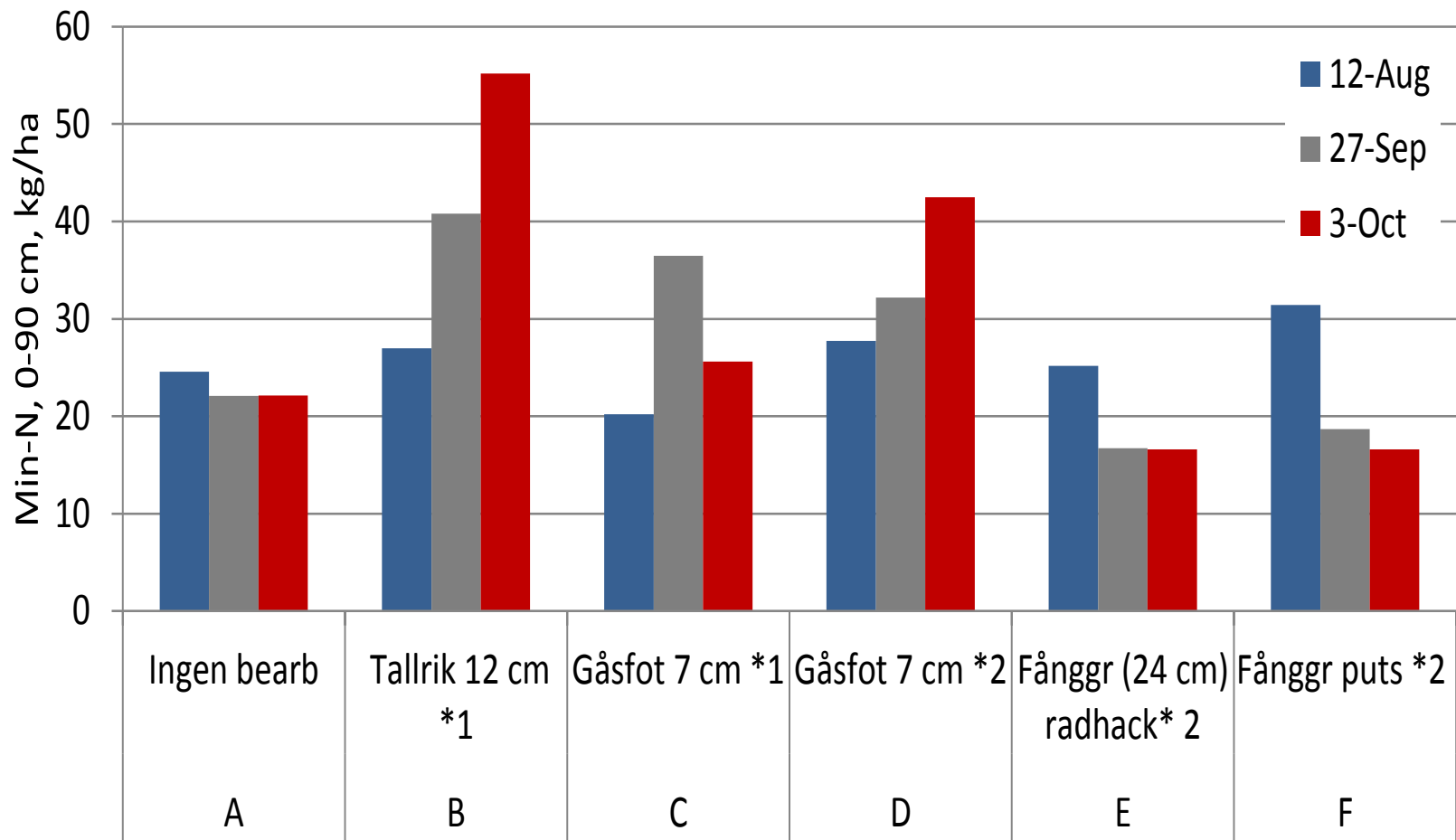
Studier i utlakningsförsök vid Lilla Böslid i Halland med kombination av jordbearbetning och fånggröda



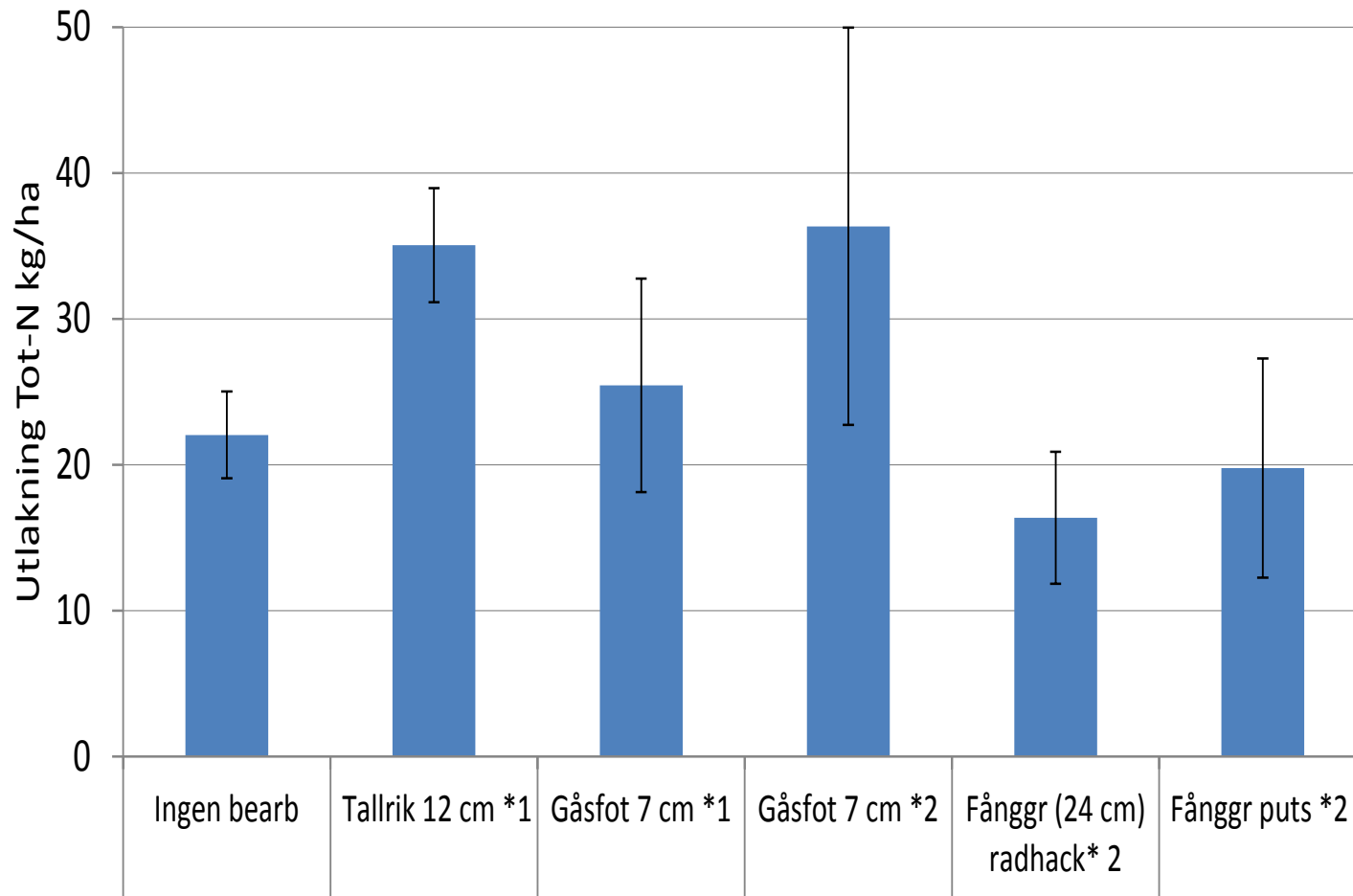
Ytlig hackning mellan raderna precis efter skörd stör kvickrot och fröogräs . Fånggrödan i raden konkurrerar med ogräsen och minskar utlakningen



Mängden mineralkväve (0-90 cm djup) under hösten 2011 beroende på bearbetning och mellangröda



Kväveläckage under utlakningssäsongen 2011-2012 beroende på bearbetning och mellangröda



Aronsson, Ringselle, Andersson, Bergkvist, opublicerat

Skörd av vårkorn 2011 och fånggrödans biomassa i slutet av oktober, Lilla Böslid

	Kärnskörd ton ts/ha	Klöver/ gräs kg ts/ha	Klöver/ gräs kg N/ha
A: Kontroll	3,2		
B: Stubb * 2, 15cm	3,7		
C: Gösfot * 1, 7cm	3,3		
D: Gåsfot * 2, 7cm	3,2		
E: Gåsfot * 3, insådd	2,2	776	14
F: Insådd, putsning * 2	3,0	443*	9

Klippträda för att ersätta svarträda

Göran Bergkvist, Lars-Olav
Brandsaetter, Kjell Magnevik, Ewa
Magniski

Plan – ”spadnings”-försök

Control. Ingen delning + ingen klippning

S20. Kryss-spadning 20 cm + ingen klippning

S10. Kryss-spadning 10 cm + ingen klippning

C. Ingen delning + klippning till 2-3 cm

CS20. Kryss-spadning 20 cm + klippning till 2-3 cm

CS10 Kryss-spadning 10 cm + klippning till 2-3 cm

Manuellt





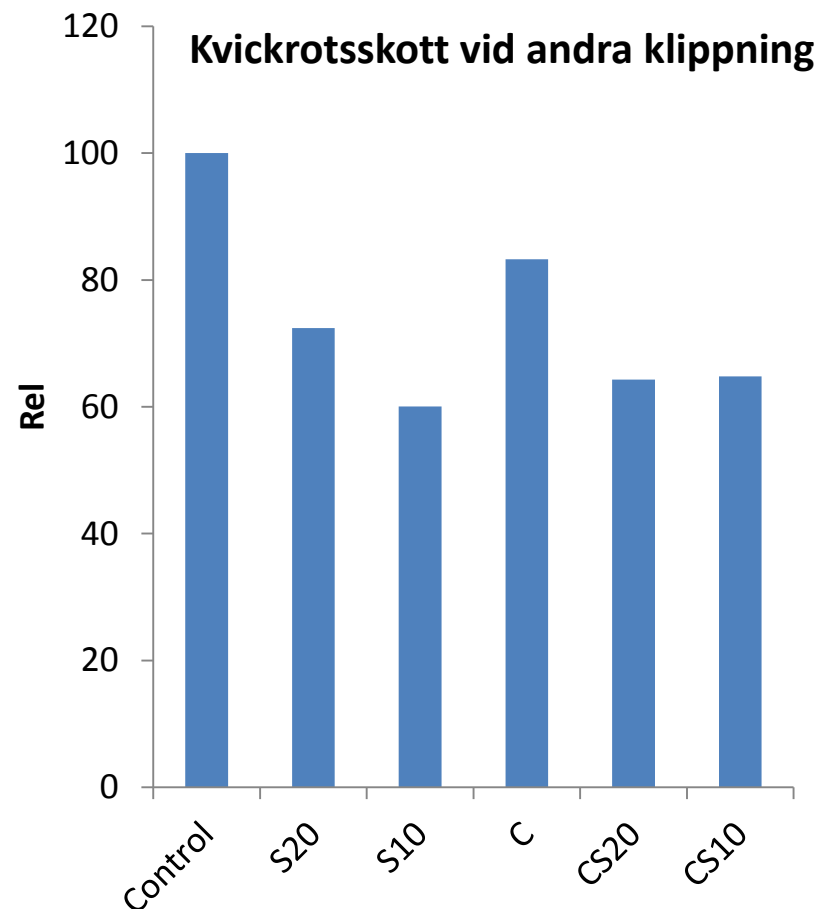
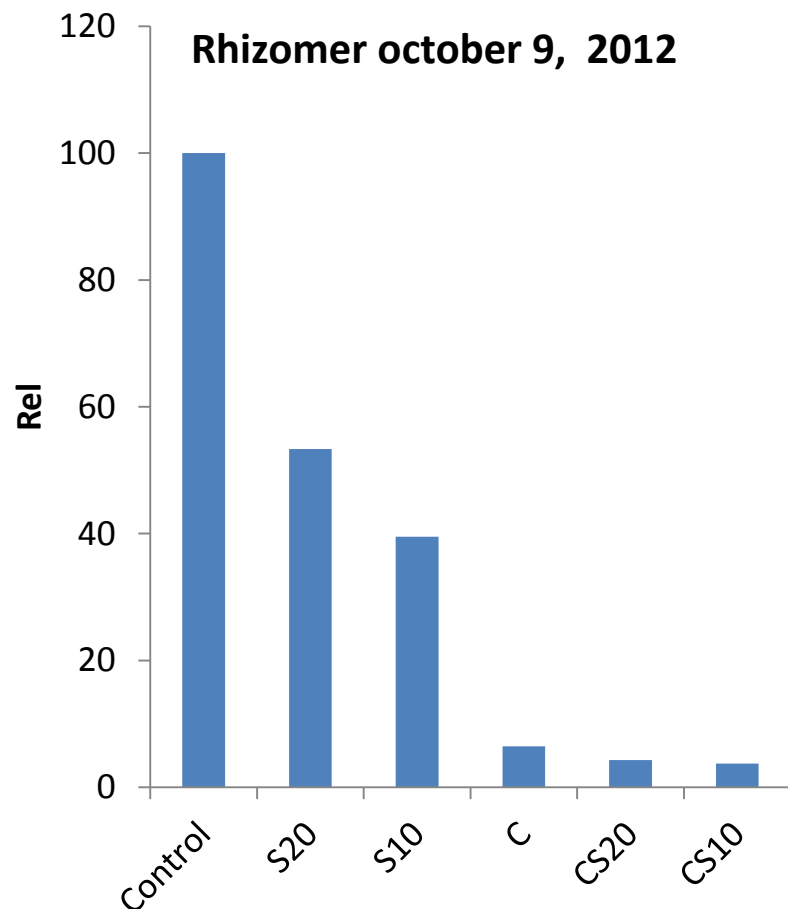








Sommarförsök 2012

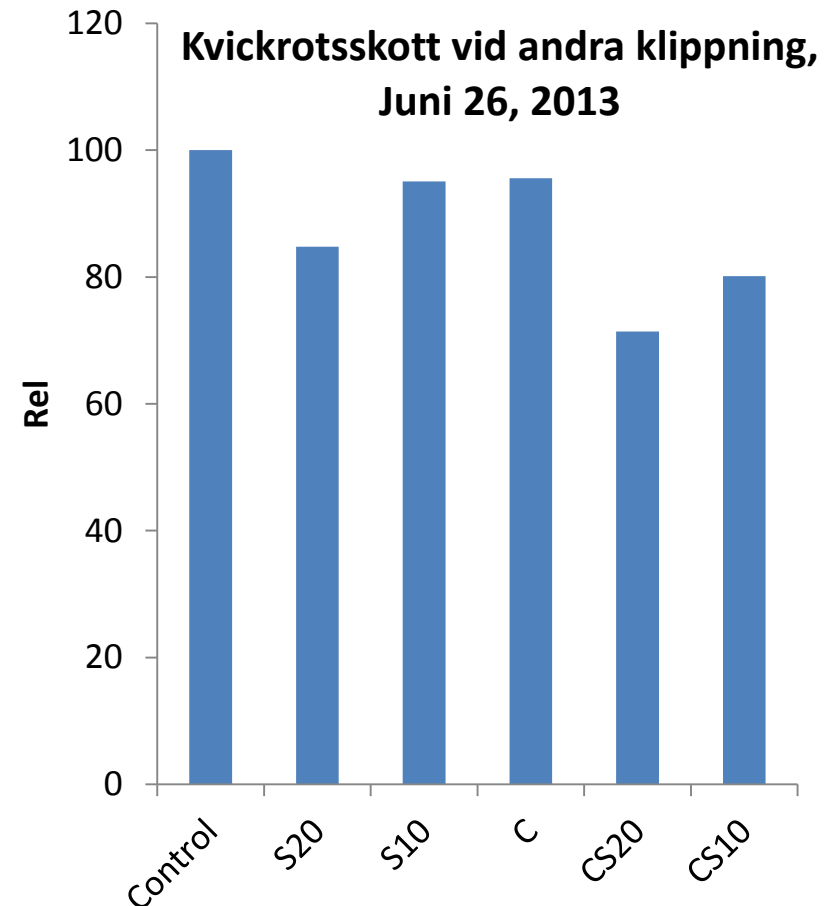
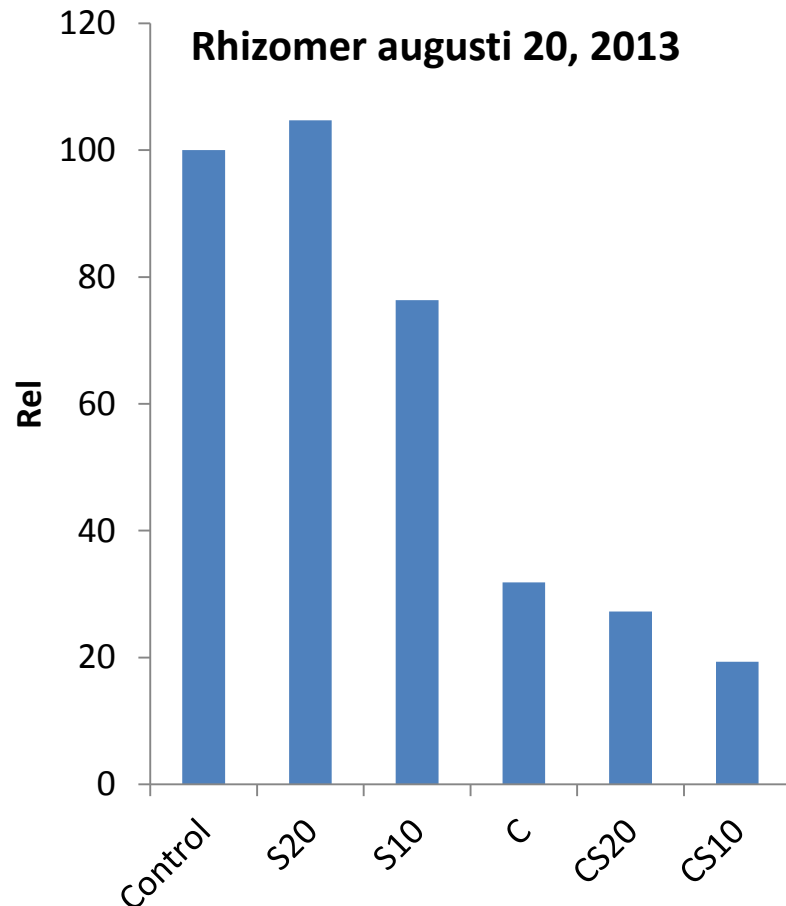


Spade: $P < 0,001$ logaritmerade data

Klippning: $P < 0,001$

Spade*Klippning: $P = 0,37$

Sommarförsök 2013



Spade: Ej sign logaritmerade data

Klippning: ***

Spade*Klippning: Ej sign

Klippträda istället för svartträda (EkoForsk 2014-2016)

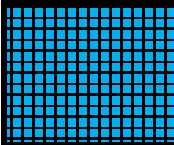
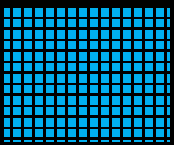
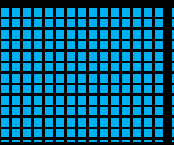
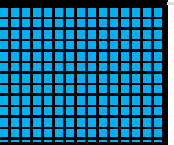
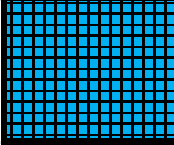
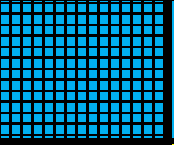
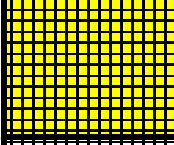
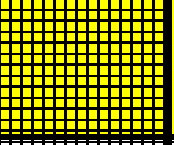
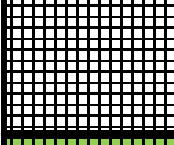
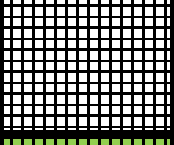
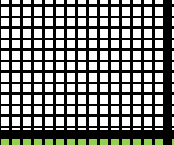
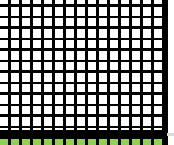
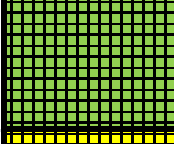
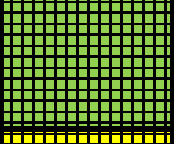
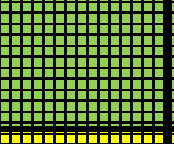
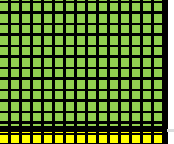
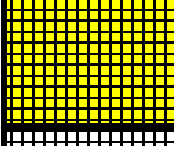
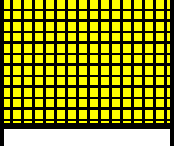
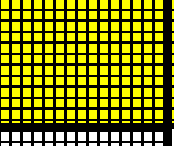
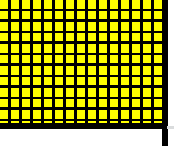
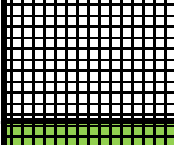
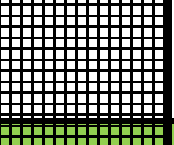
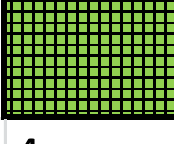
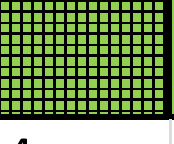
Companion crop (CC)	Early spading (ES)	Late spading (LS)	Cutting (C)
No companion (0)	Yes (+)	Yes (+)	Yes (+)
White clover (WC)	No (-)	No (-)	No (-)
Perennial ryegrass (PR)			
WC+PR			

Göran Bergkvist (SLU), Lars-Olav Brandsaeter (Bioforsk),
Kjell Mangerud (Bioforsk), Ewa Magnuski (Bioforsk)



Vertical root/rhizome cutter (“Prototype A” manufactured by Kverneland ASA).
¹Developed for the control of creeping perennials with shallow root systems.

Plan (ett av 4 block)

	Sen spad/ klipp	Klipp	Sen spad	Kontroll	
Tidig spad/vk					4m
vk					4m
ir					4m
Tidig spad					4m
Tidig spad/vk+ir					4m
Tidig spad/ir					4m
Kontroll					4m
vk+ir					4m
	4m	4m	4m	4m	

-  Vitklöver (vk)
-  Italienskt rajgräs (ir)
-  Vitklöver + rajgräs (vk+ir)

- Tidig spad = Krysskörning med vertikalskärare före sådd
- Sen spad = Krysskörning med vertikalskärare efter tredje klippning
- Klipp = klippning när kvickrot har ca 4 blad

Slutsatser

- Angeläget att utveckla system med reducerad jordbearbetning och understödjande grödor
- Det går att bearbeta mot kvickrot utan att öka kväveutlakningen om fångrödor finns på delar av ytan
- ”Spadning” och klippning fungerar som kontrollmetod mot kvickrot, men metoderna behöver förfinas