

AGROinLOG: Går det att bortföra halm?

Carina Gunnarsson och Åsa Myrbeck, Rise

AGROinLOG

*Hur kan
lönsamheten för
halmbaserad etanol
förbättras genom
att öka värdet på
ligninet*

SPAIN
FODDER



CEREAL
SWEDEN

GREECE
OLIVE OIL



Three real
agro-industries
willing to deploy
new business
lines in their
facilities
to open new
markets in
bio-commodities
and intermediate
by-products

AGROinLOG- den svenska fallstudien

- Halmtillgång och tillförselsystem (JoL)
- Produktion av bioolja och biokol från ligninrest efter etanolproduktion (Processum)
- Anpassning till befintlig etanolanläggning (Lantmännen)

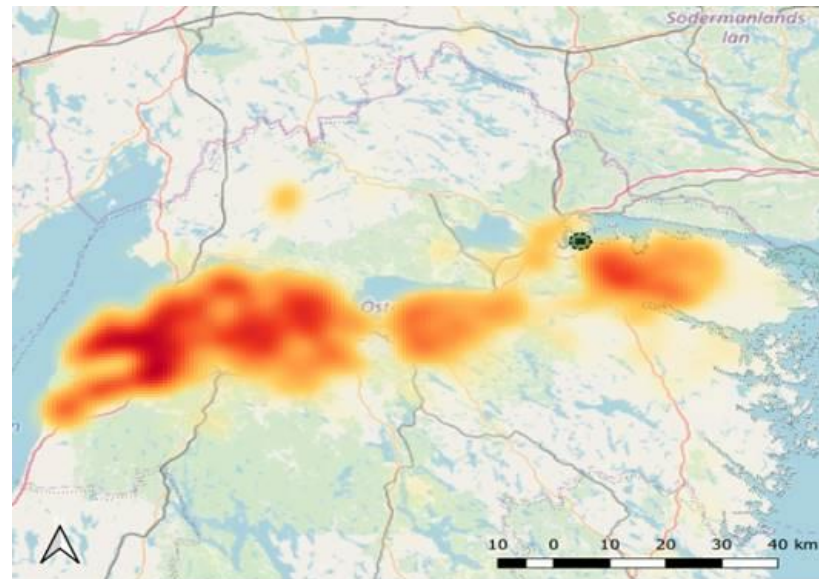
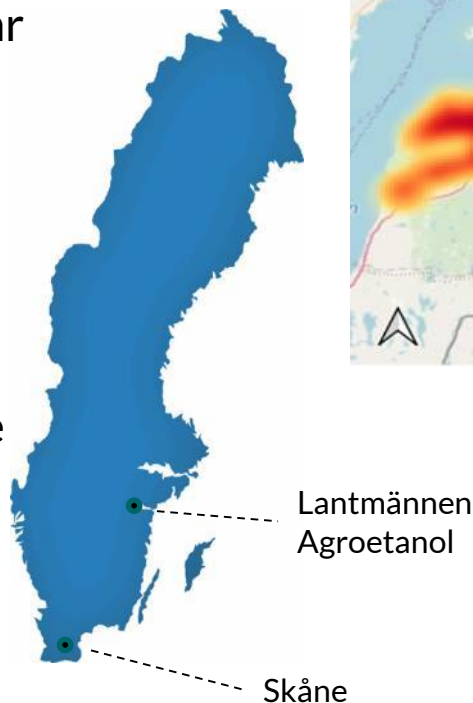


Case study

80 000 ton höstvetehalm per år
till Norrköping

1. Tillförsel från
närområdet

2. Tillförsel från annan
region i Sverige, tex Skåne



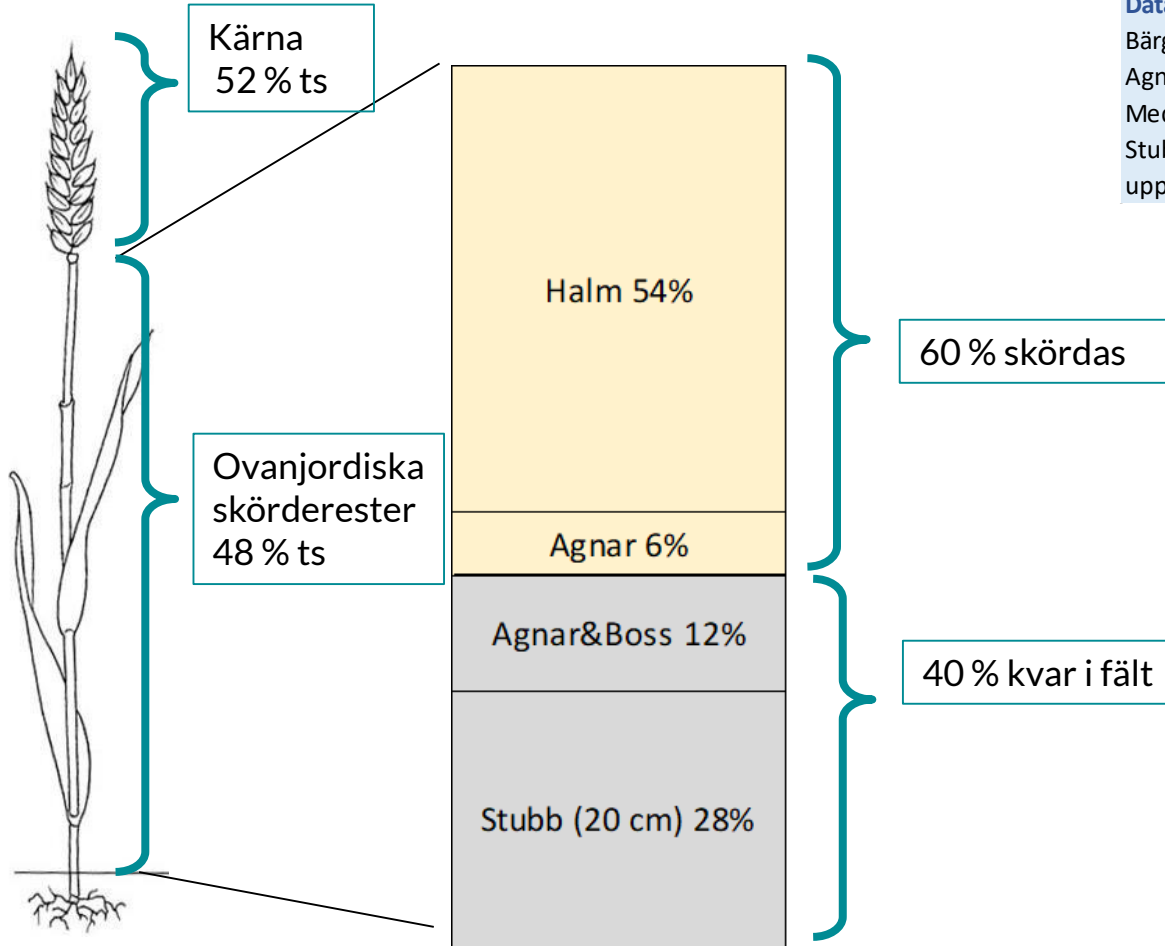
Halmtillgång

Beräknat utifrån SCB-data och
halm/kärna-kvoter från litteraturen

Tusen ton

Län	Totala mängder halm att skörda		Halm till djur	Höstvetehalm tillgängligt för energi
	Totalt	Höstvete		
1. Skåne	927	436	244	361
2. Östergötland	328	196	104	169
3. Södermanland	156	755	58	57
4. Örebro	136	39	41	26
Totalt 2, 3 & 4	756	356	237	283

Skördad biomassa - höstvet



Data från Nilsson och Bernesson, 2009:

Bärgning 60% av kärnvikt, halm:kärna-kvot=0.60 (vattenhalt 18%)

Agnar+boss=18% av kärnvikt

Med i halmskörden 1/3 av total agnar+boss

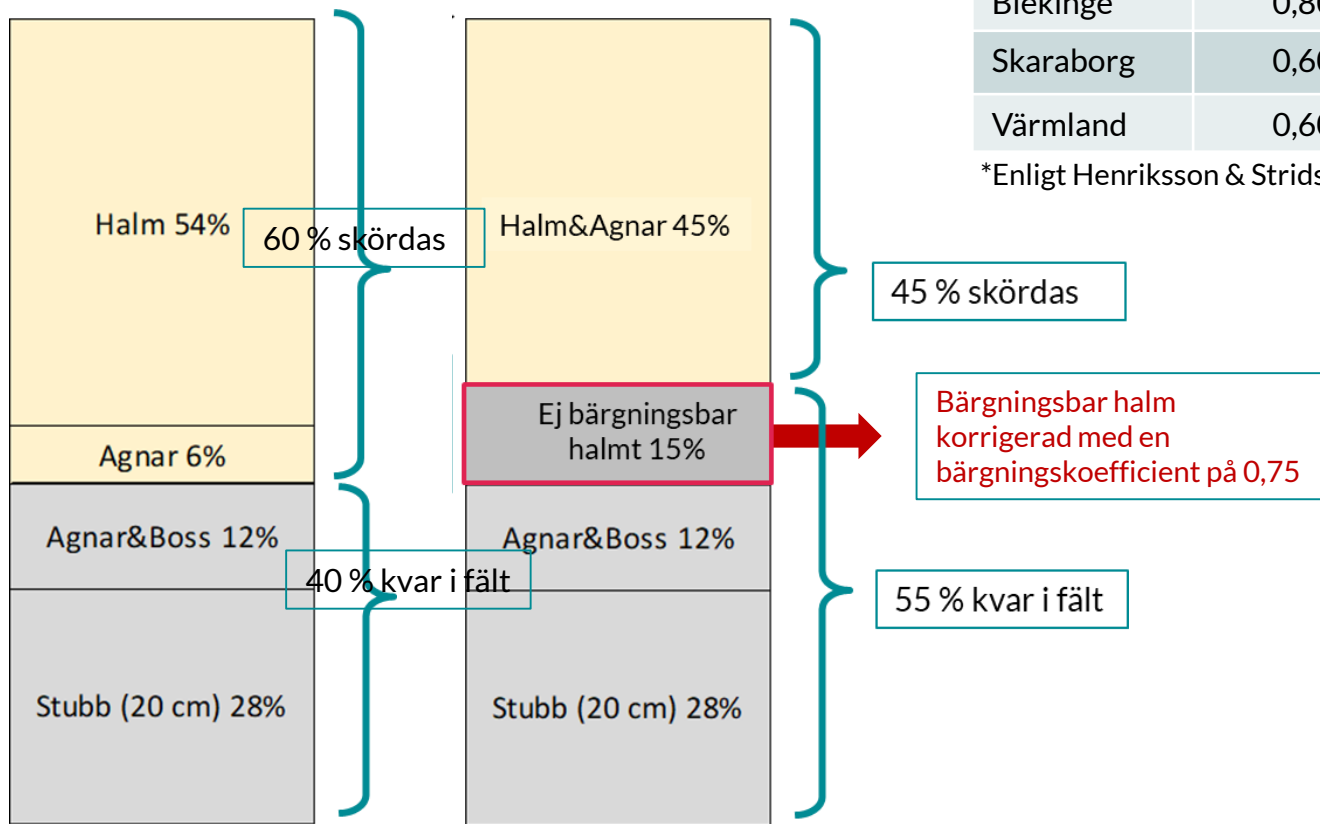
Stubb, 20 cm, ungefär i snitt 27% av kärnskörd (går ej beräkna, uppskattat från diagram N&B)*



Bärningskoefficient

Bärningskoefficienter*	Höstvete	Vårvete	Höstraps
Skåne	0,75	0,65	0,85
Blekinge	0,80	0,65	0,85
Skaraborg	0,60	0,30	0,85
Värmland	0,60	0,10	-

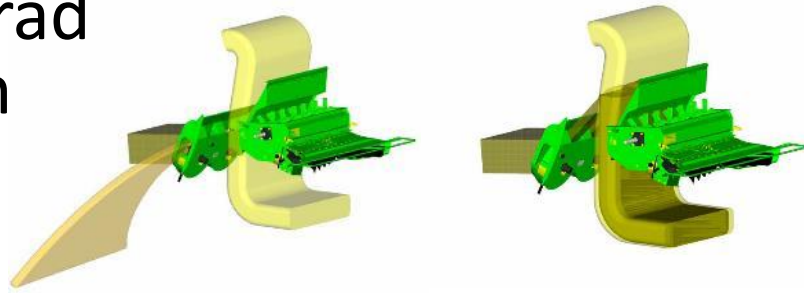
*Enligt Henriksson & Stridsberg, 1992; Nilsson & Bernesson, 2009.



Bärgningskoefficienten korrigerar för den halm som inte går att bärga p.g.a. väder, tidsbrist/maskintillgång etc.

Skörde försök – kombinerad skörd av halm, agnar och boss

– Vansta, Uppsala 2017



Mål: Utvärdera hur effektiv Rekordverken- tekniken är för att samla in agnar och boss

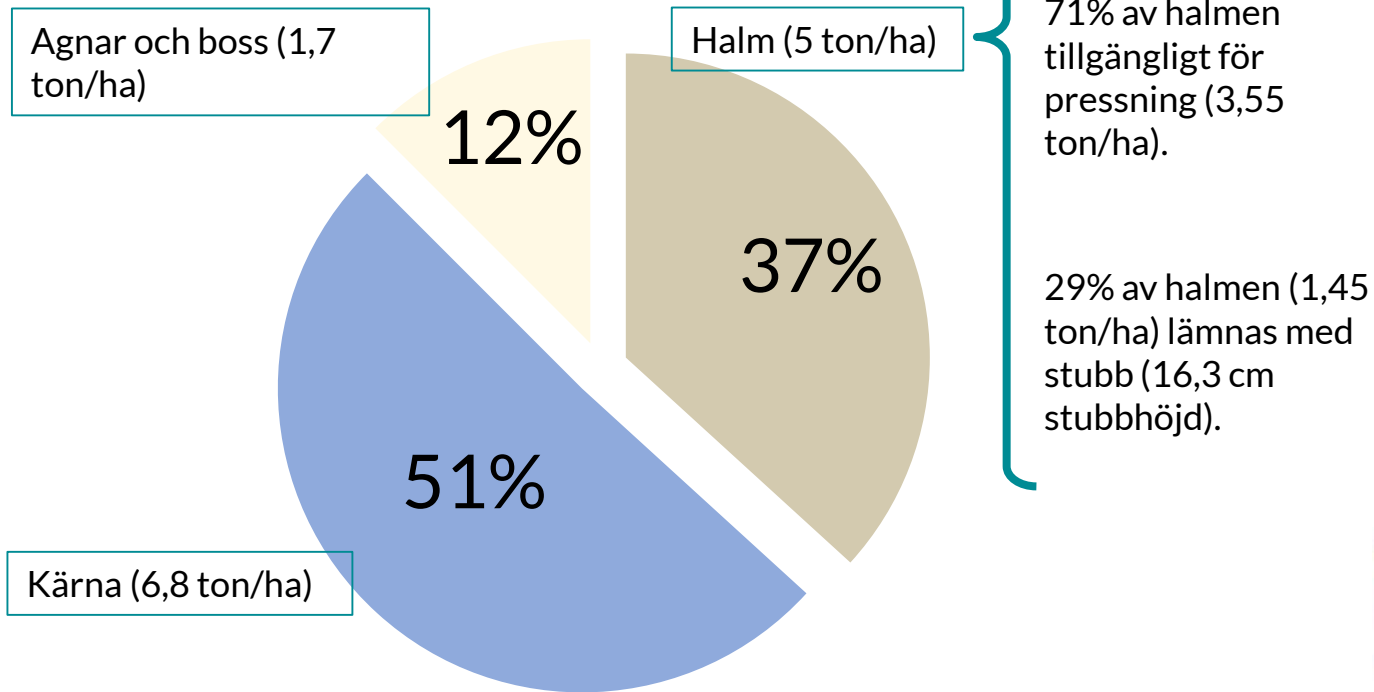
- Skörd med och utan agnsamling med tre upprepningar
- Klippning av helsäd i ett antal rutor för att bestämma avkastning och fraktionering
- 2 metoder för att bestämma effektivitet/ insamlingsgrad
 - Jämföra tillgänglig biomassa från klippning i rutor med insamlad mängd vid balpressning
 - Dammsugning av fältet efter balpressning

Mål: Utvärdera hur effektiv Rekordverken-tekniken är för att samla in agnar och boss



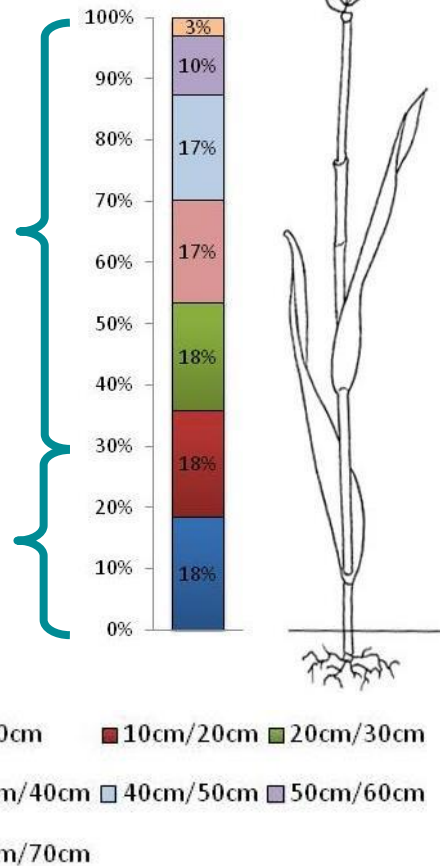
Resultat fraktionering av biomassan

Klippningen gav i medeltal 13,8 ton ts/ha
biomassa fördelad enligt:



71% av halmen
tillgängligt för
pressning (3,55
ton/ha).

29% av halmen (1,45
ton/ha) lämnas med
stubb (16,3 cm
stubbhöjd).



	Agnsamling			Agnspridning		
	halm	Agnar och boss	totalt	halm	Agnar och boss	totalt
Tillgänglig skörd	3,55	1,7	5,25	3,55	0	3,55
Bär-gad (balad) skörd			2,77			2,43

Med agnsamling ökade den skördade mängden från 46% till 53% av den totala mängden tillgänglig biomassa efter stubb.



Konsekvenser av halm-bortförsel

- Mullhalt

Mattsson&Larsson,
2005, & – något lägre
mullhalt efter 50 år

5-10% av halmens
biomassa blir
humus

Mattsson&
Larsson,
2005 –
försämrad
infiltration

- Struktur – Infiltration -Aggregatstabilitet

- Mikrobiell aktivitet

- Dagmask

Blomqvist&
Larsson, 2003
– mindre mask
utan halm

Mattsson&Larsson, 2005 –
ingen effekt, däremot tydligt
mer mask med vallodling

- Övrig makrofauna

- P & K – förluster med halmen

- Skörd

Mattsson&
Larsson, 2005 –
skördesänkning

Myrbeck et al.
2012a (9 år) och
2012b (12 år) –
ingen tydlig
skördepåverkan

Mattsson&Larsson,
2005 – Att bränna
halm gav lägst antal
dagmask men högst
skörd

Mattsson&Larsson, 2005 -
SLUs långliggande
växtnäringsförsök.
Myrbeck, 2012a &b - SLUs
långliggande
jordbearbetningsförsök.

Att jämföra mullmängder

Svårt att korrekt jämföra mängder i olika försöksbehandlingar (både uttryckt som koncentration och mängd) vilket gör att skillnader ofta överskattas något.

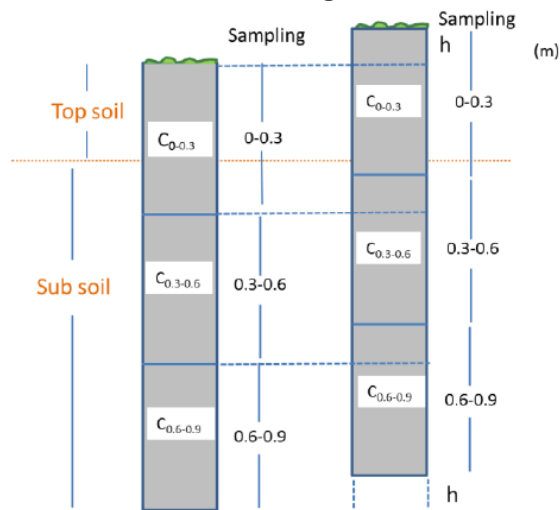


Figure 10. Soil sampling before and after tillage, where h is the increase in soil height (m) created by tillage and C is the N concentration in respective 0.3 m sampled layer.

Ref: Myrbeck, 2014. Soil tillage influences on soil mineral nitrogen and nitrate leaching in swedish arable soils, Doctoral thesis, SLU

The amount of SMN in untilled treatments in the different soil layers (depth measured from the untilled, reference, soil surface) was calculated as (N concentration $\times$ SBD $\times$ thickness of layer):

$$SMN_{0-30} = C_{0-30} \times X_{top1} \times Y_{top} + C_{0-30} \times X_{sub} \times (Y_{sample} - Y_{top})$$

$$SMN_{30-60} = C_{30-60} \times X_{sub} \times Y_{sample}$$

$$SMN_{60-90} = C_{60-90} \times X_{sub} \times Y_{sample}$$

where C_{0-30} , C_{30-60} and C_{60-90} is the SMN concentration in the 0-0.30, 0.30-0.60 and 0.60-0.90 m soil layer, respectively, X_{top1} is the SBD in the topsoil before tillage, X_{sub} is the SBD in the subsoil, Y_{top} is the thickness of the topsoil layer before tillage and Y_{sample} is the length of the soil probe sample (in this thesis 0.30 m).

The amount of SMN in *tilled* treatments in different soil layers (using the soil surface before tillage as a reference) was calculated as:

$$SMN_{0-30} = C_{0-30} \times X_{top2} \times (Y_{top1} + h) + C_{0-30} \times X_{sub} \times ((Y_{sample} - (Y_{top} + h)) + C_{30-60} \times X_{sub} \times h$$

$$SMN_{30-60} = C_{30-60} \times X_{sub} \times (Y_{sample} - h) + C_{60-90} \times X_{sub} \times h$$

$$SMN_{60-90} = C_{60-90} \times X_{sub} \times Y_{sample}$$

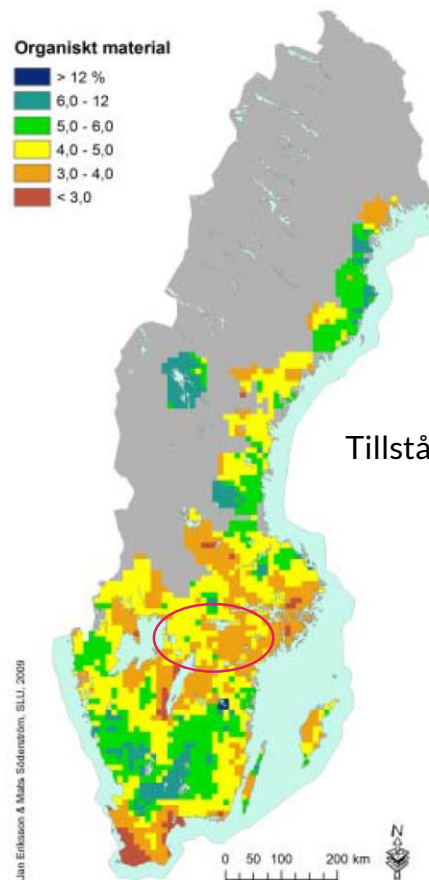
where concentrations are for sampling depths from the soil surface after tillage, h is the average increase in the soil surface thickness created by tillage and used in accordance with Table 6 and X_{top2} is the SBD in the topsoil after tillage, calculated as:

$$X_{top2} = (X_{top1} \times Y_{top} / (Y_{top} + h))$$

Konsekvenser av halmbortförsl

Bördighetsförsök visar att en mullhalt
på 3,4% (kolhalt 2%) är en vattendelare.
På en jord med lägre mullhalt är varje
ökning strukturgynnande och ger
skördeökning.

Viktigt med fältspecifik bedömning
innan uttag av halm för energi!



Tillståndet i svensk åkermark, NV 2010

Karta 4. Halt organiskt material i matjorden. Data från omdrev 1 och 2 sammanslagna. Antal värden 5 179.

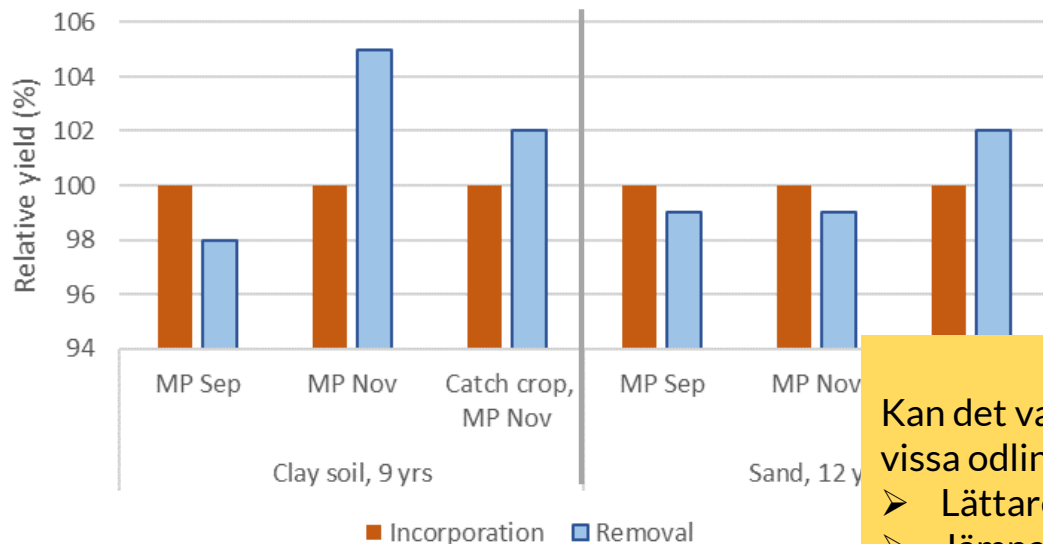
Map 4. Organic matter content in the topsoil. Data from sampling series 1 and 2 combined (n = 5 179).

Halmbortförsel och skördenivåer

Behandlingar:

- Plöjningstidpunkt
- Halm
- Fånggröda

Cereal yield (straw incorporation=100%)



1-2% lägre skörd där halmen tagits bort i system med tidig, men inte sen, höstplöjning. Med en fånggröda gav bortförsel högre skörd. Kanske har fånggrödans långsiktiga bidrag till marken gjort halmen "betydelselös". Mindre halm i ytan ger också

Kan det vara positivt att skörda halmen i vissa odlingssystem?

- Lättare få en jämn såbädd
- Jämnare och säkrare uppkomst i direktsådd
- Minskat bekämpningsbehov?

Mullhalt: Leran 3,4%, sanden 4%
Myrbeck et al. 2012a och 2012b, SLU)

Kan vi kompensera för halmbortförslin?

Åtgärd	
Stallgödsel	Effektiv att bygga mull, hög humifieringskoefficient
Vall i växtföljden	Stor rotbiomassa med hög humifieringskoefficient ger stort mulltillskott
Fånggröda	Kan ge ett stort bidrag av organiskt material
Grödor/växter m djupa rötter	Potential att öka mullhalten i djupare skikt
Höga skördar	Kvävegödsling ökar mullhalten
Slam	Beroende av lagstiftning, politiska beslut
Biokol	Bedömdes nyligen av NIBIO vara en av de åtgärder som har högst potential att öka kolinlagringen i åkermark
Rötrest	Ökande utbud
Biogödsel	Ökande utbud

Växtföljd med vall

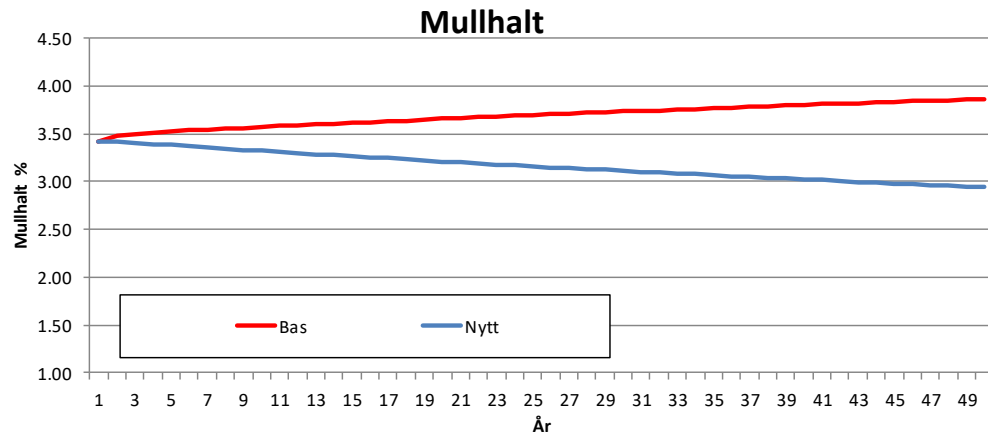
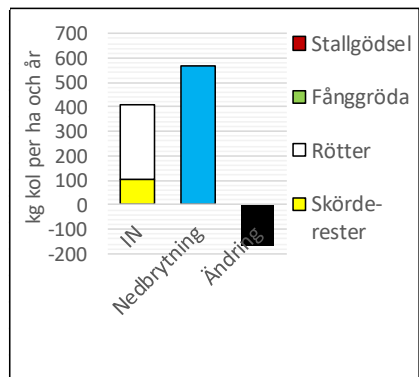
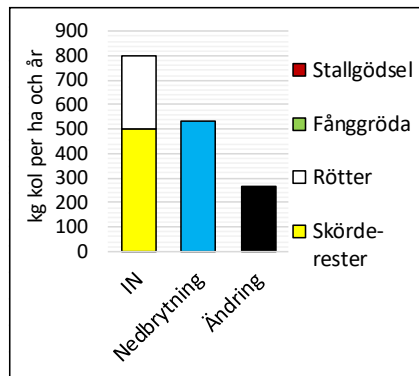
Gröda	Avkastning	
Malkorn	5,0	
Vall I	9	
Vall II	6,7	
Höstraps	3,4 (+0,2)	
Höstvete	7,0 (+0,3)	
Höstvete	5,8 (+0,3)	

Växtföljd utan vall

Gröda	Avkastning	
Malkorn	5,0	
Havre	5,0	
Höstvete	6,2	
Höstraps	3,2	
Höstvete	6,7	
Höstvete	5,5	

Växtföljder från "Räkna med vall"
Tidåker m fl, 2014?

Halmbortförsel



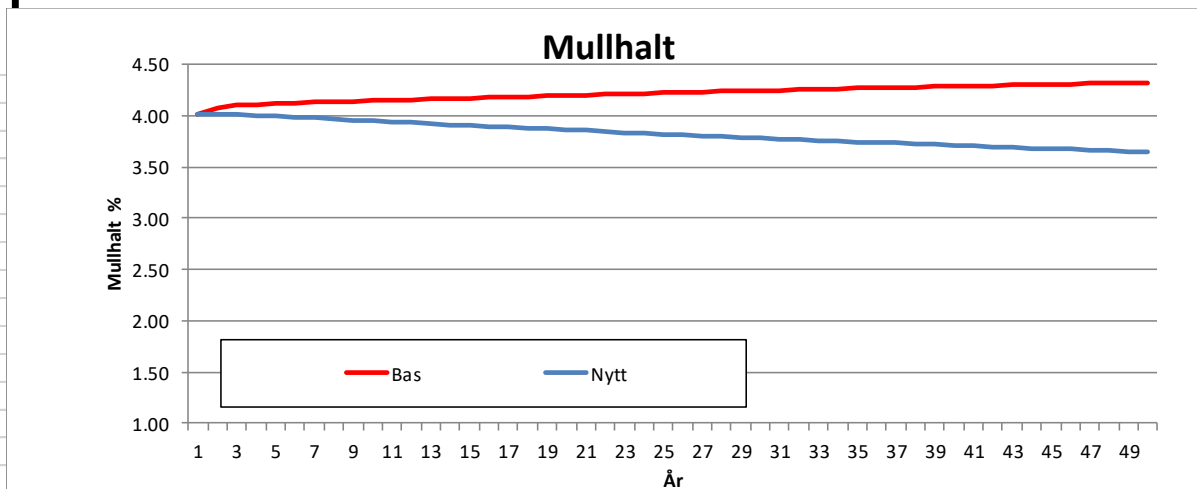
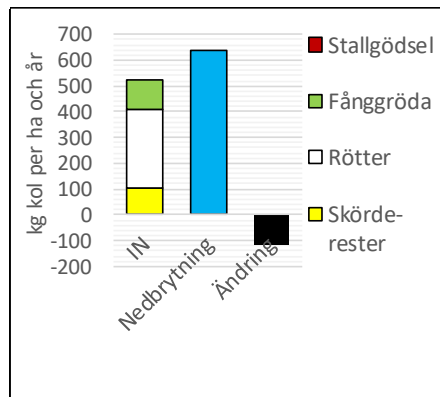
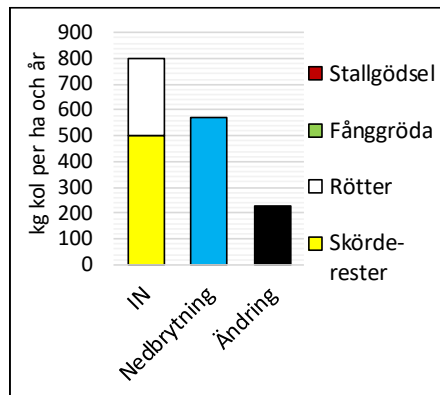
Mellanlera med 3,4% mullhalt

Bas: All halm kvar

Nytt: All halm bort

Med en spannmålsdominerad växtföljd där all halm tas bort kommer *mullhalten sjunka och orsaka skördesänkningar inom ca 10 år* (beräkningar i SJVs programvara Odlingsspektiv)

Halmbortförsel



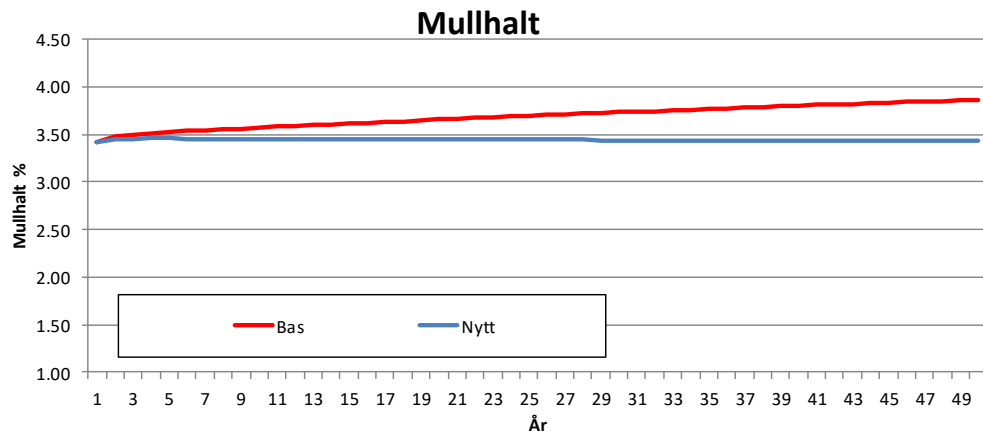
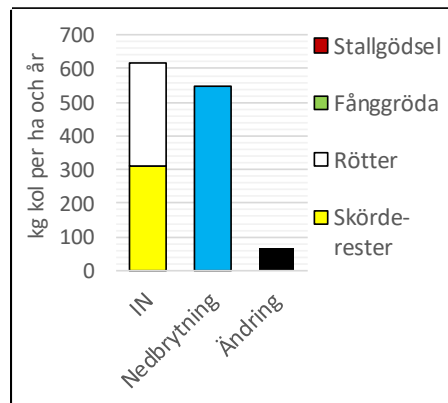
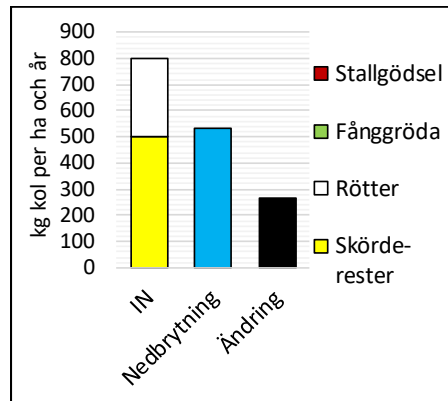
Mellanlera med 4% mullhalt

Bas: All halm kvar

Nytt: All halm bort

Med högre initial mullhalt i en spannmålsdominerad växtföljd där all halm tas bort kommer *mullhalten sjunka, men inte nog för att under överskådlig framtid påverka skördenivåerna.* (beräkningar i SJVs programvara Odlingsperspektiv)

Halmbortförsel



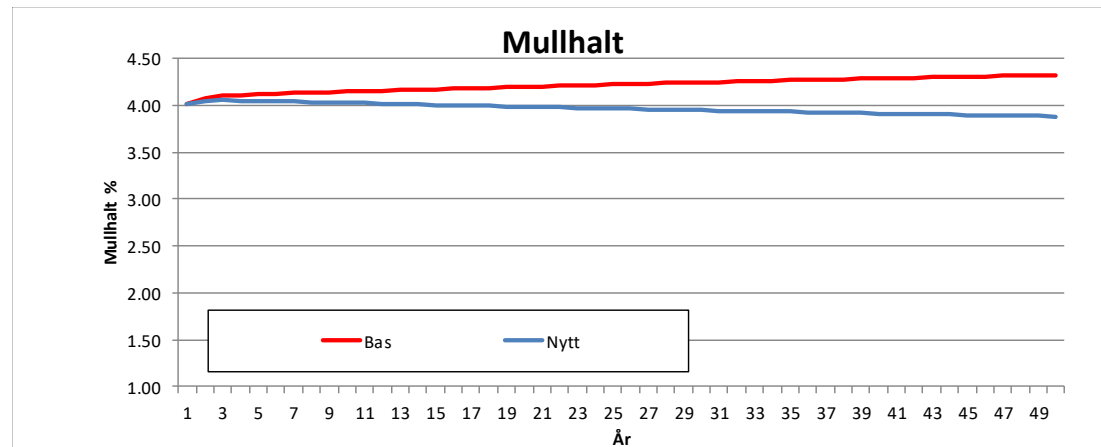
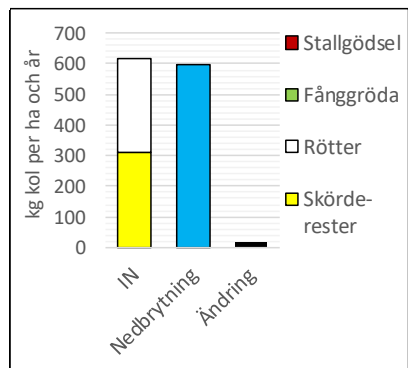
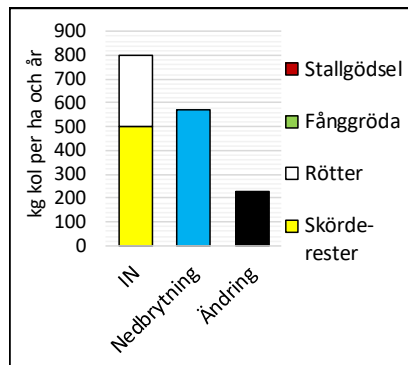
Mellanlera med 3,4% mullhalt

Bas: All halm kvar

Nytt: Vetehalm bort

Med en spannmålsdominerad växtföljd där vetehalmen tas bort och övrig halm lämnas kvar *förblir mullhalten i det närmaste oförändrad under överskådlig framtid.* (beräkningar i SJVs programvara Odlingsperspektiv)

Halmbortförsel



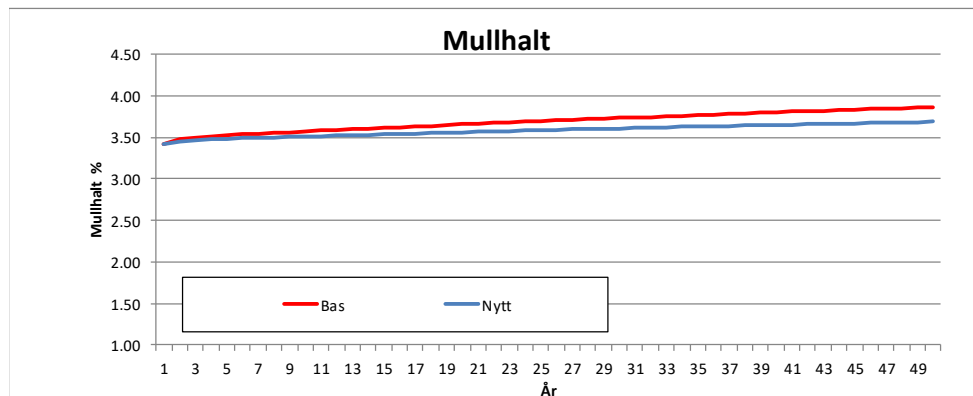
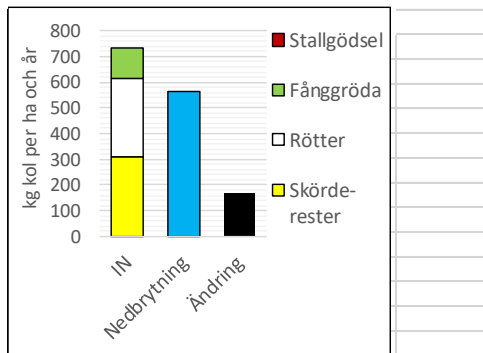
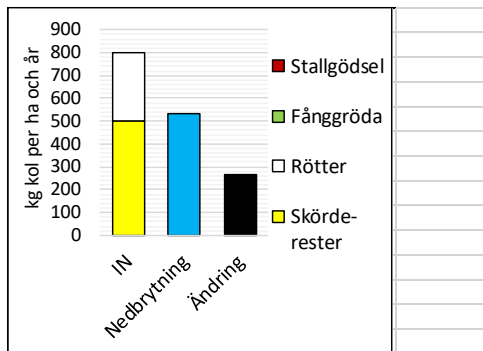
Mellanlera med 4% mullhalt

Bas: All halm kvar

Nytt: Vetehalm bort

Även med en högre initial mullhalt förblir *nivån oförändrad under överskådlig framtid* när vetehalmen tas bort och övrig halm lämnas kvar. (beräknat enligt SJVs programvara Odlingsspektiv)

Halmbortförsel



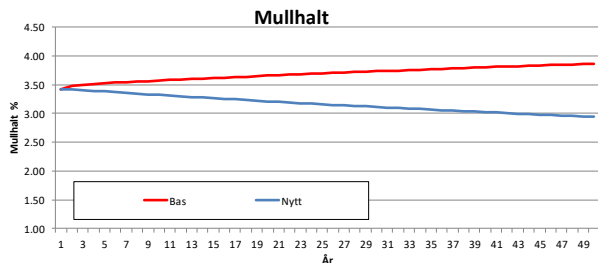
Mellanlera med 3,4% mullhalt

Bas: All halm kvar

Nytt: Höstvetehalm bort och 2 år fånggröda

Med fånggröda i växtföljden kan *en ökning av mullhalten* erhållas även om vetehalm tas bort 3 år av 6. (beräkningar i SJVs programvara Odlingssperspektiv)

Halmbortförsel - stråsädesdominerad växtföljd

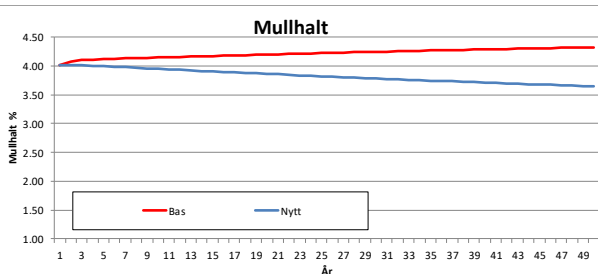


Mellanlera med 3,4% mullhalt

Bas: All halm kvar

Nytt: All halm bort

mullhalten sjunker och orsaka skördesänkningar inom ca 10 år

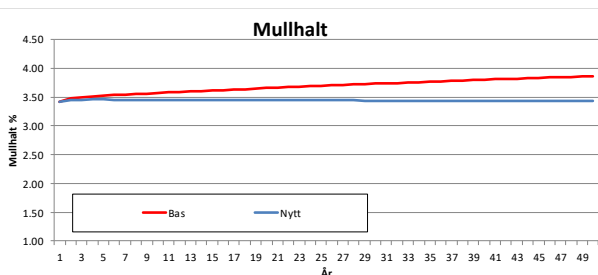


Mellanlera med 4% mullhalt

Bas: All halm kvar

Nytt: All halm bort

mullhalten sjunker, men inte nog för att under överskådlig framtid påverka skördenivåerna.

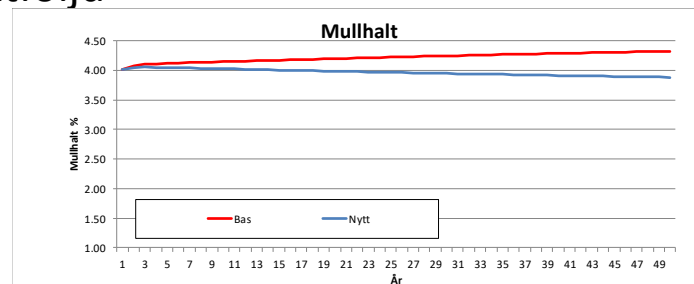


Mellanlera med 3,4% mullhalt

Bas: All halm kvar

Nytt: Vetehalm bort

mullhalten i det närmaste oförändrad under överskådlig framtid.

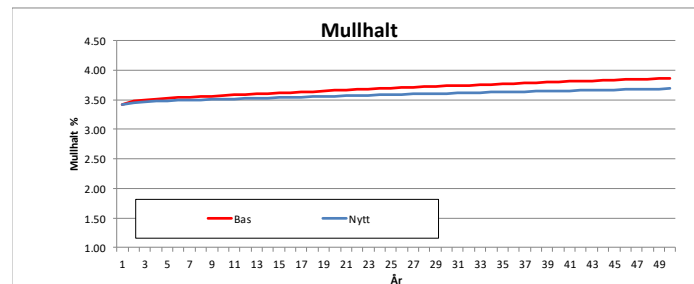


Mellanlera med 4% mullhalt

Bas: All halm kvar

Nytt: Vetehalm bort

oförändrad under överskådlig framtid



Mellanlera med 3,4% mullhalt

Bas: All halm kvar

Nytt: Höstvetehalm bort och 2 år fånggröda
ökning av mullhalten erhållas även om vetehalm tas bort 3 år av 6.

Tack för uppmärksamheten!

Carina Gunnarsson och
Åsa Myrbeck, Rise