

# Ogräs i hållbara odlingssystem

Göran Bergkvist

Institutionen för växtproduktionsekologi, SLU



# Acceptera att det finns brister

”Koncept” kring hållbart jordbruk är en reaktion på något.

Moderna odlingsystem är normalt optimerade med avseende på arbetskraftens produktivitet och är beroende av effektiva insatsmedel.





## Vad är problemen med nuvarande jordbruk?

- Jordkapitalet förbrukas
- Näring flödar linjärt genom systemet
- Brist på effektiva insatsmedel utan negativ miljöpåverkan
- Etc.

Foto: Göran Bergkvist



## Jordkapitalet förbrukas

- Erosion
- Växtnäringsläckage
- Hus och vägar

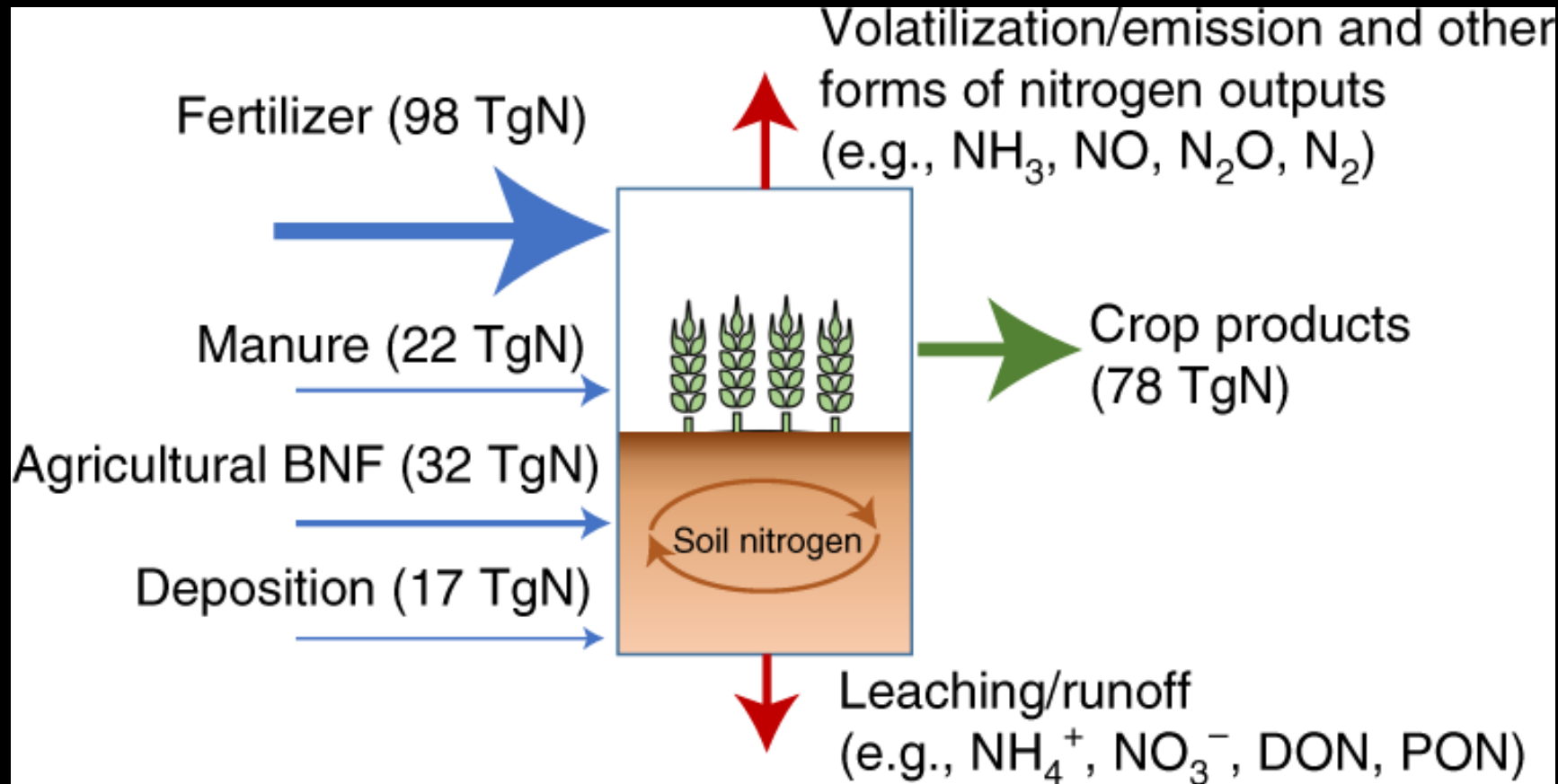
Foto: Peter Sylwan

## Näring flödar linjärt genom systemet

På global nivå hamnar 46 % av kvävet i de skördade produkterna

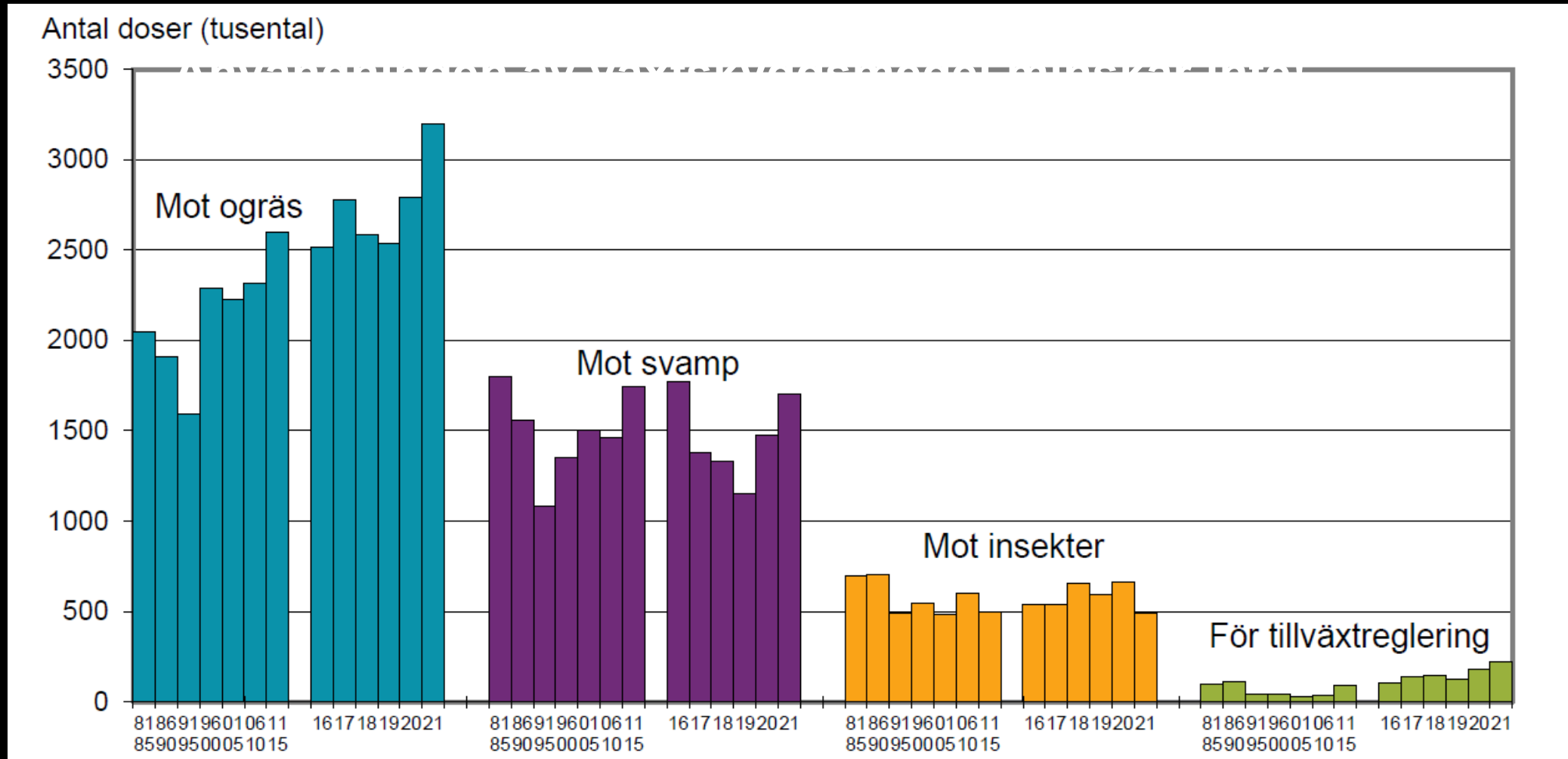
Bördigheten upprätthålls av växtnäring från fabriker och gruvor!

Götalands södra slättbygder: 135 kg N ha<sup>-1</sup> år<sup>-1</sup> (Källa: Jordbruksverket)



## Brist på effektiva insatsmedel

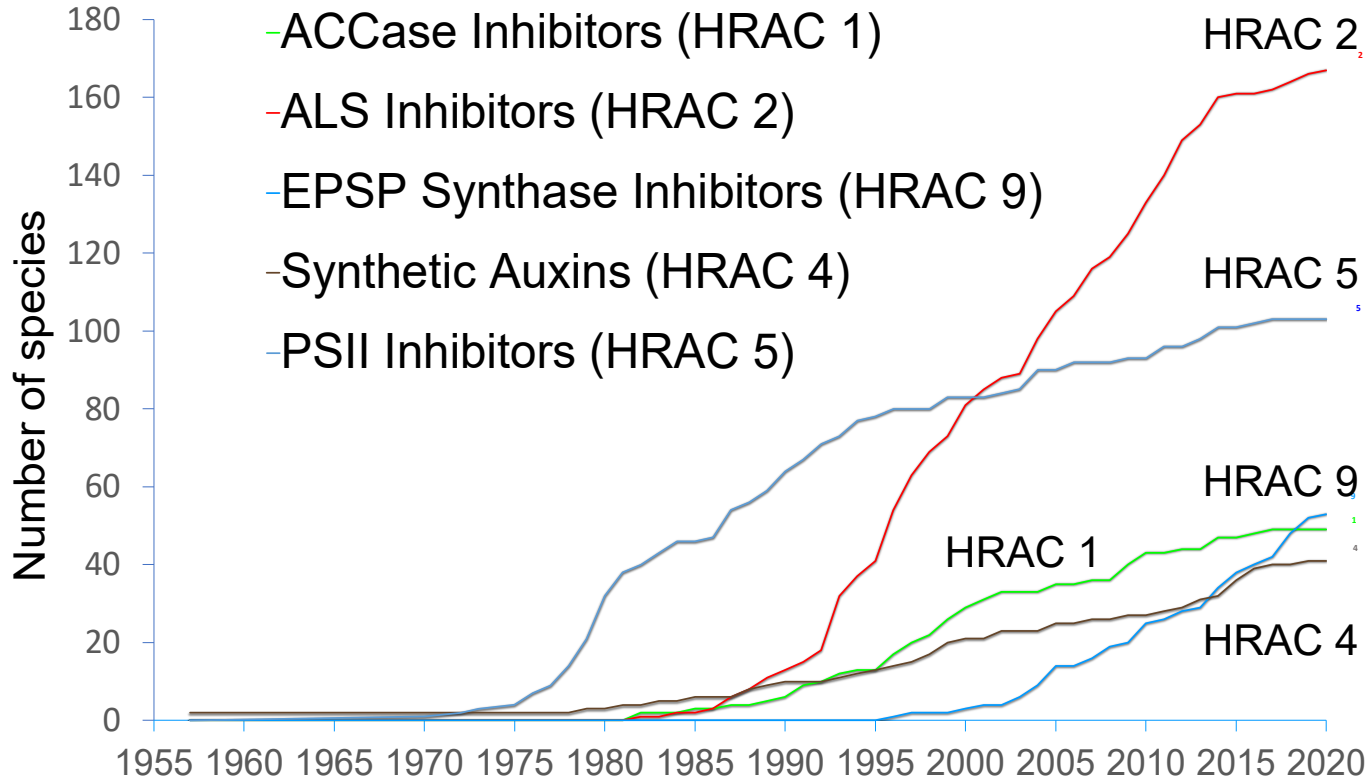
# Kemiskt växtskydd i svenskt jordbruk 2021





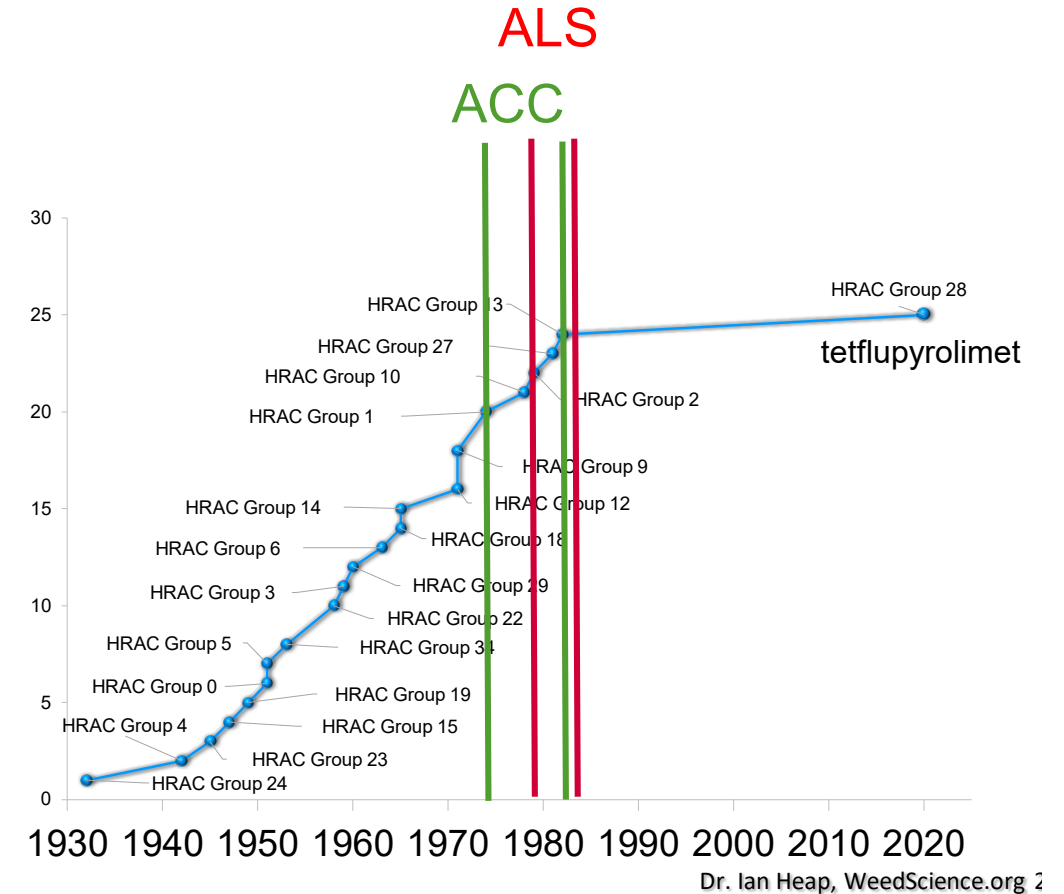
## Brist på effektiva insatsmedel

# Antal arter globalt som har visat resistens mot några vanliga verkningsmekanismer




# Nya verkningsmekanismer för herbicider

Tid från introduktion till resistens



<https://hracglobal.com/tools/classification-lookup>



En monokultur (alltid samma gröda) med höstvetete fungerar så länge det finns fungerande herbicider

Photo: Göran Bergkvist



## Resistenstestning 2014

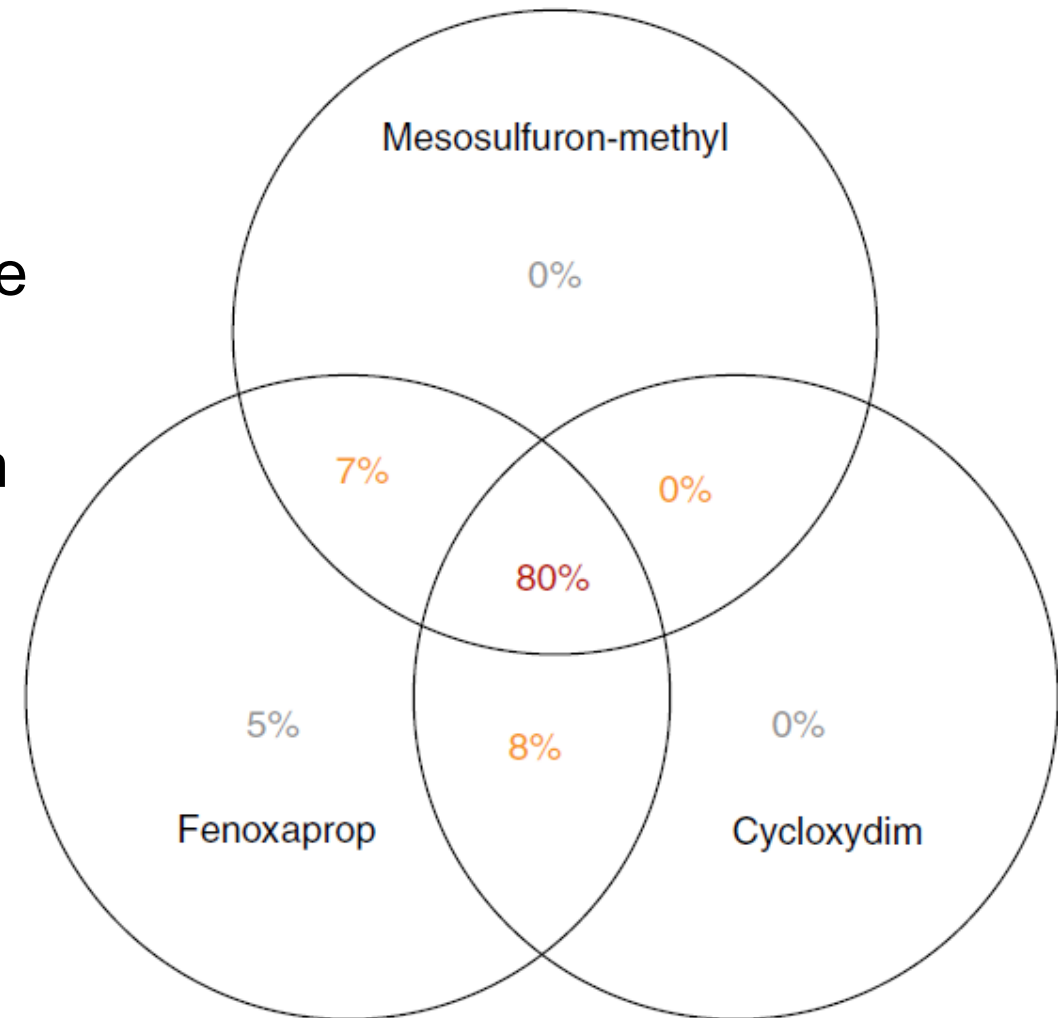
80% av populationerna resistenta till alla de tre testade herbiciderna

Herbiciddiversitet påverkade **inte** förekomsten av resistens.

Resistens var tydligt kopplat till **intensitet** i användningen av herbicider

I detta fall dominerade multipel resistens

**Herbicider måste kombineras med andra odlingstekniska åtgärder för att fördröja resistens**





## Betydelsen av höstvetets såtidpunkt:

Ju färre plantor som behöver dödas med herbicid och ju färre som överlever, ju långsammare går resistensutvecklingen

Sex experiment i Skåne 2013-2016

- (i) Tidig eller sen (med falsk såbädd) sådd. I genomsnitt 8 och 29 september
- (ii) Utsädesmängd 300 eller 400 grobara kärnor/m<sup>2</sup>

Ingen signifikant skillnad

(iii) Herbicid

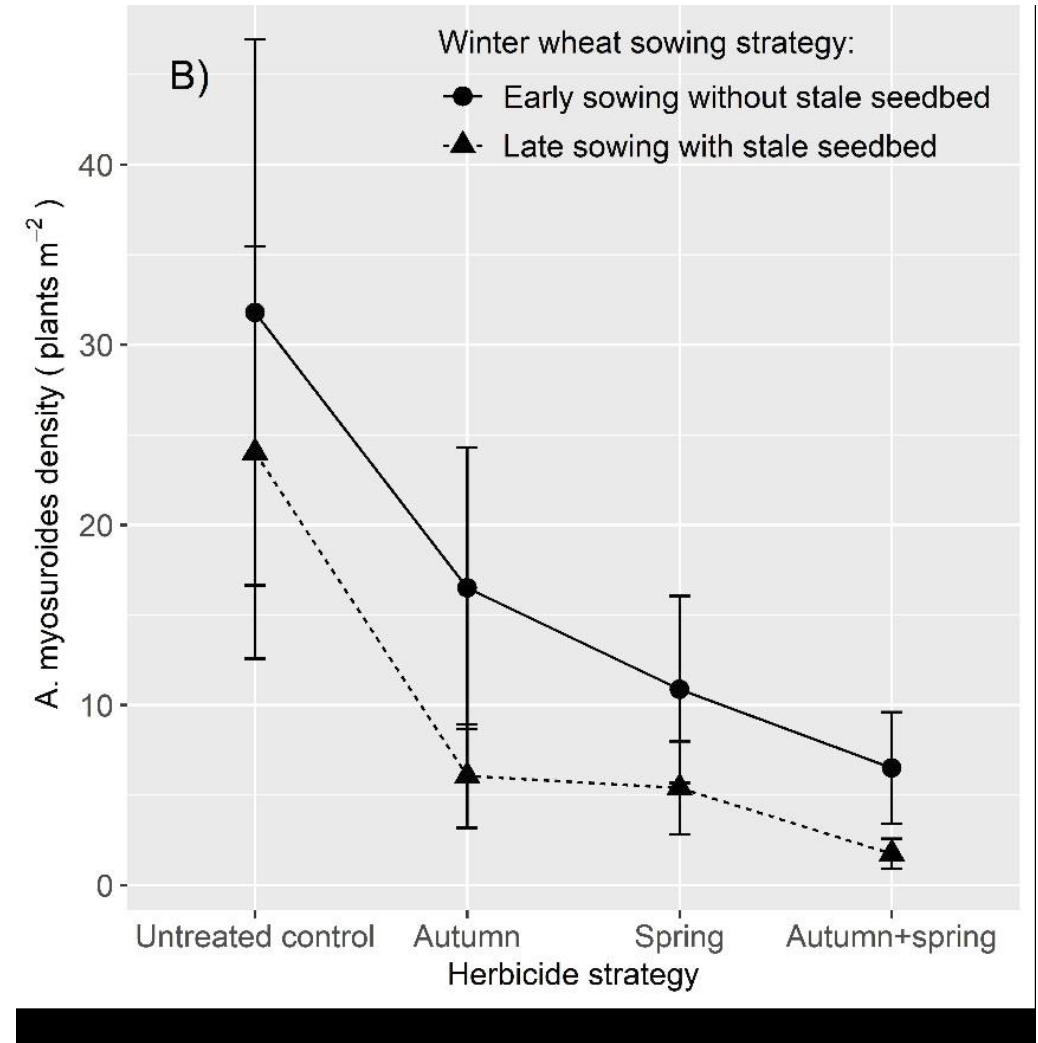
1) Ingen

2) Före uppkomst (3.0 L prosulfocarb (800 g L<sup>-1</sup>)) (Grupp N)

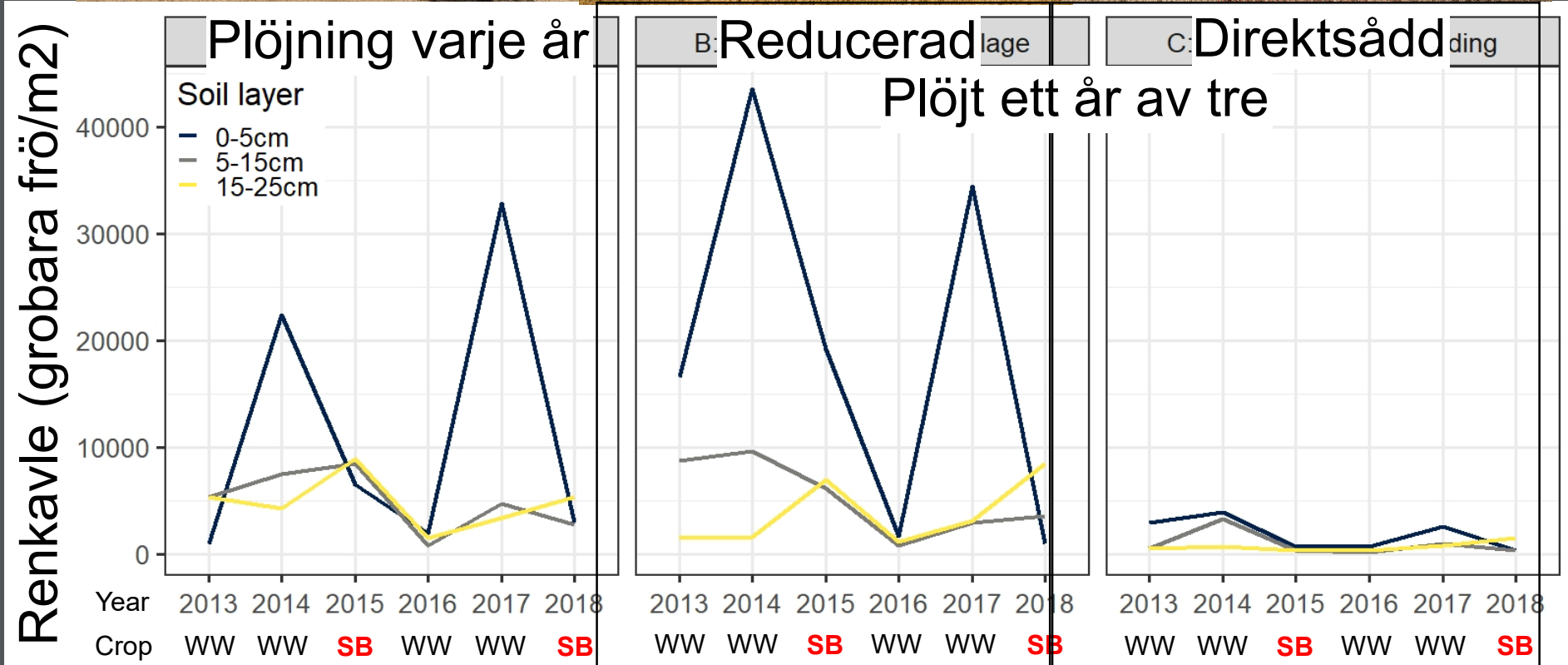
3) April (0.9 L mesosulfuron-methyl (10 g L<sup>-1</sup>) + iodosulfuron-methyl-sodium (2 g L<sup>-1</sup>)) (ALS-hämmare)

4) både höst och vår

## Sen sådd minskar selektionstrycket



# De långliggande renkavleförsöken (2012 - 2018)



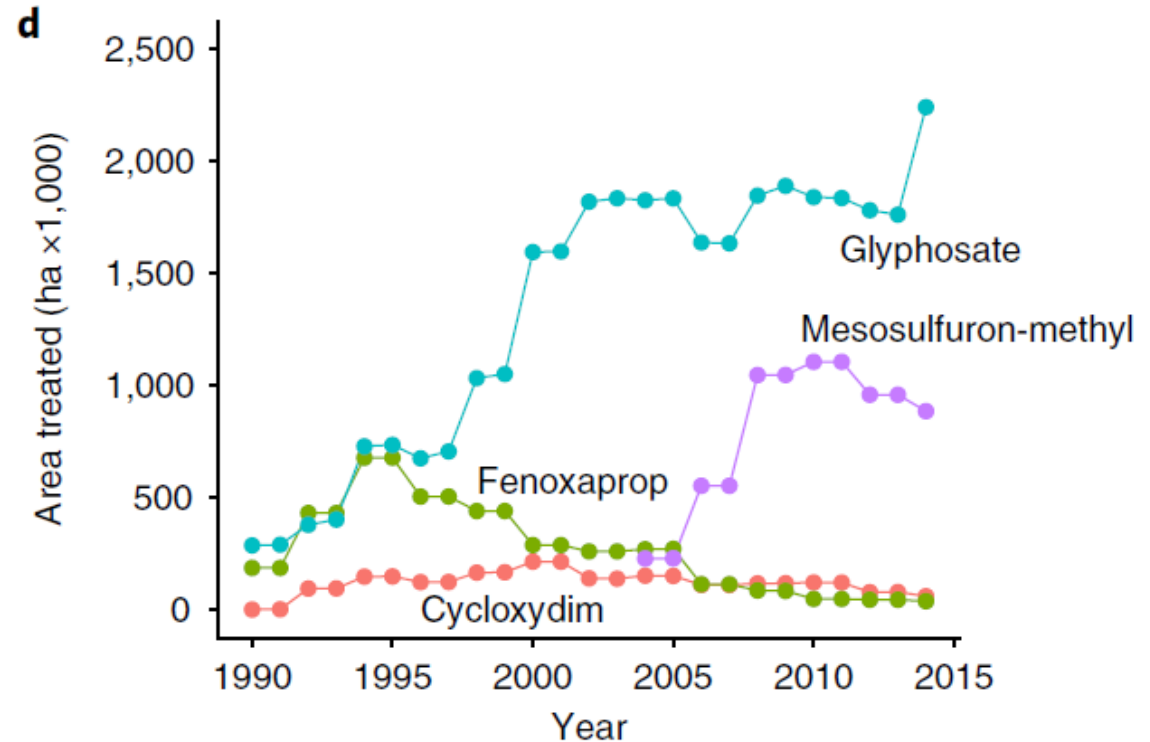
WW = höstvetete  
SB = vårkorn

Höstvetete: glyfosat (före sådd), prosulfokarb (höst), ALS-hämmare (vår)  
Vårkorn: ACC-hämmare

## Långtidsstudie renkavle i England

### Anpassningar till resistens mot selektiva herbicider

- Öka användningen av glyfosat
- Mer vårgrödor
- Falsk såbädd, senare sådd på hösten
- Högre utsädesmängd i fläckar
- Mellangrödor
- Mekanisk reglering
- Inkludera vall i växtföljden
- Etc

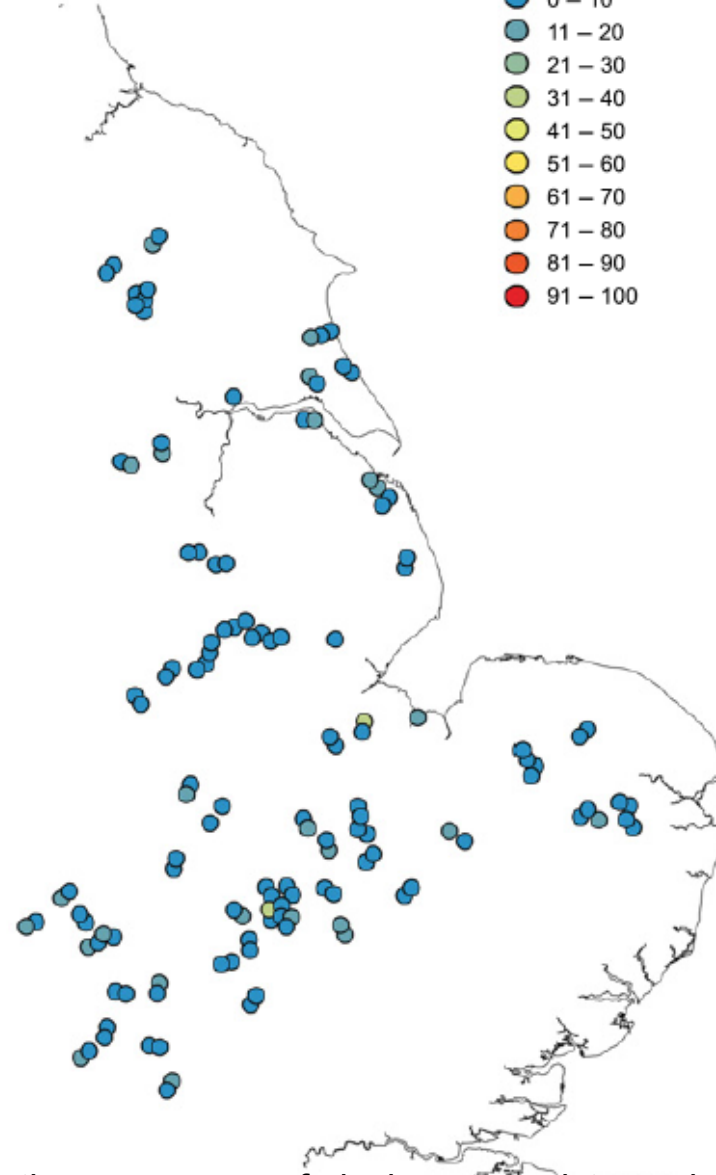
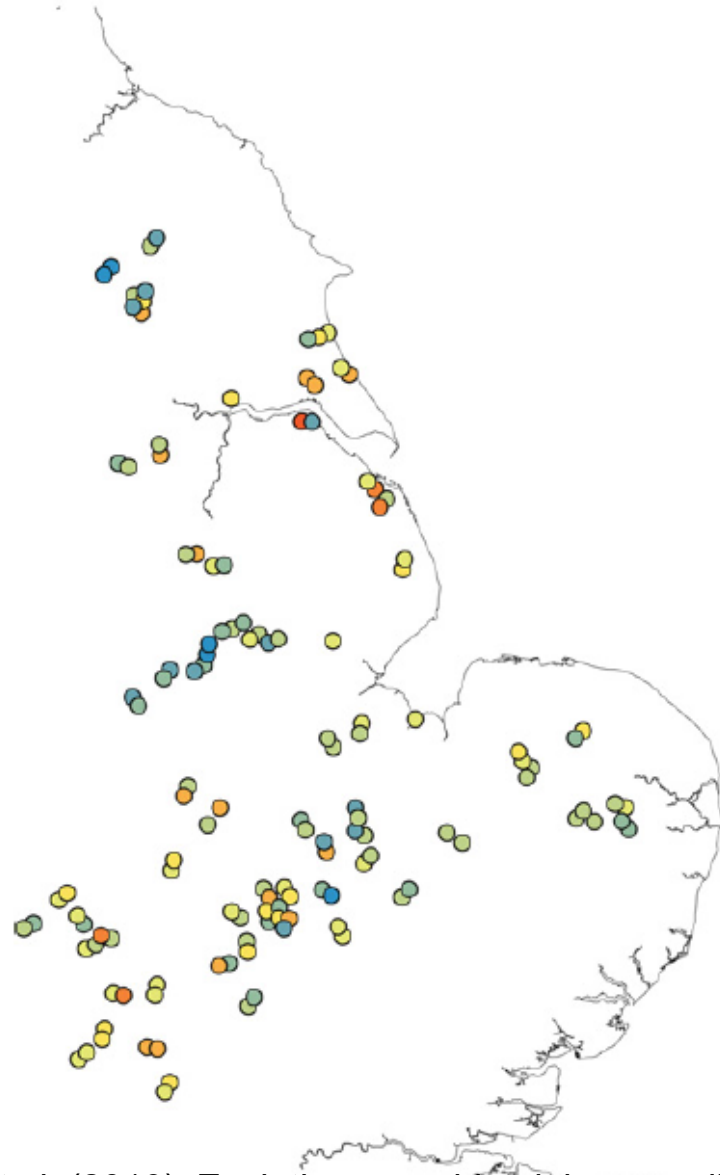
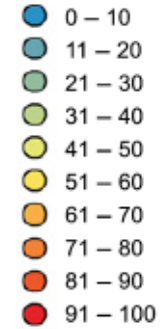


Användningen av tre "target site" herbicider och en bredspektrum (glyfosat) från Hicks et al (2018).

(a) 405 g ha<sup>-1</sup>

(b) 540 g ha<sup>-1</sup>

Survival (%)



**Det finns skillnader i känslighet mot glyfosat mellan renkavlepopulationer i England**

Ursprung och överlevnad (blå 0-10%, röd 91-100%) av renkavlepopulationer i växthustest

Skillnaden i känslighet är ärftlig.

Är ytlig bearbetning en ersättning för glyfosat?  
Ingenting på gång om glyfosat försvinner





# Samhällets förväntningar är en logisk följd av problemen

## Mål till 2030 (Farm to Fork):

- ✓ Halverad användning av kemiska bekämpningsmedel
- ✓ Minskad gödselmedelsanvändning med minst 20 %
- ✓ Minskad förlust av näringsämnen med minst 50 %
- ✓ Ekologisk odling 25 %
- ✓ Ej försämrade markbördighet



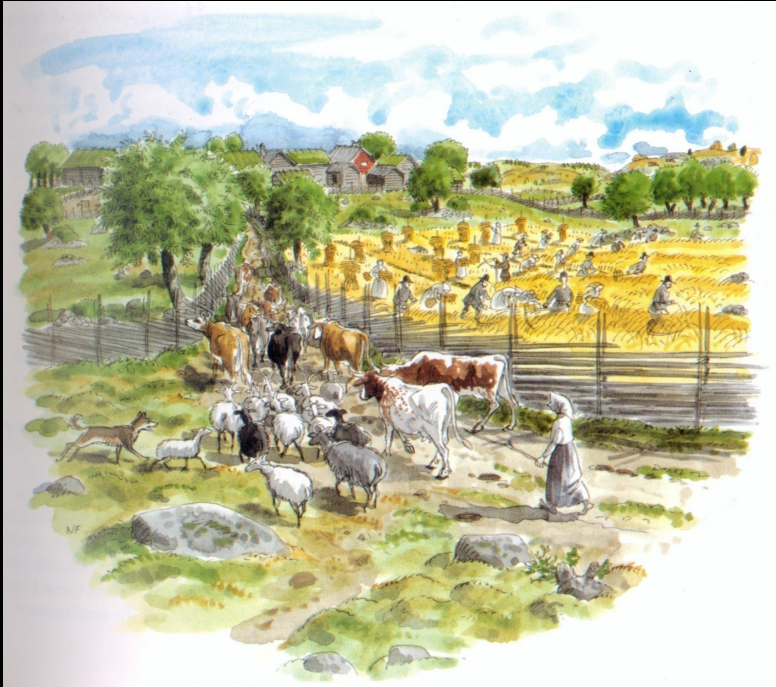
# Vad är hållbart?

Hållbara agro-ekosystem tenderar att ha **positiv påverkan på natur-, socialt- och mänskligt kapital** medan ohållbara system urholkar dessa tillgångar och lämnar mindre till framtiden.

Pretty & Bharucha (2014) *Annals of Botany* 114: 1571–1596.

# Vad som är hållbart förändras över tid

1750



1900



1990



# Vägar till diversifiering inom jordbruket som motverkar uppförökning av skadegörare och förbättrar näringscirkulationen



Nöbbelöv, Östra Göinge 1970. Photo: Knut-Erik Persson



Lanna R4-1103, Västergötland. Photo: Göran Bergkvist



Glyttinge, Linköping. Photo: Göran Bergkvist

Fördela djuren bättre i  
landskapet  
(addera  
konsumentvärde)

Fleråriga grödor till  
biogas och andra  
nyttigheter (industri och  
samhälle)

Diversifiera  
odlingssystem som  
domineras av ettåriga  
grödor

# Vallen är central för hållbarhet

R4-1103. Växtföljder med och utan vall och utan stallgödsel från 1960-talet till idag, Lanna, Säby, Stenstugu

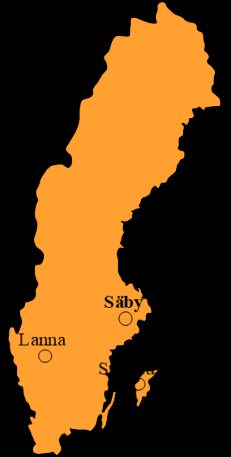
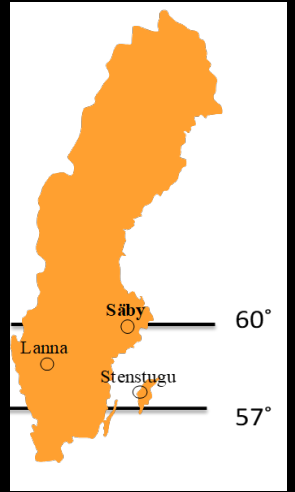


Foto: SLU Lanna fältforskningsstation

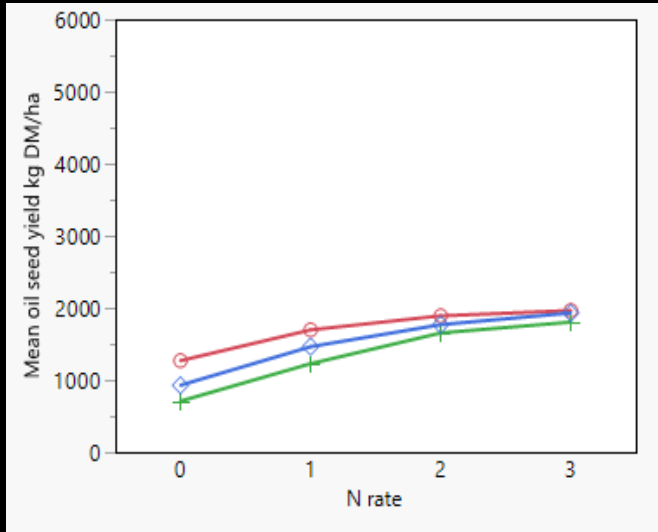
El Koscht et al. (manuscript)

# Vallen ökar avkastningen på de ettåriga grödorna

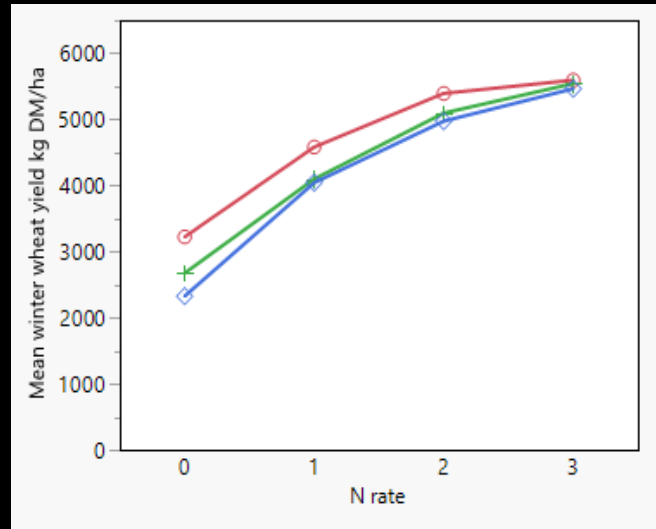
Se Tidåker et al., 2016 JTI-rapport 2016, Lantbruk & Industri nr 445. pp. 69.



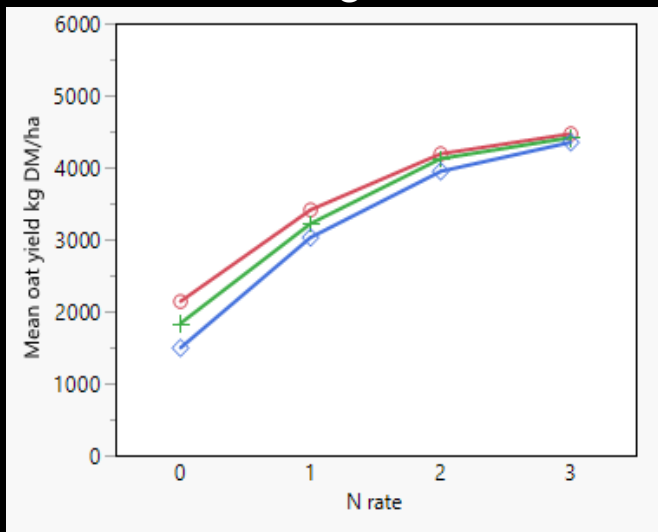
Oljeväxt kg ts ha<sup>-1</sup>



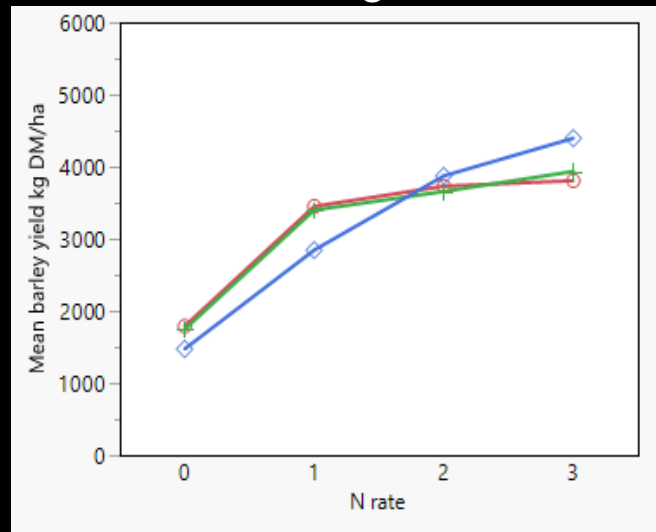
Höstvete kg ts ha<sup>-1</sup>



Havre kg ts ha<sup>-1</sup>



Korn kg ts ha<sup>-1</sup>



Växtföljd med

—○ Gräs-klöver

—+ Gräs

—◇ Ettåriga grödor

Fyra N-nivåer

Växtföljd

- Oljeväxt
- Höstvete
- Havre
- Korn med insådd
- Vall eller vårvete
- Vall eller träda

El Kosht et al. (opublicerat)

# Många funktioner och användningsätt

- kan addera värde till varumärke och ge bidrag (t.ex. Eco-schemes i CAP)

## Fånggröda

- Fånga växtnäring

## Täckgröda

- Minska erosion

## Servicegrödor (Mellangrödor)

- Långsiktig  
bördighetsuppbyggnad

## Avbrottsgröda

- Minska sjukdomar och  
skadegörare

## Gröngödslingsgröda

- Samla växtnäring till efterföljande gröda

## Bottengröda

- Multipla tjänster i botten av beståndet

## Koncept för att adressera framtidens utmaningar - bygga kapitalet

### **Conservation agriculture (CA) Bevarandejordbruk**

Definieras av principer, inte resultat. Adresserar hållbarhet på fältnivån.

Tre principer (FAO, 2015. <http://www.fao.org/conservation-agriculture/en/>):

- Minimal jordbearbetning
- Kontinuerlig marktäckning – gröda, mellangröda eller växtrester
- Varierad växtföljd

Glyfosatberoende

# Koncept för att adressera framtidens utmaningar - bygga kapitalet

## Agroekologi

– Vetenskaplig disciplin, rörelse, och en samling odlingsmetoder  
Definieras av 10-13 principer. Stegvis implementering.





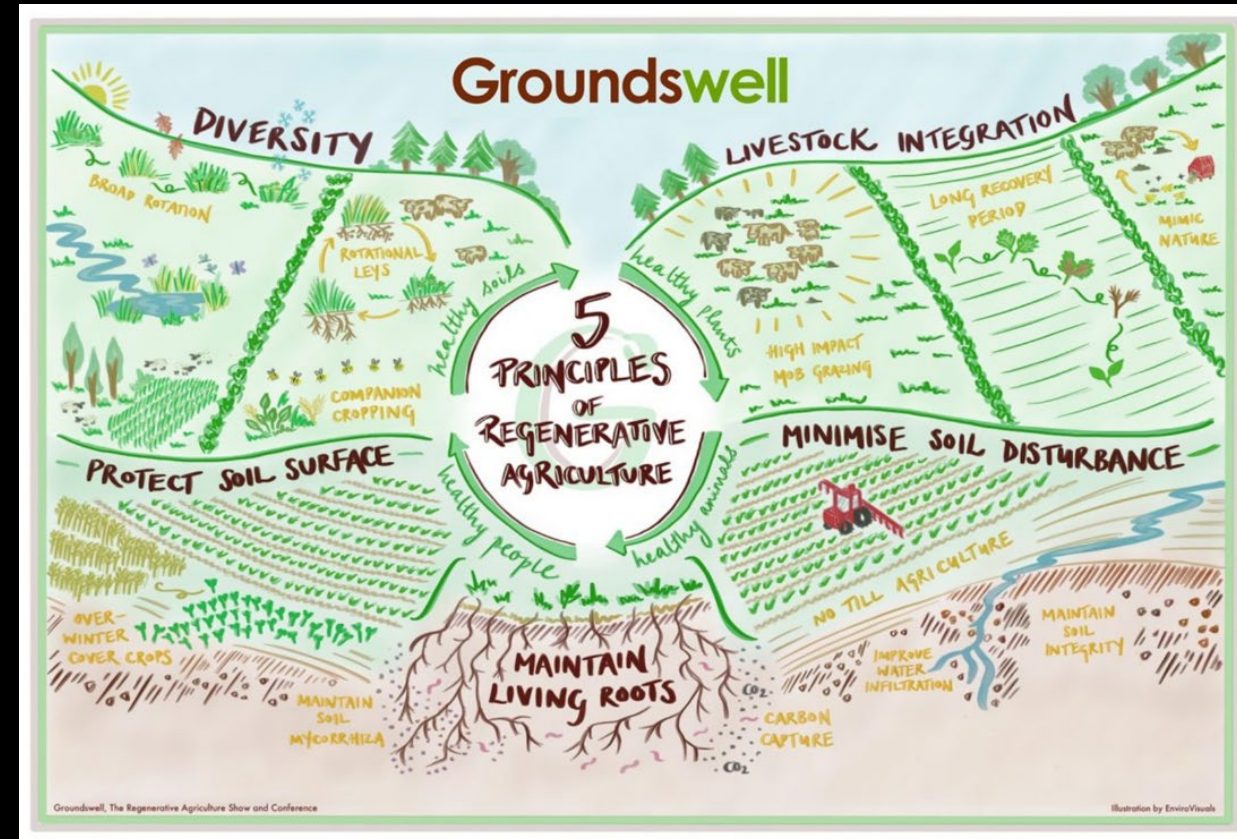
## Regenerativ odling

Används ofta utan definition (Newton et al. (2020)).  
Det finns ingen enhetlig definition, men definieras beroende på aktör efter:

- Processer, t.ex. användning av mellangrödor, integrering av växt- och djurproduktion, reducerad eller ingen bearbetning, maximal odlad biodiversitet etc. (Certifiering: Regenerative Organic Alliance, <https://regenorganic.org/>)
- Resultat, t.ex. jordhälsa och biodiversitet (Certifiering: Ecological Outcome Verified <https://savory.global/land-to-market/eov/>)

- Både processer och resultat

EU-rapport som undersökt vetenskaplig grund använder resultatdefinition. <https://easac.eu/publications/details/regenerative-agriculture-in-europe/>



# Vad göra?

- Acceptera att svenskt jordbruk behöver utvecklas mot ökad hållbarhet
- Bejaka diversifiering
- Anpassa till lokala och förändrade förutsättningar
- Integrera ekologisk kunskap med tekniska lösningar
- Integrera odling, djur och människor
- Engagera hela värdekedjan, lantbrukaren ska inte stå med all risk och ansvar
- **Agera innan resistensproblemen dyker upp!**





Göran Bergkvist  
Institutionen för växtproduktionsekologi, SLU, Uppsala  
070-3443462  
[goran.bergkvist@slu.se](mailto:goran.bergkvist@slu.se)  
<https://www.slu.se/cv/goran-bergkvist/>

SCIENCE AND  
EDUCATION  
**SUSTAINABLE  
LIFE**