Mellangrödor för ogräskonkurrens

David Hansson, Anders TS Nilsson

Sven-Erik Svensson

Inst. för Biosystem och teknologi, SLU Alnarp

- **Multifunktionella mellan- och fånggrödor**
- https://www.slu.se/centrumbildningar-och-projekt/ekoforsk/projekt-2011-2013/fanggrodor/

- **Vilka sommarmellangrödor har bäst ogräsbekämpande egenskaper?**
- https://www.slu.se/ew-nyheter/2017/4/sommarmellangrodors-ograsbekampande-egenskaper/

- **Samodlade sommarmellangrödor snärjer ogräsen**
- https://www.slu.se/ew-nyheter/2018/3/samodlade-sommarmellangrodor-snarjer-ograsen/

- **Effektiv ogräsbekämpning i ekologisk morot**
- https://pub.epsilon.slu.se/8587/7/hanson_et_al_120206.pdf
  https://www.slu.se/ew-nyheter/2016/5/ograsreglering-i-morotter/

Mellangrödor

Multifunktionella

Fånggröda
N, K, S

Biomassa
biogassubstrat

Kolinlagring

Foder

Markstruktur
”biologisk plog”

Ogräs

Vattenhushållning

Biosanering

Gröngödsling

Erosion

Biodiversitet
pollinatörer vilt

Mellangrödor - ogräs

\+ **Undertrycker ogräset och dess fröproduktion**

antal ogräsplantor – liten inverkan

ogräsvikt/biomassa - större inverkan

fröproduktion – störst inverkan

\- Mellangrödan kan bli ogräs i växtföljden

\- Begränsar möjligheterna till kemisk eller mekanisk bekämpning

Mellangrödor - ogräs

+ **Undertrycker ogräset och dess fröproduktion**

Konkurrerar med ogräsen om

- vatten
- näring
- ljus

Betydelsefullt

- etablering
- beståndsuppbyggnad
- beskuggning mm
- allelopati

Mellangrödor - arter och mix

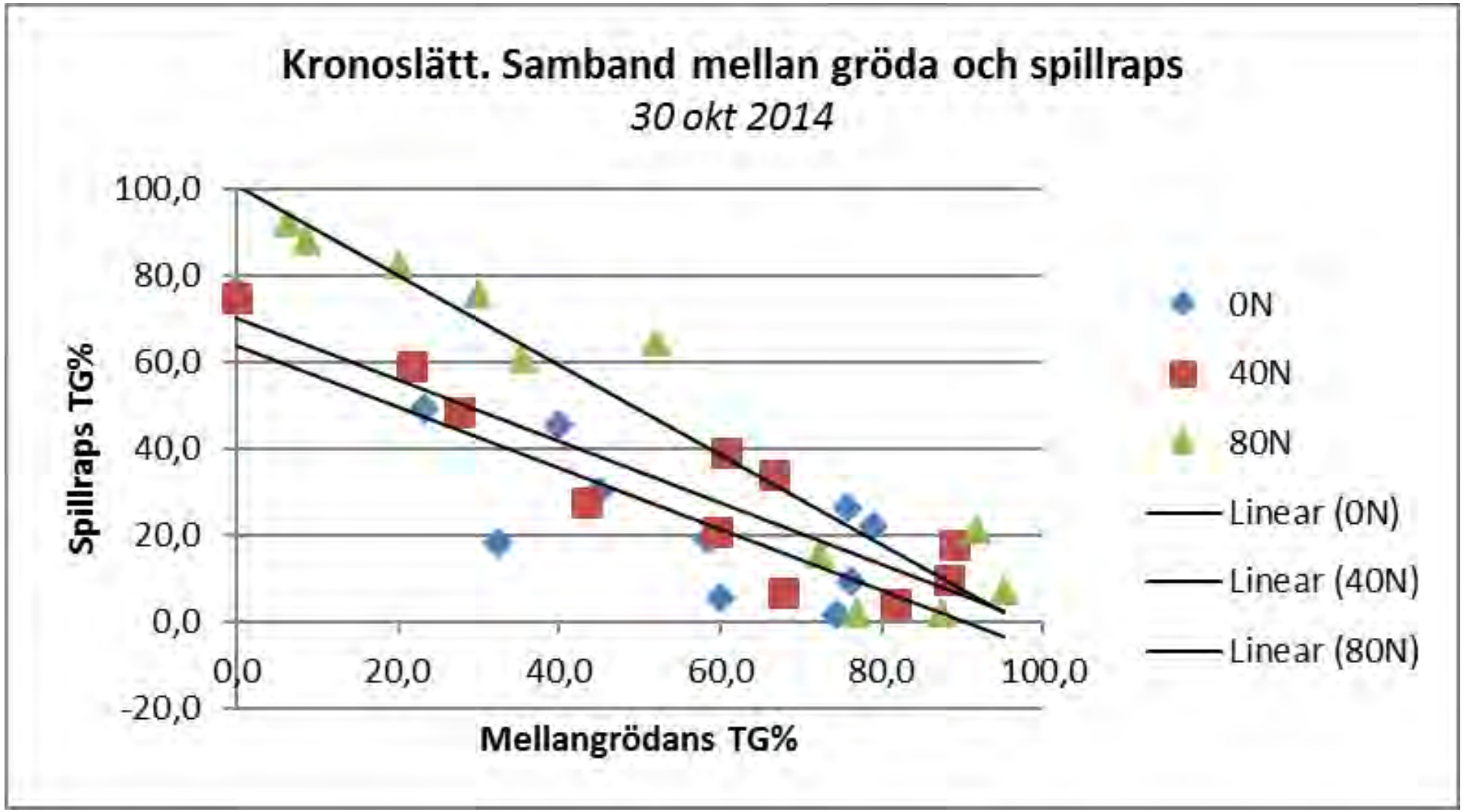
N-fixering	**Leguminoser/Fabeacea** ärter, bönor, vicker, klöver m fl
Biosanering	**Brassicae-arter** senap, rättika m fl
Ogräs	**Gräs-arter** rajgräs, råg, purrhavre, mfl **mm** hampa, honungsört, bovete, mfl

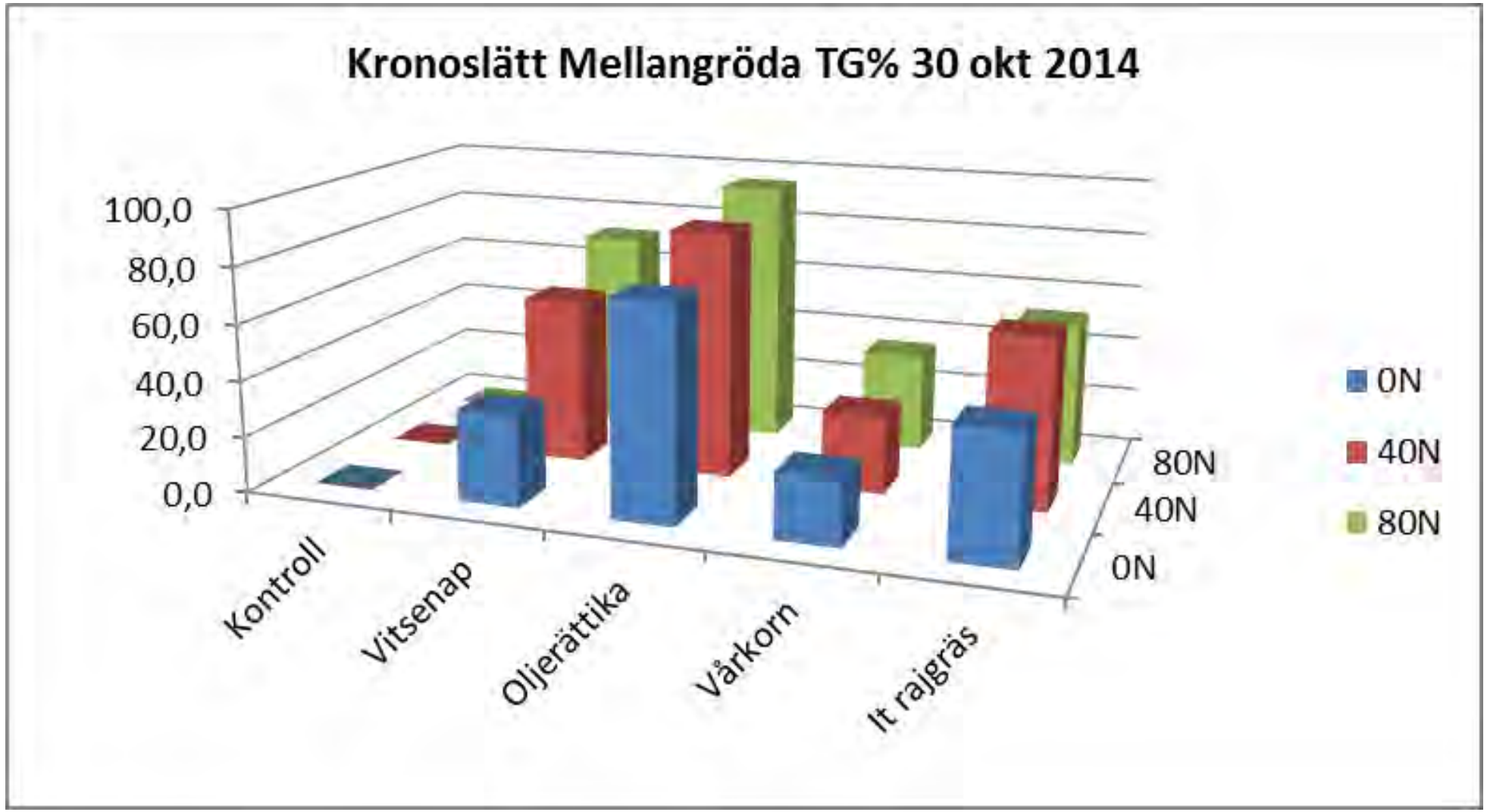
Mellangrödor efter stärkelsevete som förfrukt till sockerbetor

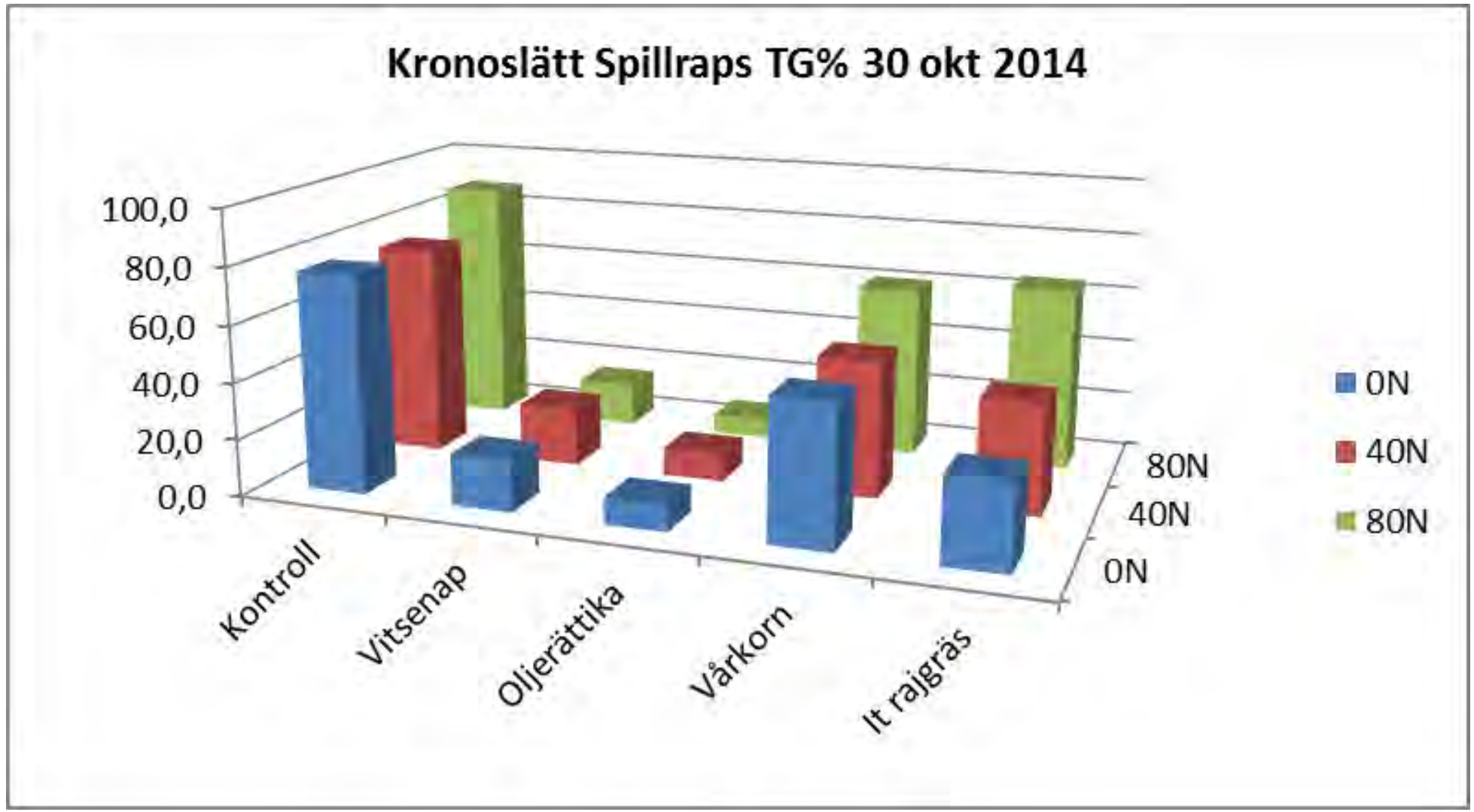
Partnerskap Alnarp, projekt 1132

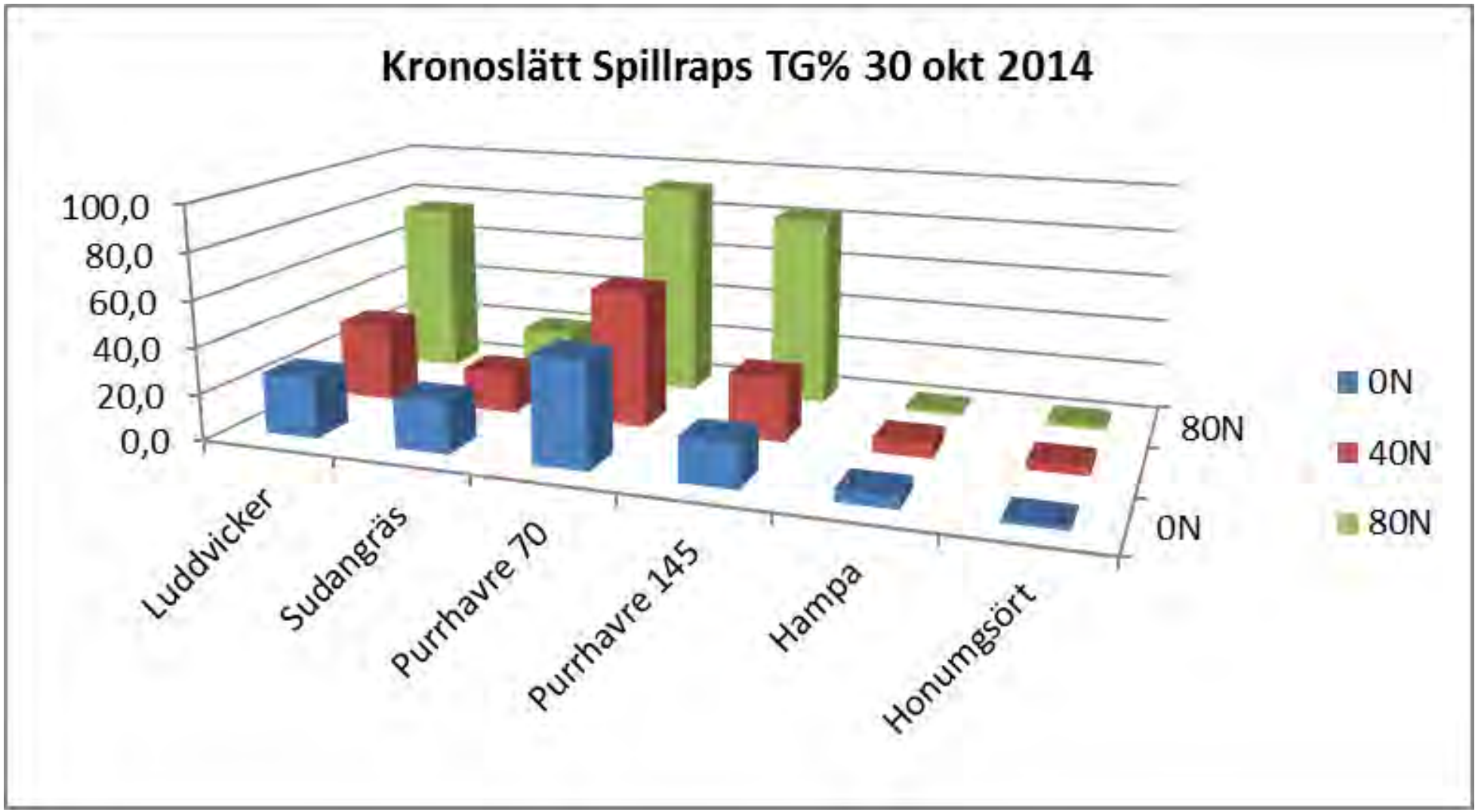
The Absolut Company, Nordic Beet Research,
HS Skåne, Olssons Frö
Kronoslätts gård

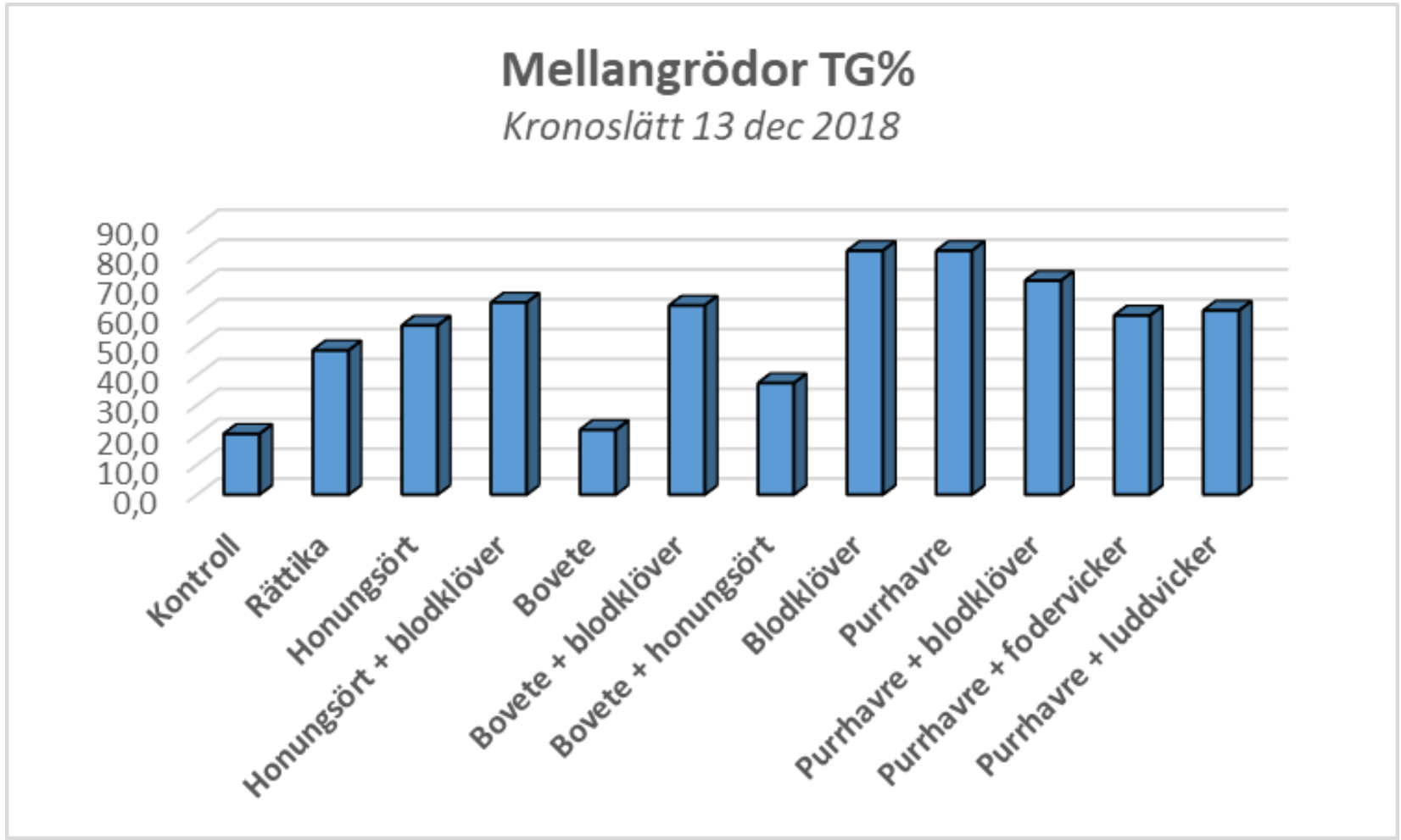
Foto: Jeppa Olanders, Kronoslätt, 2018

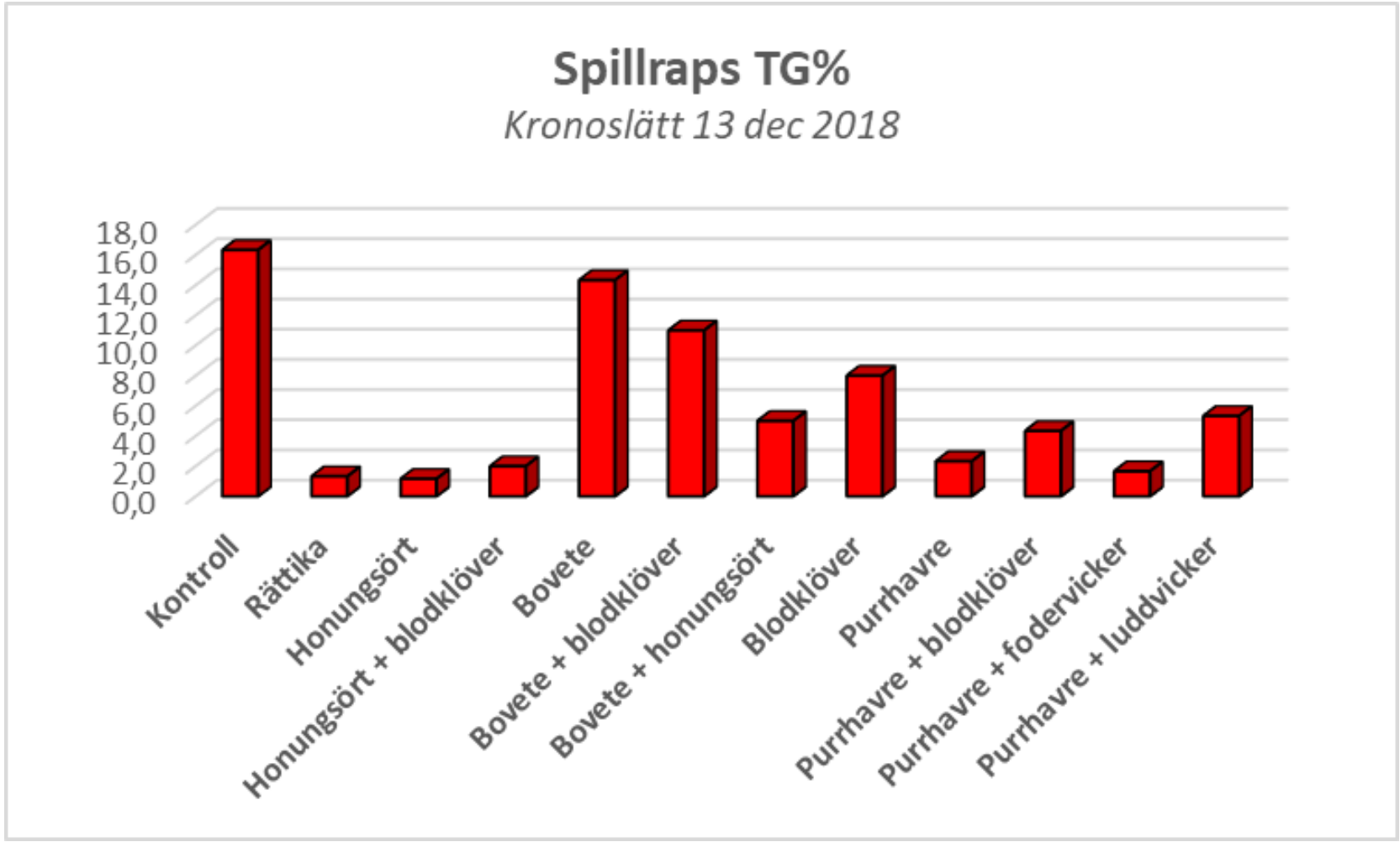

Kronoslätt. Samband mellan gröda och spillraps
30 okt 2014
Spillraps TG%
100,0
80,0
60,0
40,0
20,0
0,0
-20,0
0,0
20,0
40,0
60,0
80,0
100,0
Mellangrödans TG%
0N
40N
80N
Linear (0N)
Linear (40N)
Linear (80N)

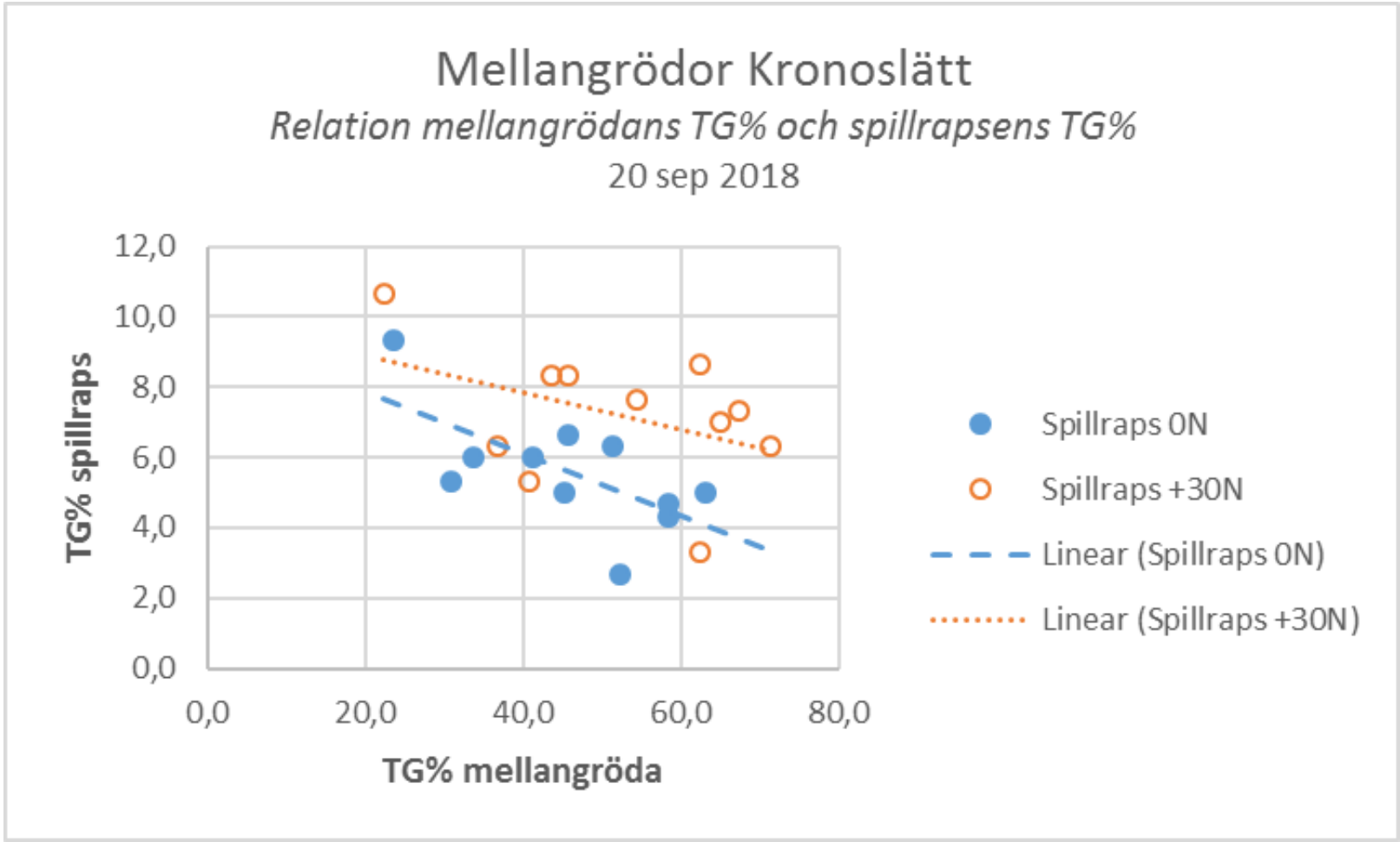

Kronoslätt Mellangröda TG% 30 okt 2014
100,0
80,0
60,0
40,0
20,0
0,0
Kontroll
Vitsenap
Oljerättika
Vårkorn
It rajgräs
80N
40N
0N
0N
40N
80N


Kronoslätt Spillraps TG% 30 okt 2014
100,0
80,0
60,0
40,0
20,0
0,0
Kontroll
Vitsenap
Oljerättika
Vårkorn
It rajgräs
0N
40N
80N
0N
40N
80N


Kronoslätt Spillraps TG% 30 okt 2014
100,0
80,0
60,0
40,0
20,0
0,0
Luddvicker
Sudangräs
Purrhavre 70
Purrhavre 145
Hampa
Honungsört
80N
0N
0N
40N
80N


Mellangrödor TG%
Kronoslätt 13 dec 2018
90,0
80,0
70,0
60,0
50,0
40,0
30,0
20,0
10,0
0,0
Kontroll
Rättika
Honungsört
Honungsört + blodklöver
Bovete
Bovete + blodklöver
Bovete + honungsört
Blodklöver
Purrhavre
Purrhavre + blodklöver
Purrhavre + fodervicker
Purrhavre + luddvicker


Spillraps TG%
Kronoslätt 13 dec 2018
18,0
16,0
14,0
12,0
10,0
8,0
6,0
4,0
2,0
0,0
Kontroll
Rättika
Honungsört
Honungsört + blodklöver
Bovete
Bovete + blodklöver
Bovete + honungsört
Blodklöver
Purrhavre
Purrhavre + blodklöver
Purrhavre + fodervicker
Purrhavre + luddvicker


Mellangrödor Kronoslätt
Relation mellangrödans TG% och spillrapsens TG%
20 sep 2018
TG% spillraps
12,0
10,0
8,0
6,0
4,0
2,0
0,0
0,0
20,0
40,0
60,0
80,0
TG% mellangröda
Spillraps 0N
Spillraps +30N
Linear (Spillraps 0N)
Linear (Spillraps +30N)

Sommarmellangrödors ogräsbekämpande egenskaper
Norra Åsum

Sveriges lantbruksuniversitet

Sommarmellangrödors ogräsbekämpande egenskaper – resultat från två fältförsök 2016

David Hansson, Thomas Prade, Linda Tufvesson och Sven-Erik Svensson

Fakulteten för landskapsarkitektur, trädgårds- och växtproduktionsvetenskap
Institutionen för biosystem och teknologi, SLU Alnarp

Februari 2017

Sveriges lantbruksuniversitet

Sommarmellangrödors ogräsbekämpande egenskaper – resultat från ett fältförsök 2017

David Hansson, Thomas Prade, Linda Tufvesson och Sven-Erik Svensson

Preliminär rapport

Institutionen för biosystem och teknologi, SLU Alnarp
Februari 2018

Sommarmellangrödors ogräsbekämpande egenskaper 2016

Tabell 1. Mellangrödor som ingick i försöket samt utsädesmängd (Norra Åsum)

Mellangrödor	Utsädesmängd (kg/ha)
1. Bovete	60 kg/ha
2. Oljerättika	15 kg/ha
3. Facelia	14 kg/ha
4. Hampa	25 kg/ha
5. Sudangräs	20 kg/ha
6. Facelia + luddvicker	7 + 25 kg/ha
7. Hampa + luddvicker	12 + 25 kg/ha
8. Sudangräs + luddvicker	10 + 25 kg/ha

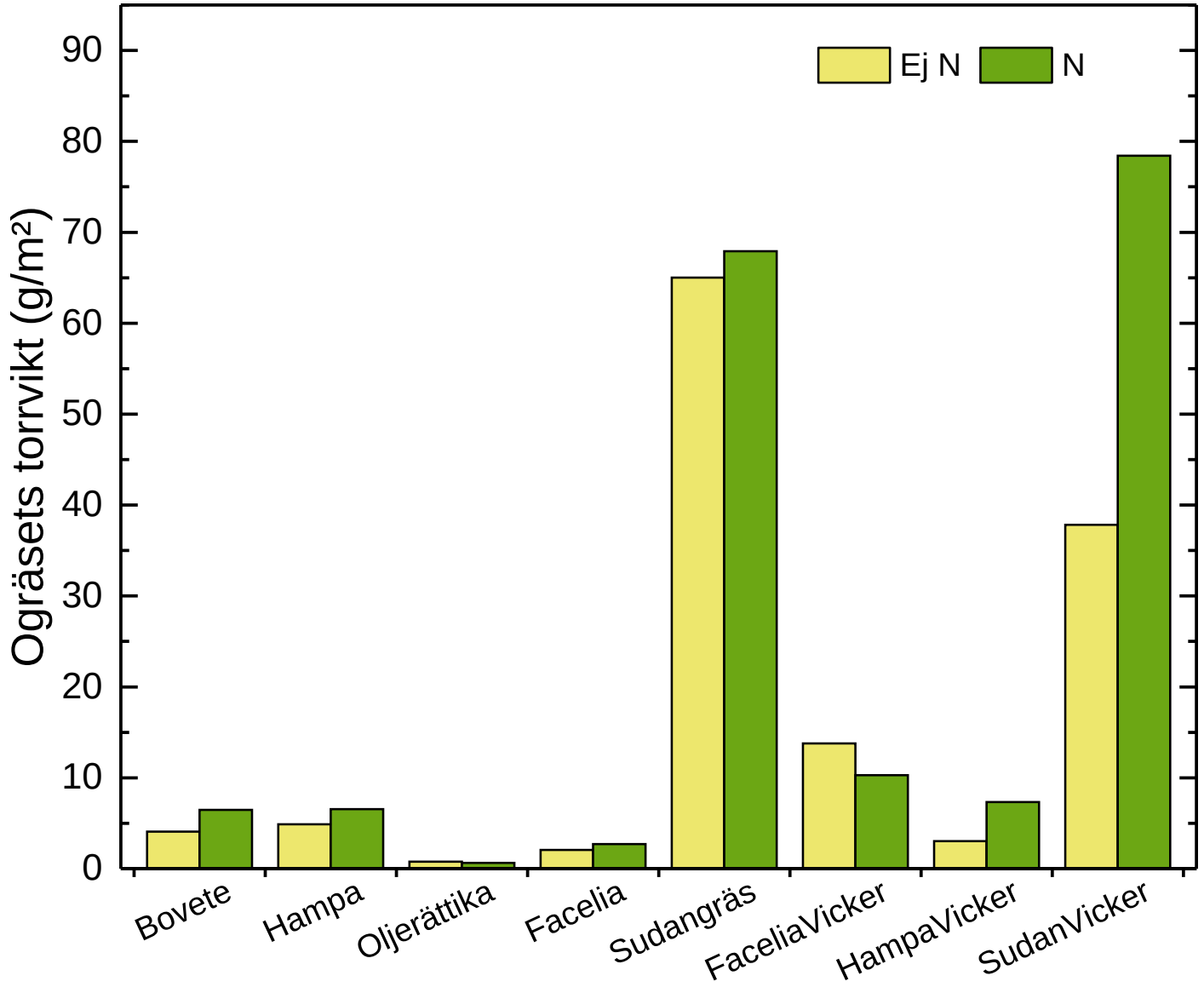
Sammanfattande resultat från 2016, Norra Åsum

- **Oljerättika, bovete och facelia hade bra ogräskonkurrerande förmåga. De växte till snabbt efter sådden och resulterade i ett försprång gentemot ogräset.**

- **Hampa hade goda ogräskonkurrerande egenskaper. Hampa i kombination med luddvicker gav en bra ogräseffekt även utan gödsling.**

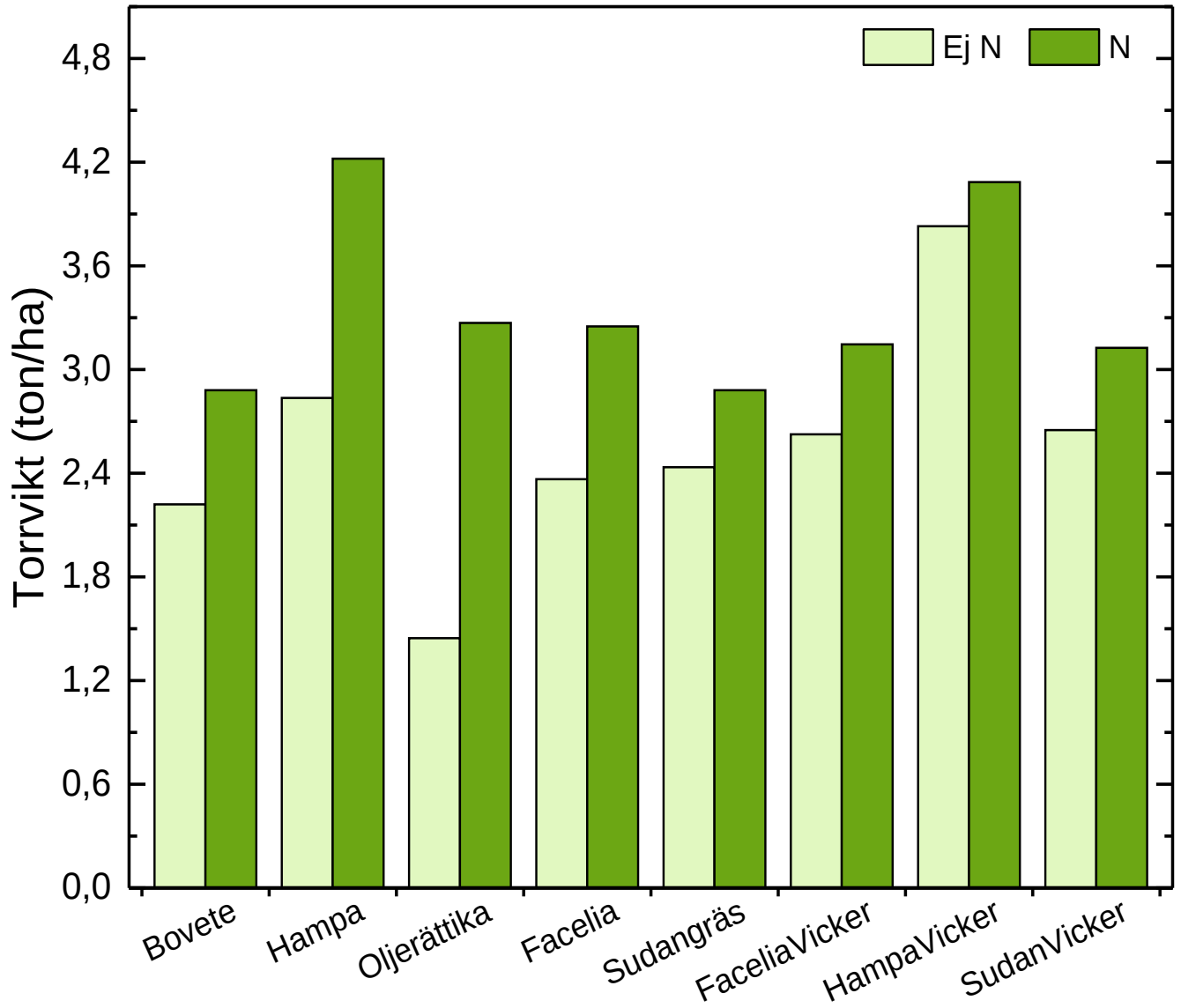
- **Tendens att gödsling resulterade i högre ogräsvikt och större antal ogräs.**

Ogräsets torrvikt 4/10 för ogödslade resp. gödslade sommarmellangrödor sådda 20/7, Norra Åsum 2016

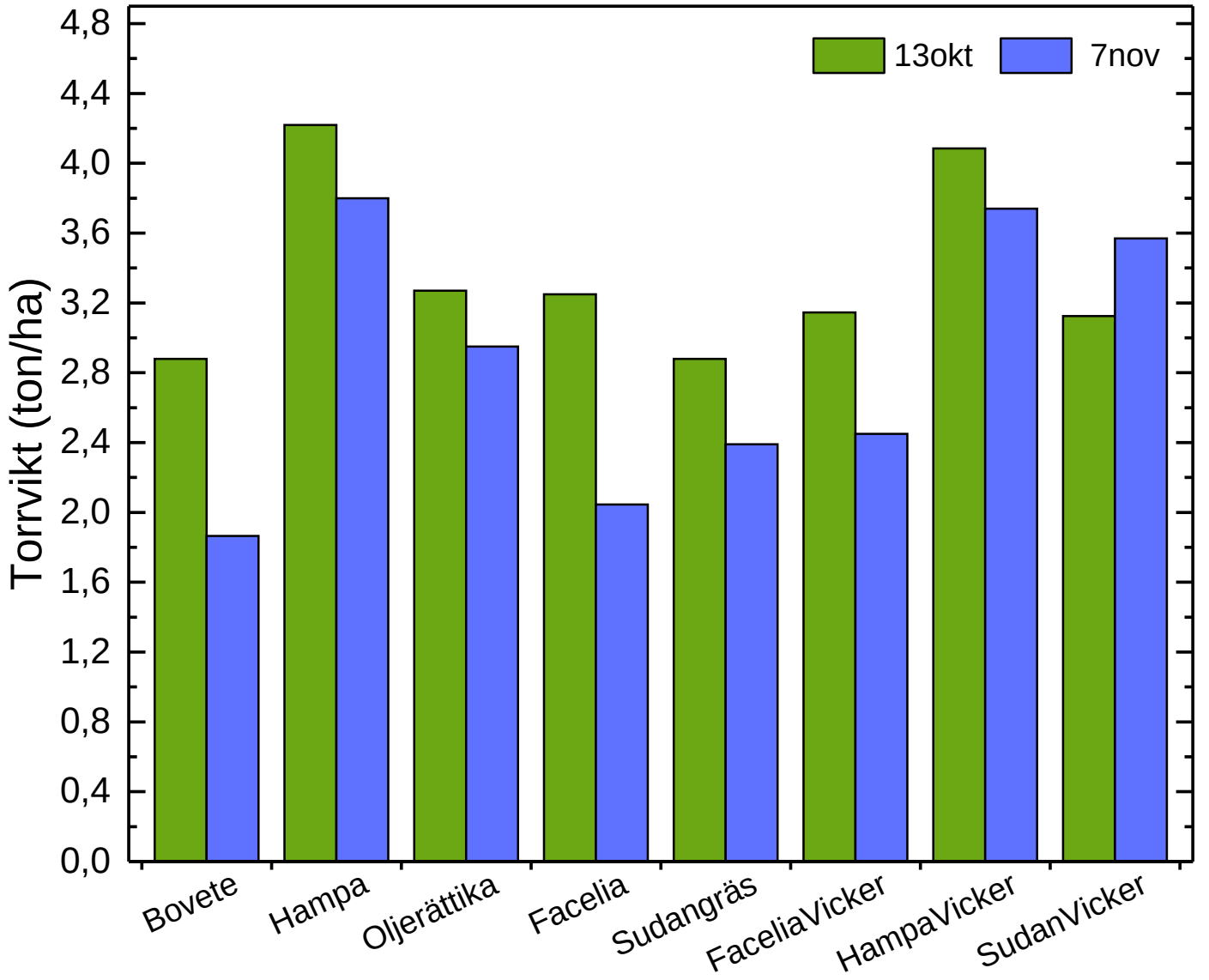


(100 g/m² = 1 ton/ha)

Mellangrödornas biomassa 13/10 för ogödslade resp. gödslade sommarmellangrödor sådda 20/7, Norra Åsum.



Mellangrödornas biomassa 13/10 och 7/11 för gödslade sommarmellangrödor - Norra Åsum.



Försöksplan – Sommarmellangrödor 2017

Led	Gödsling med 40 kg N per ha, (ammoniumkväve)	Ej gödslad,
1	Bovete	Bovete
2	Facelia	Facelia
3	Hampa	Hampa
4	Oljerättika	Oljerättika
5	Bovete+ luddvicker	Bovete+ luddvicker
6	Facelia+ luddvicker	Facelia+ luddvicker
7	Hampa+ luddvicker	Hampa+ luddvicker
8	Oljerättika+ luddvicker	Oljerättika+ luddvicker

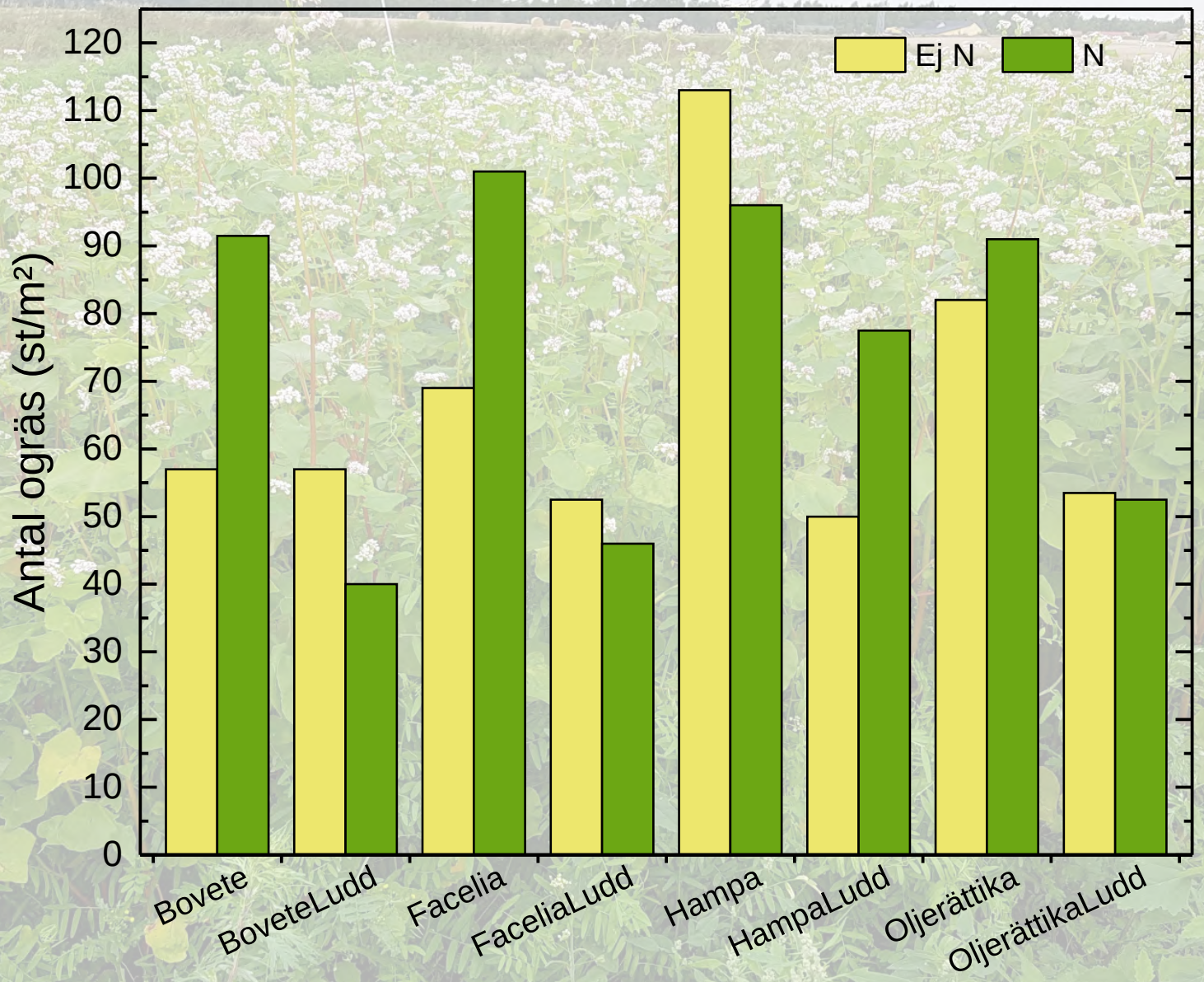
Via extra finansiering från BT så möjliggörs 2 identiska försök med 4 block både på Norra Åsum och Lilla Böslid.

Sammanfattande resultat från 2017, Norra Åsum

Försök med sommarmellangrödor i renbestånd och i samodling med luddvicker. Tidig sådd i början av juli.

- **Fröogräsen kontrollerades effektivt med mellangrödorna (bovete, facelia, hampa och oljerättika). Effekten förstärktas om de samodlas med luddvicker och är ogödslade.**
- **Mellangrödorna bör samodlas med luddvicker och vara ogödslade för att ge bra ogräsbekämpningseffekt.**
- **Gödsling av sommarmellangrödorna i renbestånd, med biogödsel, 40 kg ammoniumkväve per hektar, resulterade generellt i något fler ogräs.**
- **Avvikande resultat: Facelia i renbestånd ger bättre ogräsbekämpningseffekt, när den gödslas, jämfört med när den är ogödslad.**

Sommarmellangrödor N Åsum. Avläsning 2017-08-23



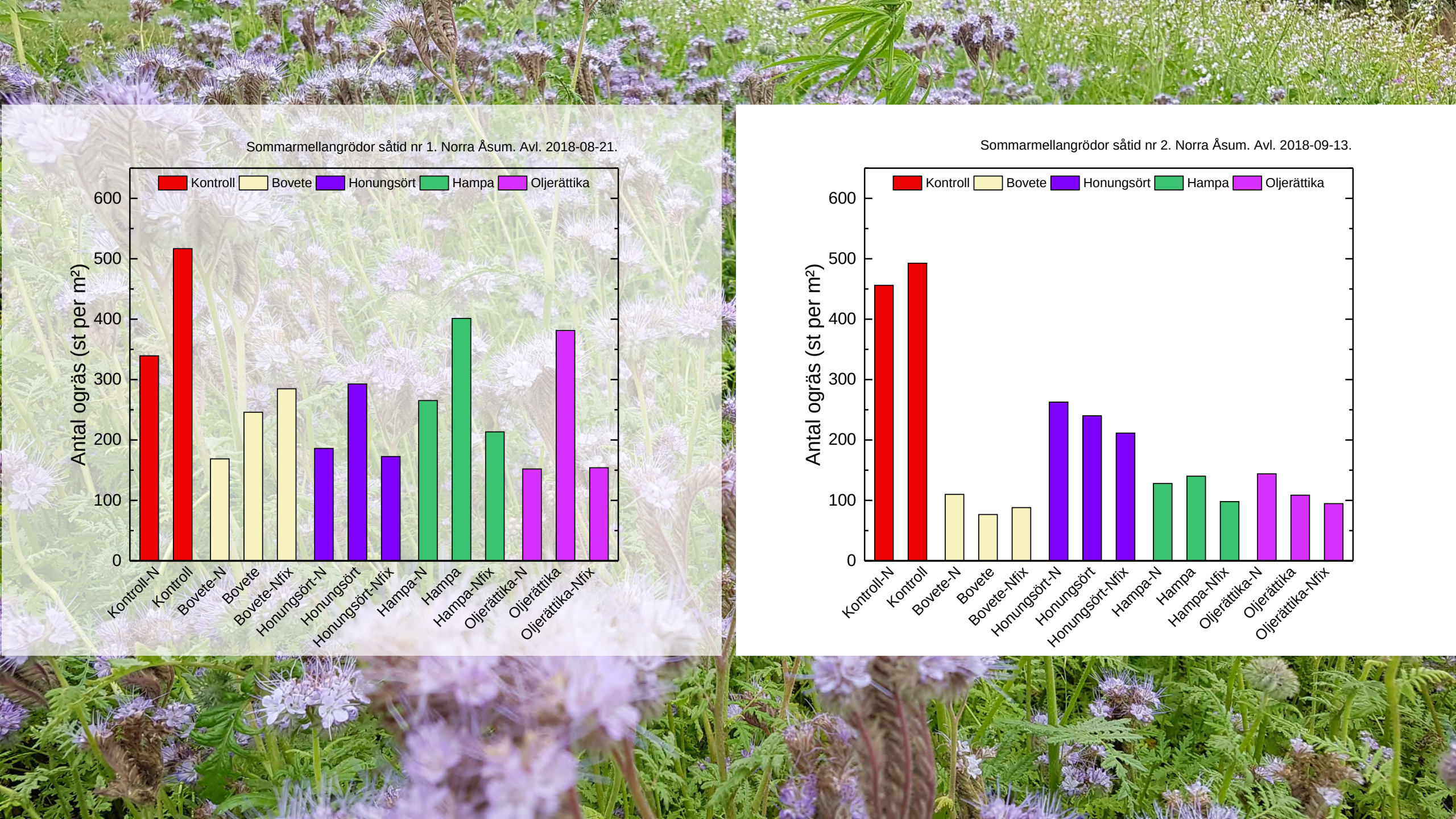
Etableringstidpunktens inverkan på sommarmellangrödors ogräsbekämpande egenskaper och markkolsbidrag - 2018

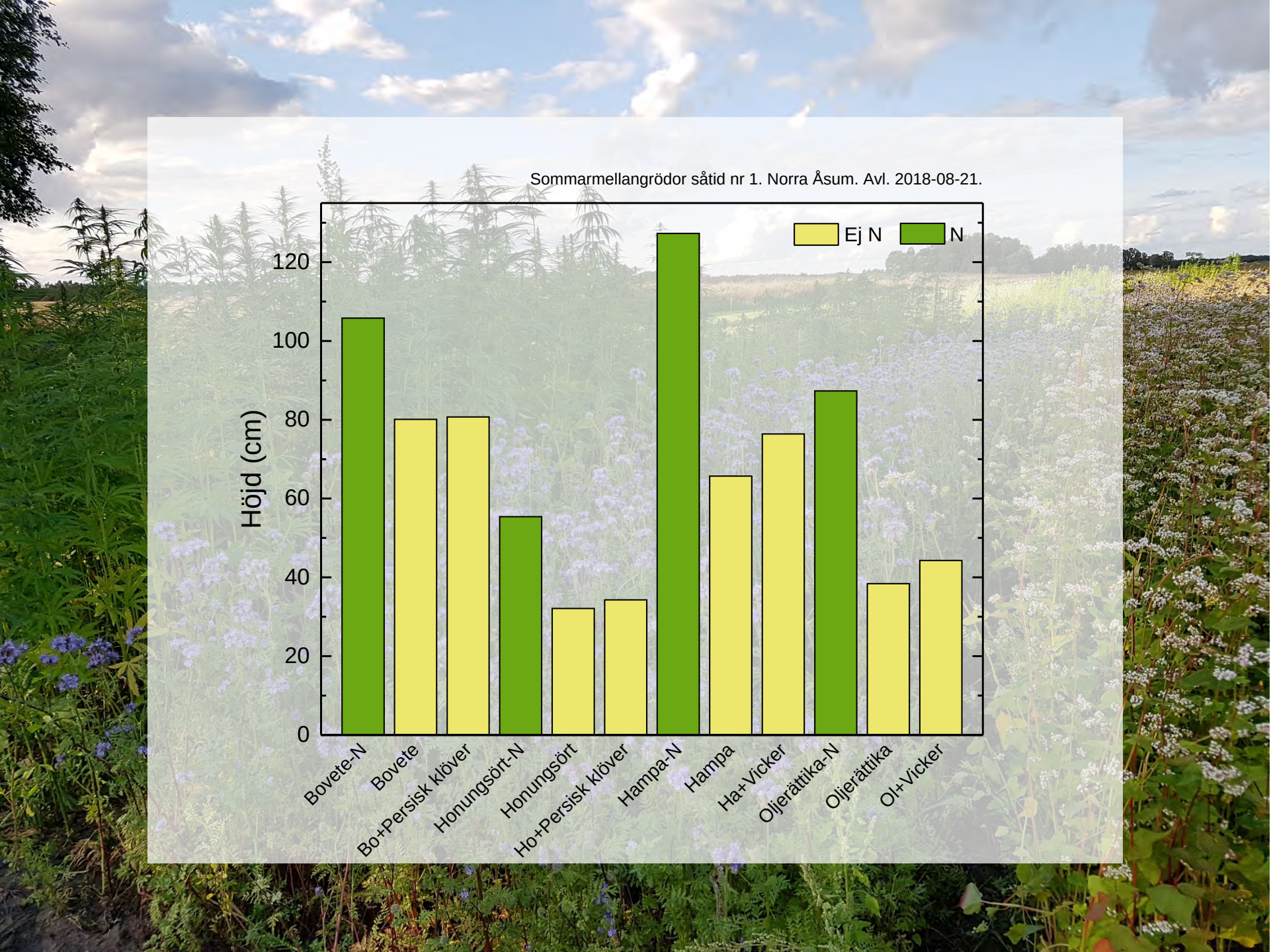
David Hansson, Thomas Prade, Sven-Erik Svensson, BT, SLU Alnarp

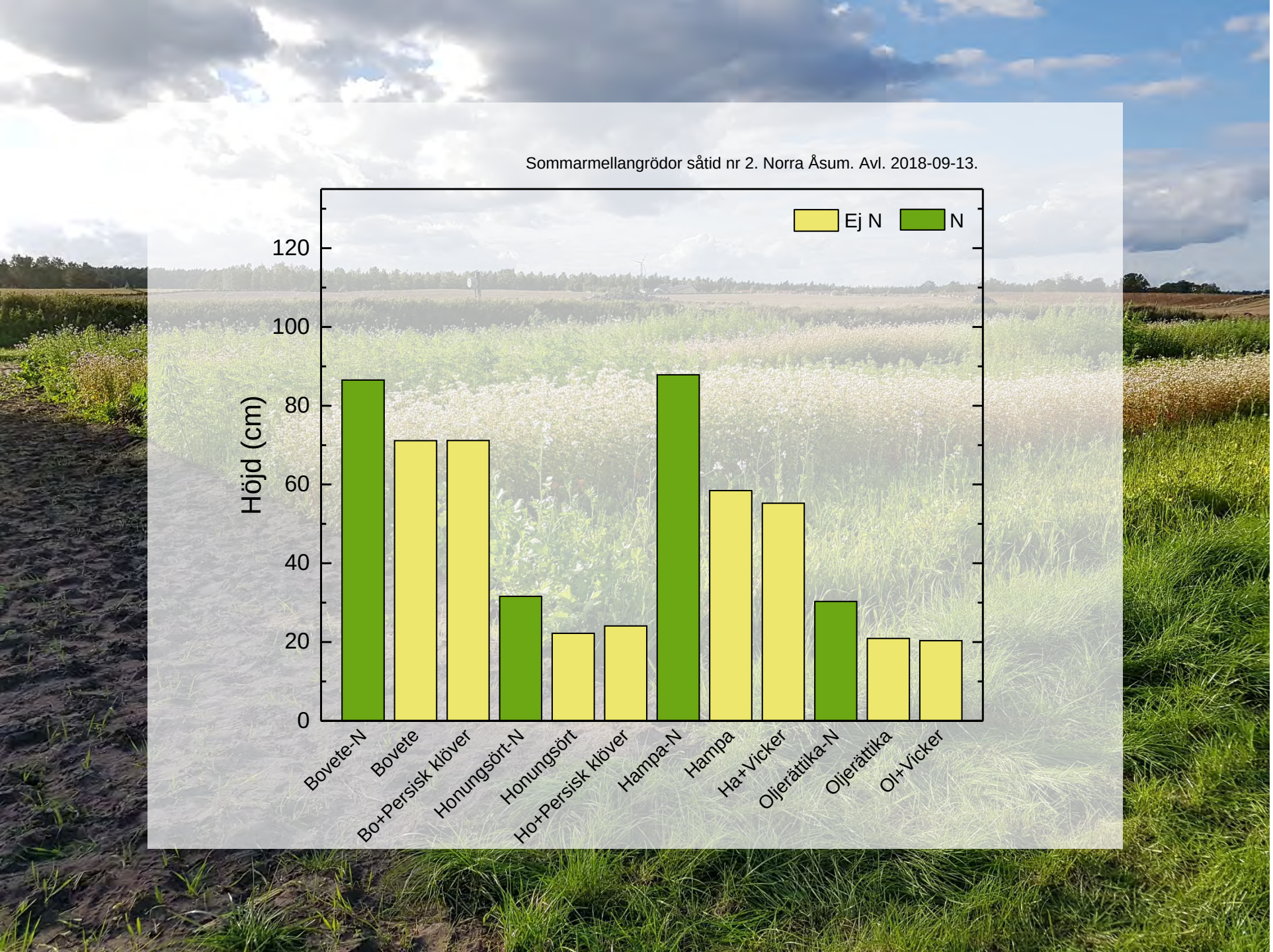
Etableringstidpunktens inverkan på sommarmellangrödors ogräsbekämpande egenskaper – Norra Åsum, 2018

Mellangrödor i försöket

1. Bovete
2. Facelia
3. Hampa
4. Oljerättika
5. Bovete + Persisk klöver
6. Facelia + Persisk klöver
7. Hampa + Luddvicker
8. Oljerättika + Luddvicker


Sommarmellangrödor såtid nr 1. Norra Åsum. Avl. 2018-08-21.
Kontroll
Bovete
Honungsört
Hampa
Oljerättika
Antal ogräs (st per m²)
0
100
200
300
400
500
600
Kontroll-N
Kontroll
Bovete-N
Bovete
Bovete-Nfix
Honungsört-N
Honungsört
Honungsört-Nfix
Hampa-N
Hampa
Hampa-Nfix
Oljerättika-N
Oljerättika
Oljerättika-Nfix
Sommarmellangrödor såtid nr 2. Norra Åsum. Avl. 2018-09-13.
Kontroll
Bovete
Honungsört
Hampa
Oljerättika
Antal ogräs (st per m²)
0
100
200
300
400
500
600
Kontroll-N
Kontroll
Bovete-N
Bovete
Bovete-Nfix
Honungsört-N
Honungsört
Honungsört-Nfix
Hampa-N
Hampa
Hampa-Nfix
Oljerättika-N
Oljerättika
Oljerättika-Nfix


Sommarmellangrödor såtid nr 1. Norra Åsum. Avl. 2018-08-21.
Ej N
N
Höjd (cm)
0
20
40
60
80
100
120
Bovete-N
Bovete
Bo+Persisk klöver
Honungsört-N
Honungsört
Ho+Persisk klöver
Hampa-N
Hampa
Ha+Vicker
Oljerättika-N
Oljerättika
Ol+Vicker


Sommarmellangrödor såtid nr 2. Norra Åsum. Avl. 2018-09-13.
Ej N
N
Höjd (cm)
0
20
40
60
80
100
120
Bovete-N
Bovete
Bo+Persisk klöver
Honungsört-N
Honungsört
Ho+Persisk klöver
Hampa-N
Hampa
Ha+Vicker
Oljerättika-N
Oljerättika
Ol+Vicker

Fler frågeställningar att utreda

- Huvudsyftet med odling av en mellangröda?
- Grödsekvens – artval – i renbestånd eller i blandning?
- Etablering - förfrukt – bekämpningsmedelsrester kvar i matjorden – vädret – eftersått eller insått – bredspritt, radsått eller direktsått?
- Finns det någon ersättare för oljerättika som ”sanerande” förfrukt till sockerbetor, potatis och andra specialgrödor?
- Nematod- och biosanering – vilka är mekanismerna bakom, spelar rötterna någon roll, går det att skörda biomassan och ändå få effekt?
- Ogräskontroll – vilka är de viktigaste mekanismerna?
- Vart tar kvävet vägen efter nedmyllningen av en fång- eller mellangröda?
- Hur etablera ny huvudgröda i ett vintermellangrödekoncept? Roller crimper?
- Acceptans för mellangröda i den biobaserade ekonomin för en hållbar samhällsutveckling – inte bara kolsänka och kvävefångare! Optimal användning av biomassan – regelverket – hållbara växtföljder!

Slutsatser & visioner

Sommarmellangrödor för ogräskontroll

Utöver kontroll av ogräs så erhålls följande positiva resultat från odlingssystemet:

- Ökad biodiversitet i odlingslandskapet
- Föda till pollinerande insekter
- Minskat kväveläckage – bättre växtnäringseffektivitet
- Ökad kolinlagring och mullhalt i marken
- Ökad markbördighet
- Foder samt substrat till biogas, bioetanol etc.
- Recirkulerad växtnäring från sommarmellangrödorna

Ogräsbekämpningsstrategier med miniträda och mellangrödor i en ekologisk växtföljd med potatis, morot, lök och spannmål

David Hansson*, Sven-Erik Svensson*, Anders TS Nilsson* och Lars Andersson** september 2017
* Inst. för biosystem och teknologi, SLU Alnarp. ** Inst. för växtproduktionsekologi, SLU Ultuna.

Bekämpningsstrategier med miniträda och avbrottsgrödor mot nattskatta och bägarnattskatta i en ekologisk växtföljd – Slutrapport för projekt H1356158

Inledning

Denna redovisning sammanfattar resultatet i halvtid, från tre års fältförsök i en femårig ekologisk växtföljd med färskpotatis, plantlök, morot och spannmål. I försöket ingick även sommarmellangrödorna facelia (honungsört) och oljerättika samt en bottengröda av engelskt rajgräs i spannmål. Fokus har varit att hitta nya bekämpningsstrategier mot nattskatta och andra annuella ogräs i växtföljden. Projektet har pågått under 2014-2016 och det har huvudsakligen finansierats av SLF. Projektet har delfinansierats av Jordbruksverket, vilket medfört att växtföljdens inverkan på frilevande nematoders populationsutveckling samt kvävedynamiken i marken också kunnat studeras.

Bakgrund

Nattskatta och bägarnattskatta har blivit ett problemogräs i radodlade grödor i södra Sverige. Problemen är särskilt stora i radodlade grödor med stora radavstånd och som har låg konkurrens såsom lök, morot och majs. Sen etablering gynnar nattskattorna som fordrar relativt hög groningstemperatur. De har grunda rotsystem och gynnas av bevattning. Bägarnattskattan utgör ett problem inte bara genom konkurrensen med grödan utan också genom att den kan angripas av och uppföröka potatisbladmögel (Andersson *et al.*, 2003).

Båda arterna av nattskatta är vårgroende. Groning och uppkomst är normalt som störst från slutet av maj till mitten av juli (Taab & Andersson, 2009). Optimal temperatur för groning hos nattskatta är 26-30 °C, vilket förklarar den sena uppkomsten i fält. Nattskattorna gynnas av vårsådda grödor med stort radavstånd som lök, morot och majs. Konkurrenskraftiga vårsådda grödor som korn och havre hämmar nattskattornas uppförökning. Nattskatta missgynnas också av höstsådda grödor som har ett kraftigt och konkurrensstarkt bestånd vid tidpunkten för nattskattornas uppkomst.

Det finns ett mycket stort behov av effektiva kontrollstrategier mot nattskatta som utnyttjar både ”aktiva” och ”passiva” åtgärder för att reducera ogräsfröbanken. Med passiva åtgärder menas här att man, genom att odla huvudgrödor och mellangrödor som missgynnar nattskattorna, hindrar eller minskar fröproduktionen och därmed nyrekryteringen till fröbanken. Genom att frön äts upp eller bryts ner så reduceras fröbanken. Aktiva åtgärder innebär att vi stimulerar groningen av frön genom olika former av jordbearbetning, för att sedan döda plantorna vid en senare överfart. Detta utförs genom att tillämpa falska såbäddar i form av miniträda. Utöver miniträda kan även radhackning, kupning, handhackning och handrensning användas som aktiva åtgärder för att reducera fröbanken av nattskatta. Vikten av att bekämpa ogräs under hela växtföljden visas bl.a. av Cobb & Read (2010), som menar att en obekämpad stor svinmålla kan producera upptill 500 000 frön.

Denna projektredovisning grundar sig på resultaten från de tre första åren (2014-2016) i den femåriga växtföljden med färskpotatis, grönsaker och spannmål. Efter hela växtföljds-omloppet ges en bättre möjlighet till att beskriva hela växtföljdens potential med dess påverkan på ogräsens fröbank, grödornas förfruktsvärde samt kväve- och nematoddynamiken.

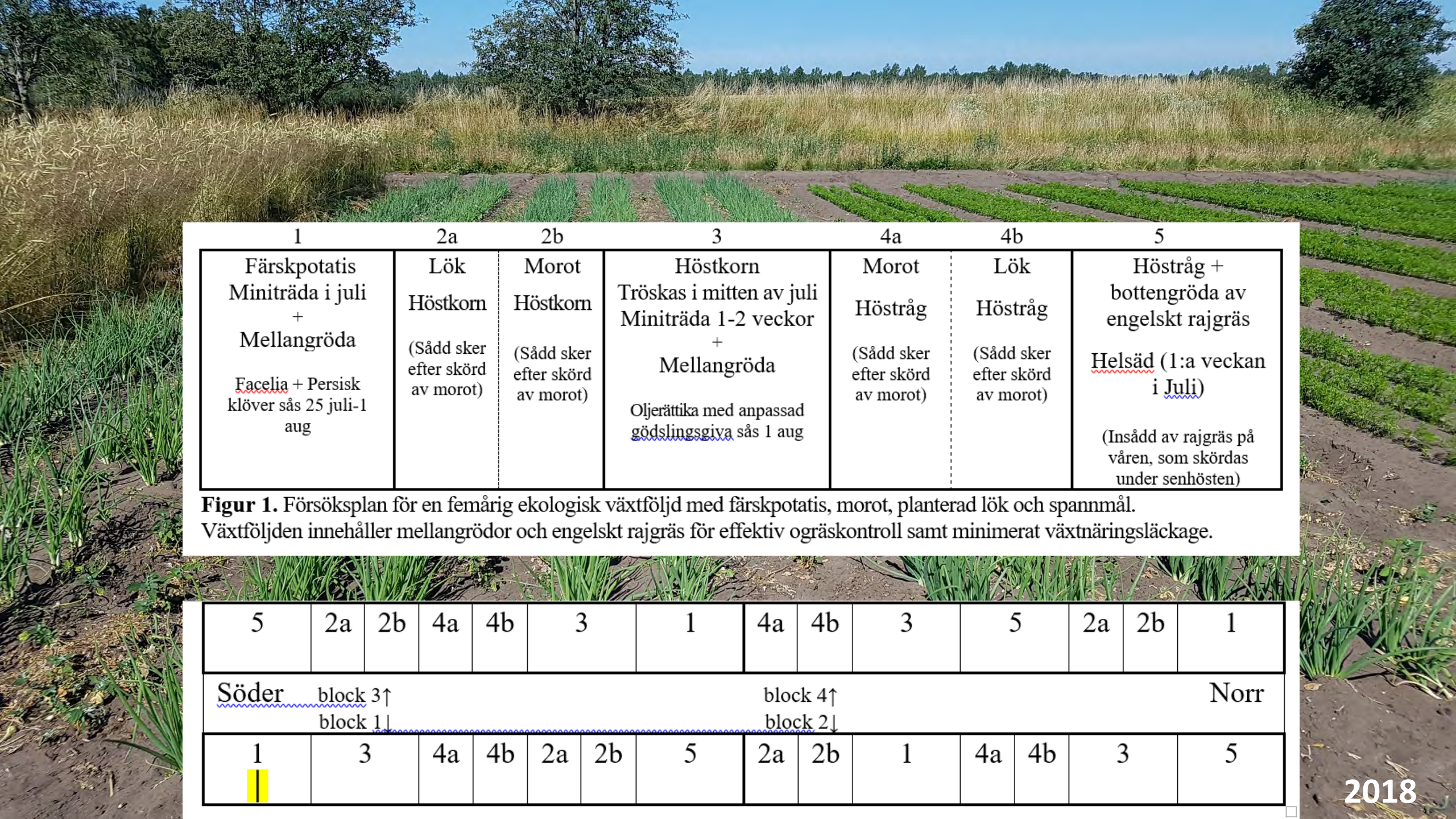
Material och metod

Försöket var placerat på en sandjord vid Norra Åsum, söder om Kristianstad, hos lantbrukare Måns Larsson. All skötsel av försöket har utförts av HS Skåne, Helgegården. En femårig ekologisk växtföljd tillämpas i försöket och den har följande huvudgrödor: färskpotatis, lök/morot, råg (första året korn) morot/lök, rågvete (första året havre) (Figur 1). I försöket ingår även facelia (honungsört) och oljerättika som eftersådda mellangrödor samt engelskt rajgräs som insådd bottengröda i spannmål. Försöket upprepas i fyra block med alla grödor odlade varje år. Varje parcell är 12 m bred och 18 m lång. Parcellerna med lök och morot är delade på mitten och är därför 6 m breda och 18 m långa. På så sätt kan ogrässituationen, växtföljdseffekterna etc. bättre studeras för lök och morot.

Rapport finns på SLF: och Jordbruksverkets-hemsidor!

Länk till SLF; Länk till Jordbruksverket

Huvudgrödor



1	2a	2b	3	4a	4b	5
Färskpotatis Miniträda i juli + Mellangröda Facelia + Persisk klöver sås 25 juli-1 aug	Lök Höstkorn (Sådd sker efter skörd av morot)	Morot Höstkorn (Sådd sker efter skörd av morot)	Höstkorn Tröskas i mitten av juli Miniträda 1-2 veckor + Mellangröda Oljerättika med anpassad gödslingsgiva sås 1 aug	Morot Höstråg (Sådd sker efter skörd av morot)	Lök Höstråg (Sådd sker efter skörd av morot)	Höstråg + bottengröda av engelskt rajgräs Helsäd (1:a veckan i Juli) (Insådd av rajgräs på våren, som skördas under senhösten)

Figur 1. Försöksplan för en femårig ekologisk växtföljd med färskpotatis, morot, planterad lök och spannmål. Växtföljden innehåller mellangrödor och engelskt rajgräs för effektiv ogräskontroll samt minimerat växtnäringsläckage.

5	2a	2b	4a	4b	3	1	4a	4b	3	5	2a	2b	1

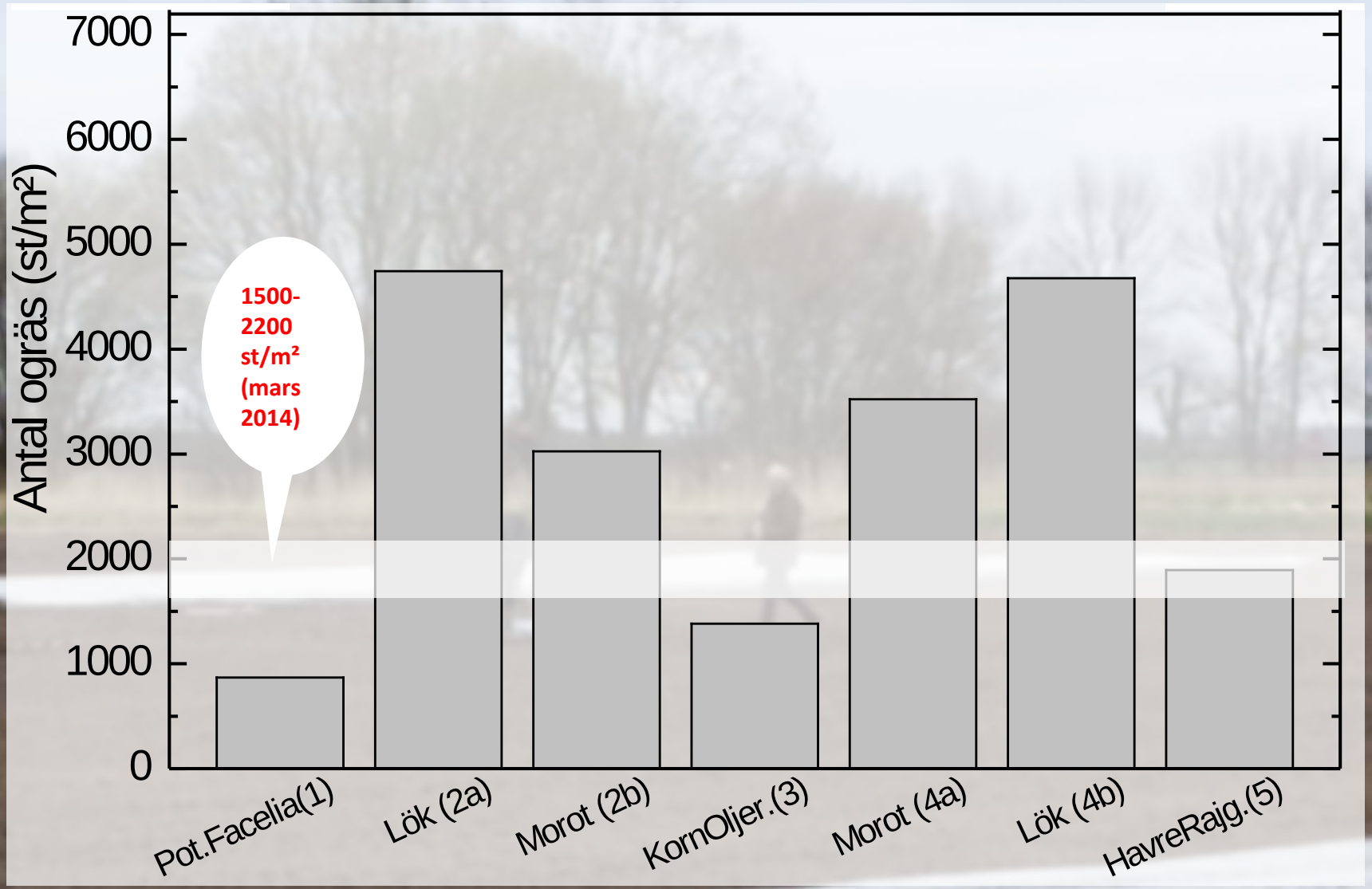
Söder block 3↑ block 1↓ block 4↑ block 2↓ Norr

1	3	4a	4b	2a	2b	5	2a	2b	1	4a	4b	3	5

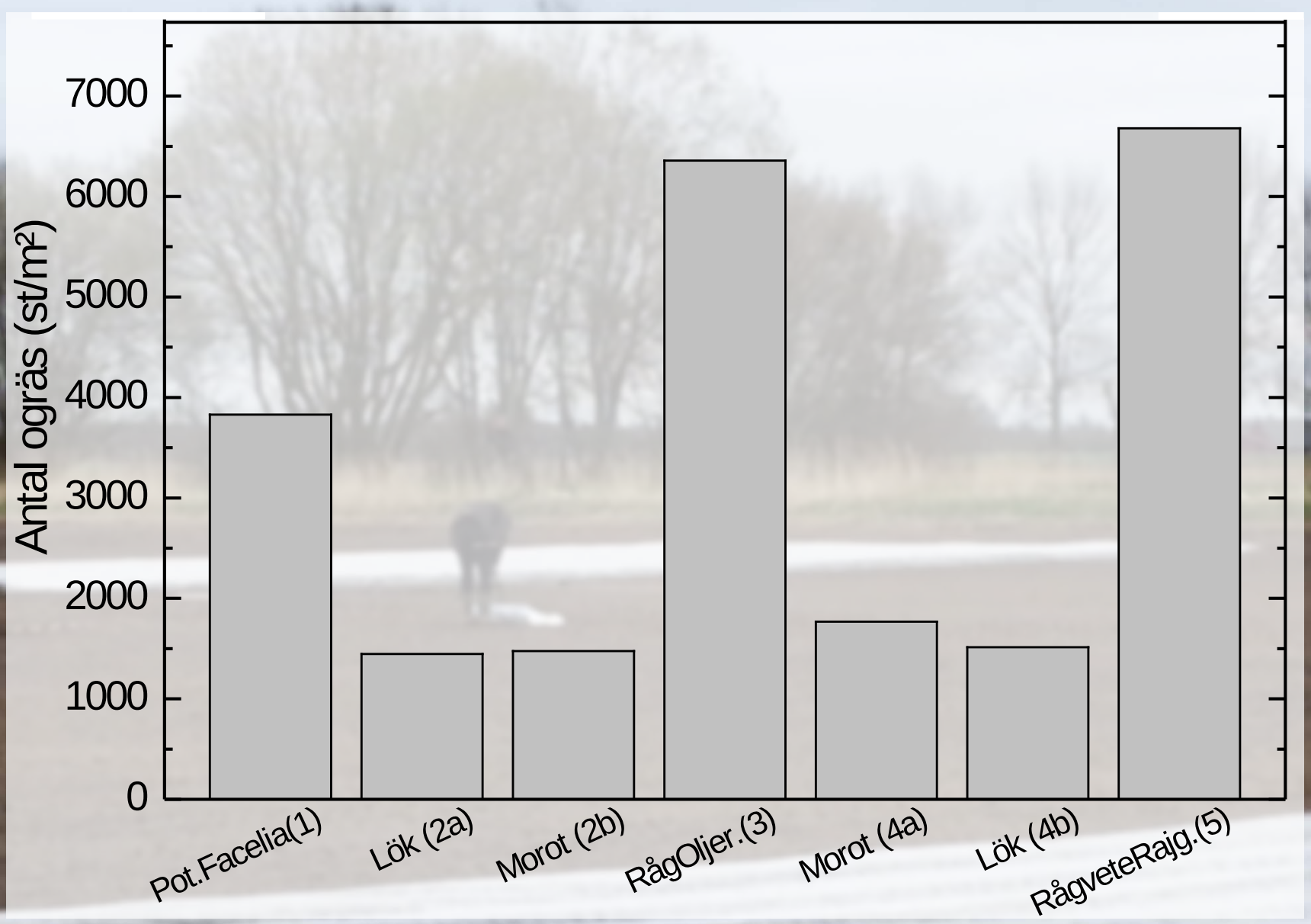
2018

Fröbanksprovtagning 2018-04-04

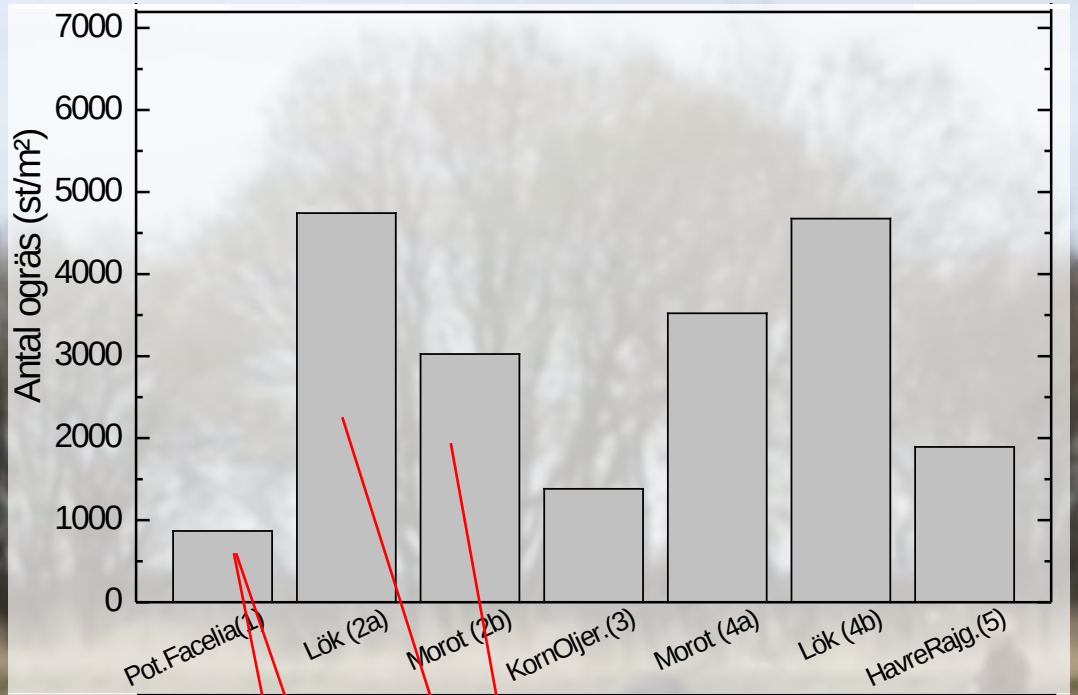
Fröbanksprovtagning Norra Åsum (lätt sandjord), metoden utvecklad i samarbete med Lars Andersson, SLU Ultuna. Provtagning utförs både höst och vår.

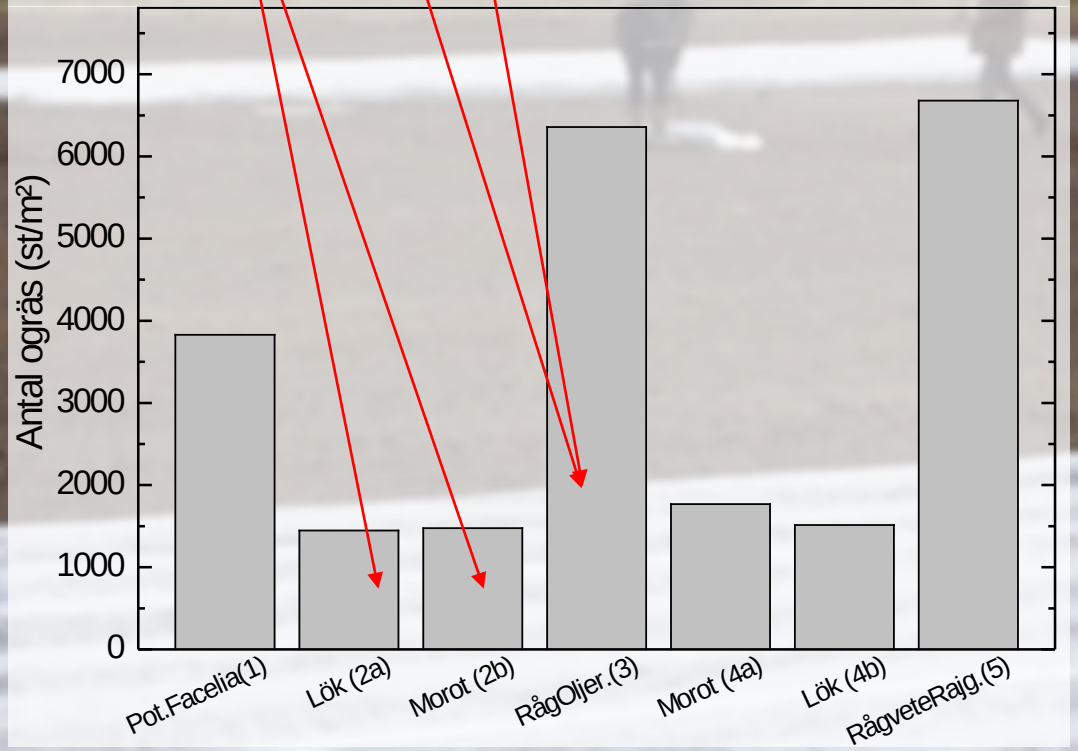


Figur. Antal ogräs per m² i fröbanken från 0-25 cm djup efter odlingsåret 2014. Jordprovtagning våren 2015.



Figur. Antal ogräs per m² i fröbanken från 0-25 cm djup efter odlingsåret 2015. Jordprovtagning våren 2016.





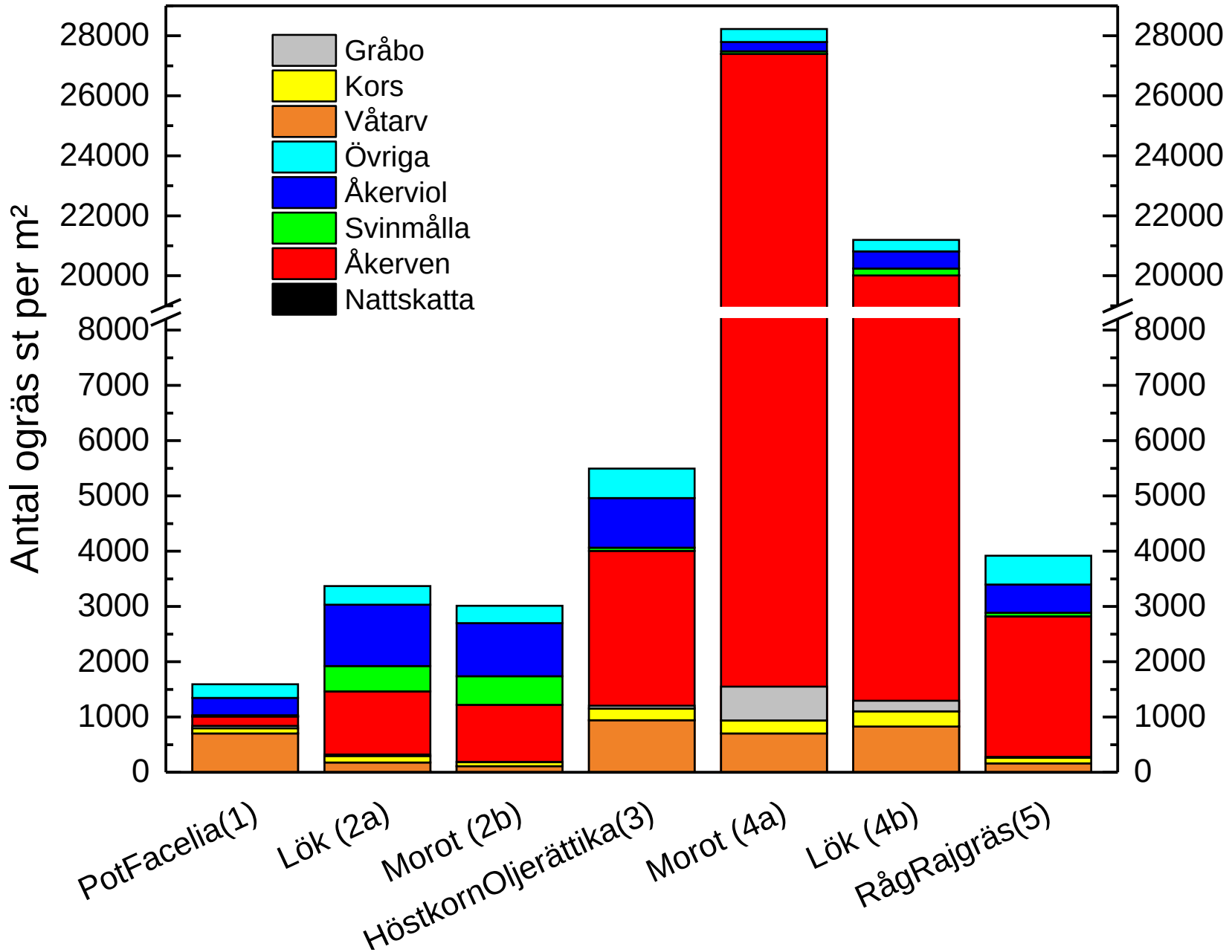
Antalet ogräs i fröbanken påverkas mest av förfrukten och mindre av det senaste odlingsåret.

Detta resulterade i att statistisk analys genomfördes per grödsekvens.

Strategin fungerade
bra mot nattskatta

I höstspannmål blev åkerven det dominerande ogräset, så var inte fallet första året med vårspannmål.

Fröbanksanalys hösten 2017



Sammanfattning

- Nattskatta går att kontrollera med hjälp av de undersökta strategierna. Nattskattor minskade framför allt efter färskpotatis/miniträda/facelia och i strategin med havre med rajgräs.
- Antalet ogräs i fröbanken verkar påverkas mest av förfrukten och mindre av det senaste odlingsårets grödor och ogräsbekämpningsinsatser.
- Lök och morot kan odlas utan att uppföröka ogräs, när de odlas efter förfrukter med goda ogräskonkurrerande egenskaper som potatis/miniträda/facelia alt. vårkorn/miniträda/oljerättika.
- Lök och morot uppförökar ogräsen om de odlas efter en förfrukt med dålig ogräskonkurrerande förmåga.
- Höstspannmål gav mer åkerven jämfört med vårspannmål.

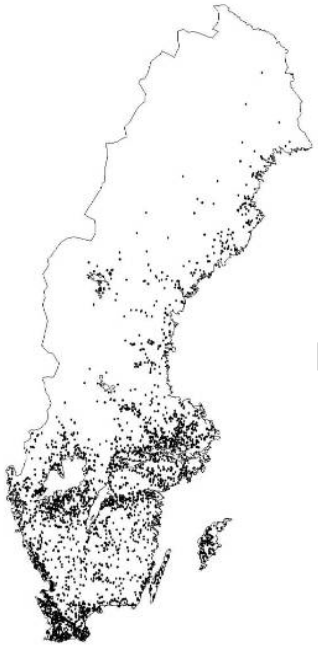
Mellangröda ger kolinlagring. Hur påverkar den livet i marken?

Thomas Kätterer

Institutionen för ekologi

Kol i svensk jordbruksmark

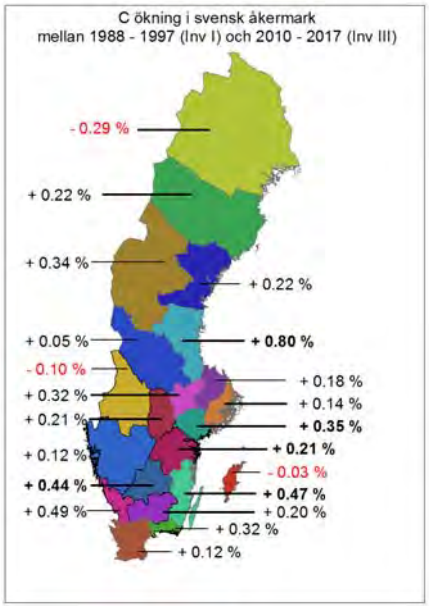
Poeplau et al. 2015 Biogeosciences 12: 3241–3251

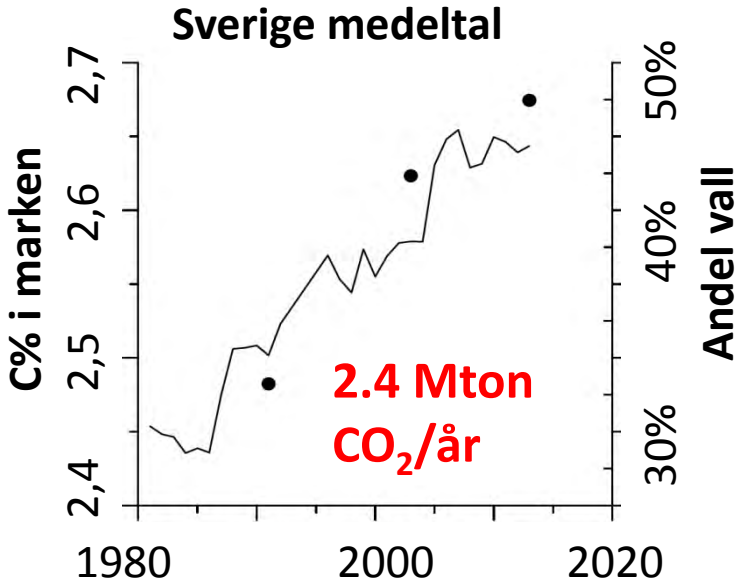


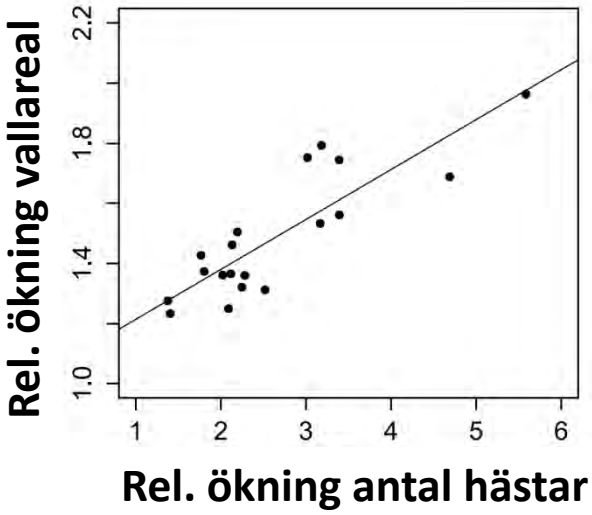
Markinventering:
I (1988-97),
II (2001-07),
III (2010-17)

Förändring över tid i 21 län.

- **Signifikant ökning i 5 län**
- **Ej sign. minskning i 3 län**



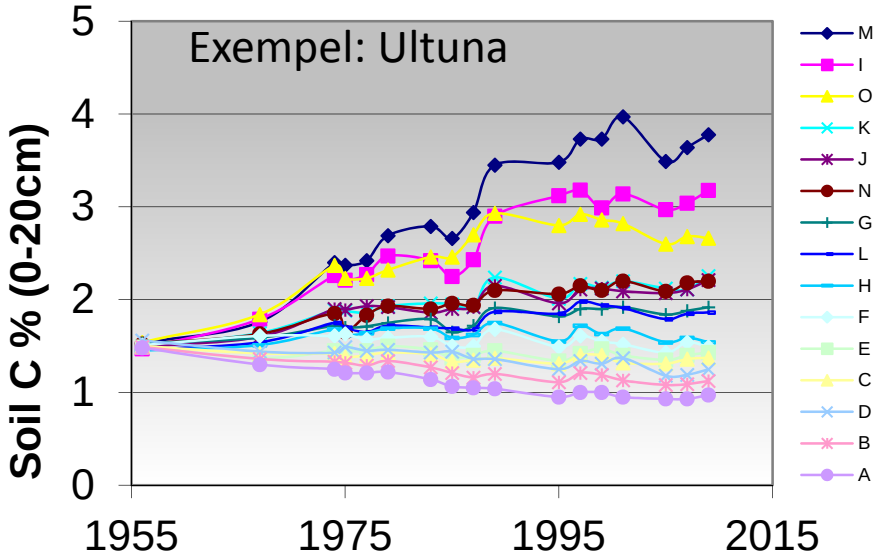




SLU

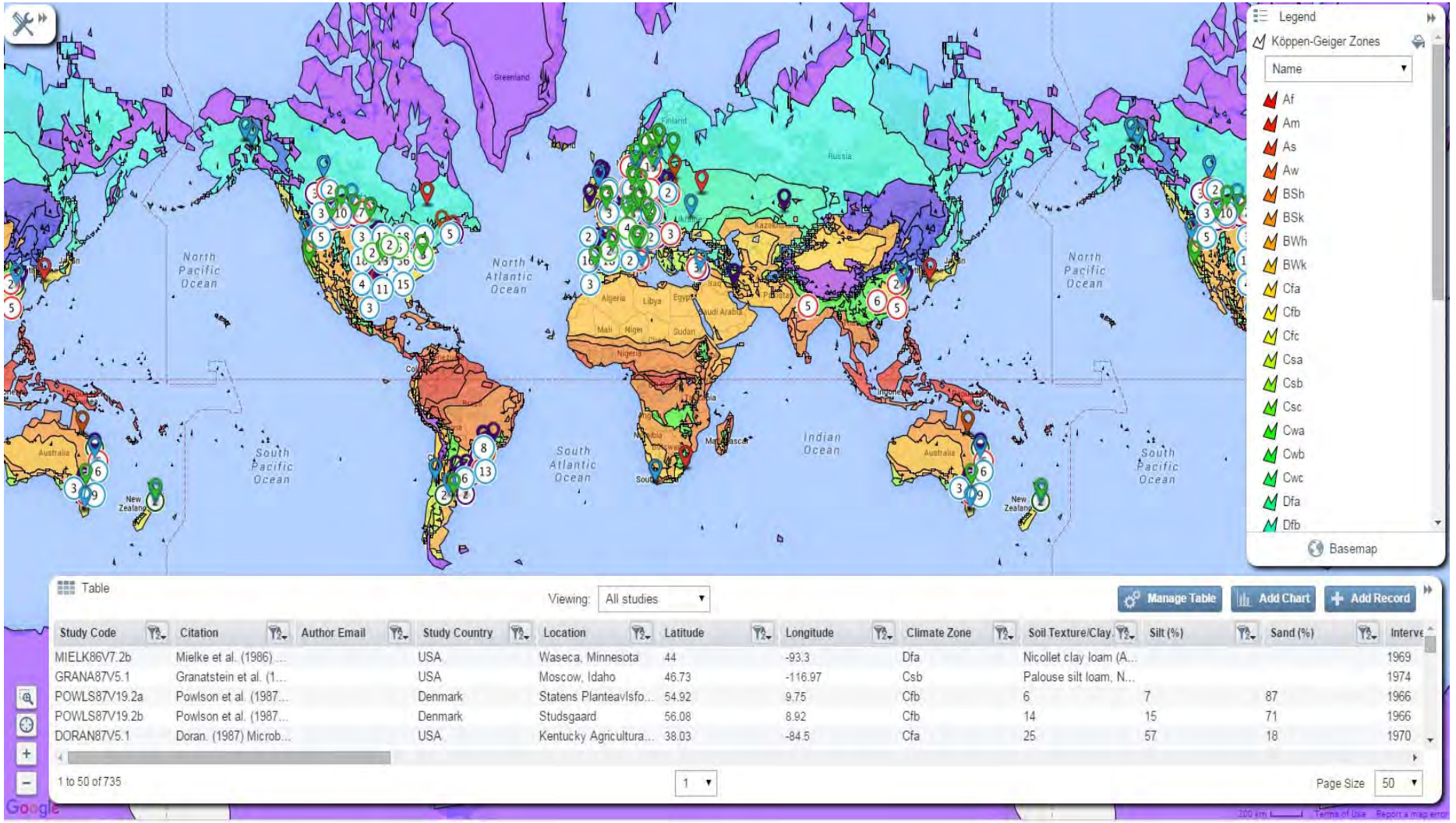
Långliggande fältförsök – viktiga för att kvantifiera effekter av odlingsåtgärder på marken

- Ungefär 50 försök > 20 år
- Effekter av gödsling, kalkning, växtföljder, jordbearbetning, m.m.
- Viktiga för kalibrering och validering av modeller



Systematic map for boreo-temperate zone, 735 fältförsök >10 år

Haddaway et al. 2015 Environ. Evid. 4:23



Mellangrödor, agroforestry, energiskog och kantzoner fångar kväve och kol

Resultat från svenska försök (16-24 år)
Poeplau et al., Geoderma Regional 2015
Global revju: Poeplau and Don., AGEE 2015

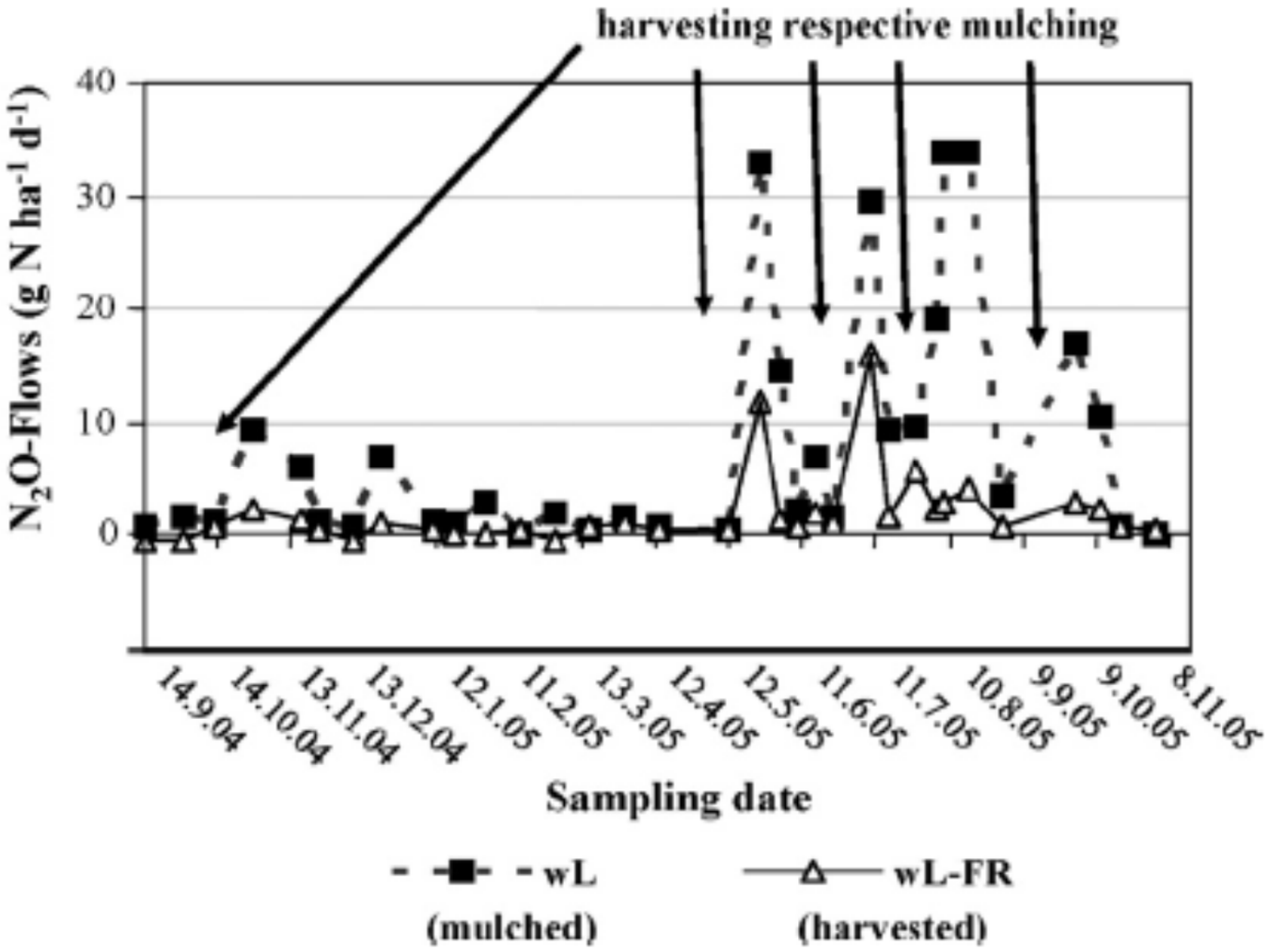
0,3 ton C (1.2 ton CO2) per hektar och år med fånggröda – motsvarande 0,4% av kolförrådet i matjorden.
(Vall jämfört med ettåriga växter ger genomsnittlig 0,6 ton C per hektar, Bolinder m.fl. 2018)

Inlagringspotential i Sverige för 0,5 Mha:
0,6 Mton CO_2 per år (realistiskt?)

Ökad lustgasavgång (0.5 kg N) pga. fånggrödor (0.15 ton CO2) enligt danska försök
(Duan et al. (2018) Front. Microbiol. 9:2629)

SLU

Risk för större N_2O utsläpp vid ”mulching”

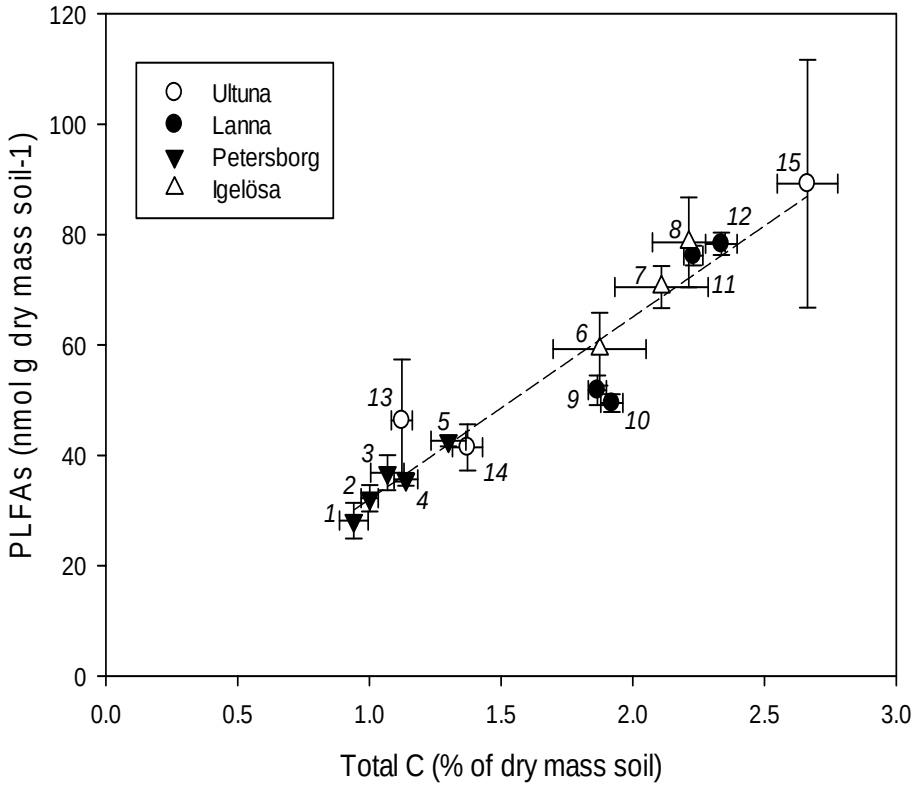


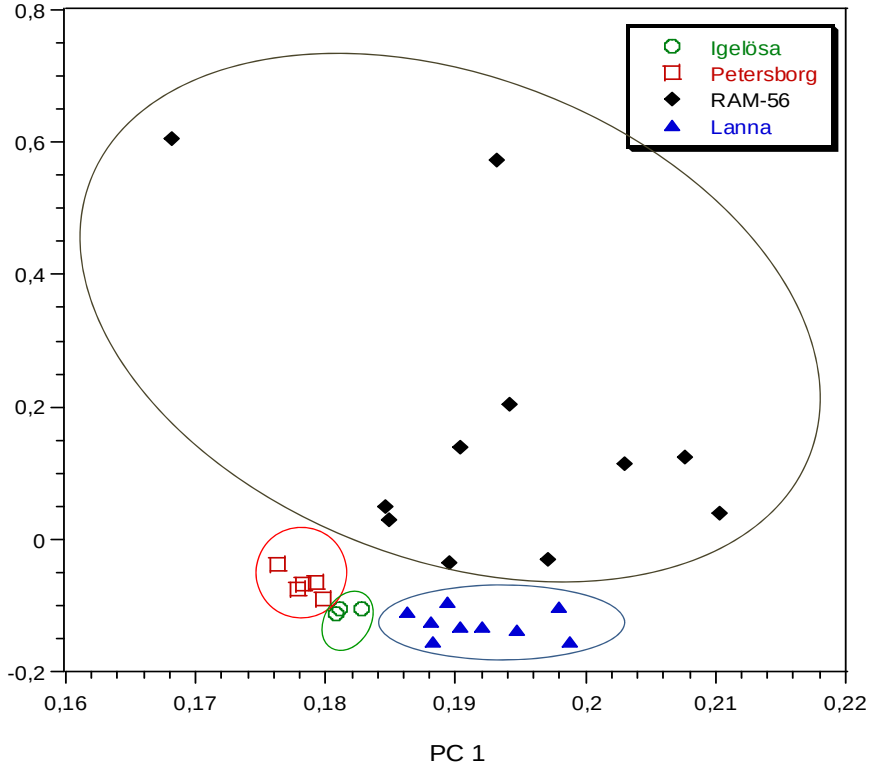
Möller & Stinner. Europ. J. Agronomy 30 (2009) 1–16

Grön mark för kolinlagring och minskad erosion

Hur påverkas markorganismerna?

Den mikrobiella biomassan ökar med kolhalten i marken men mikrobsamhällen påverkas mindre av försöksleden än av försöksplatsen

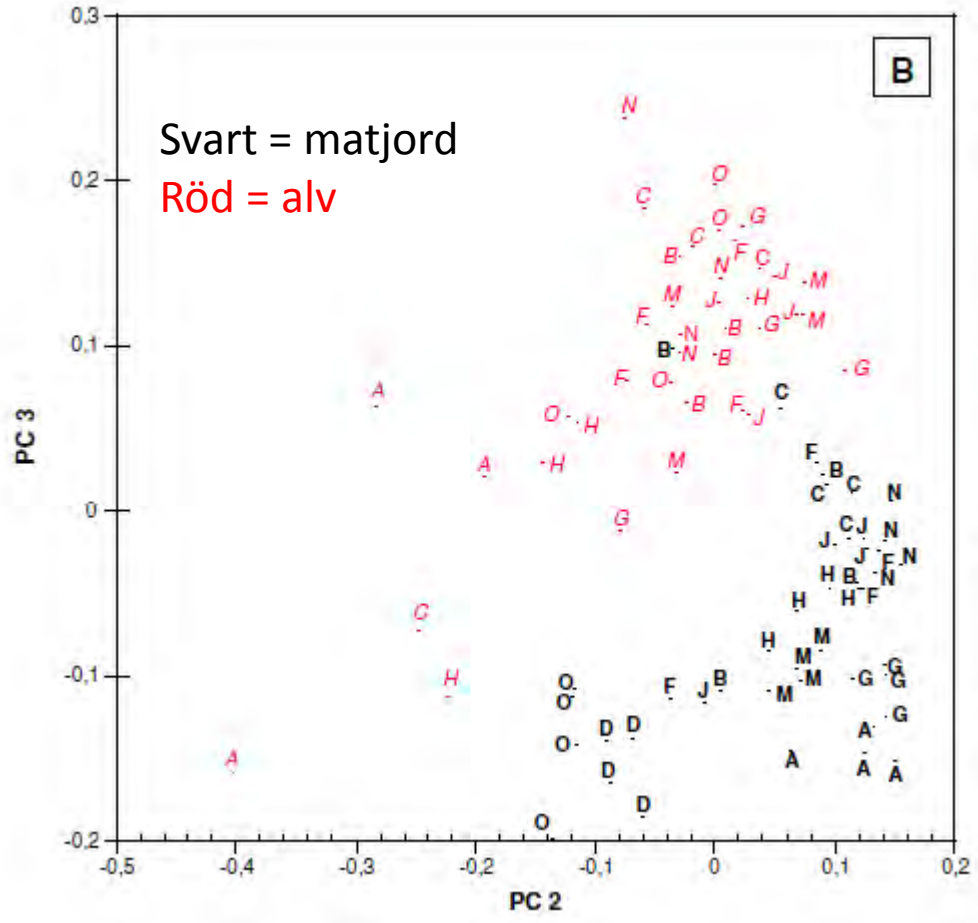




PLFA kovariansmatris

Börjesson et al. 2014 Journal of Soils and Sediments 14:164–177

Mikrobsamhällen skiljer sig mellan matjord och alv

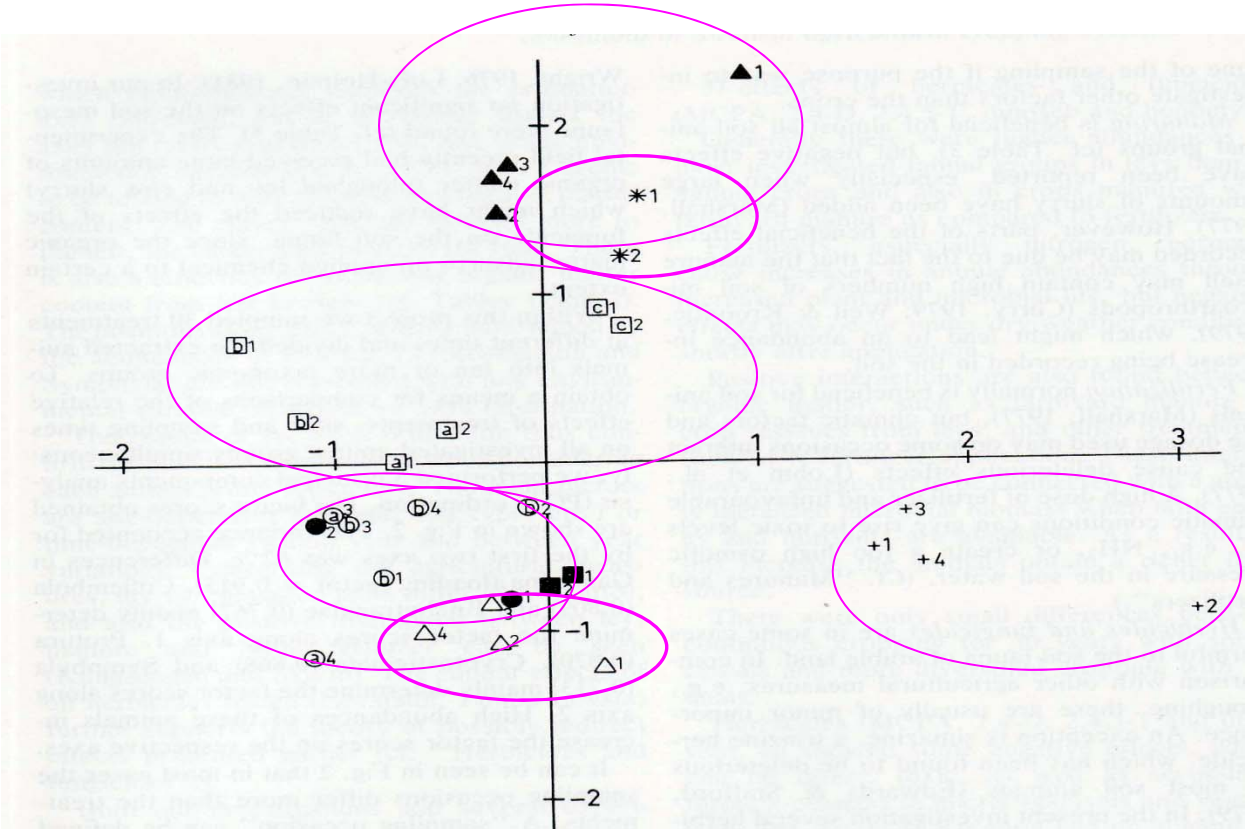


Principialkomponenter för PLFA kovariansmatrisen
Data: Ultuna ramförsök

Börjesson et al. Biol Fertil Soils (2012) 48:245–257

Markfauna (insekter, spindeldjur, mångfotingar, hoppskärtar, småringmaskar, nematoder) in svenska långtidsförsök

PCA ordination



Symbols: LTE sites

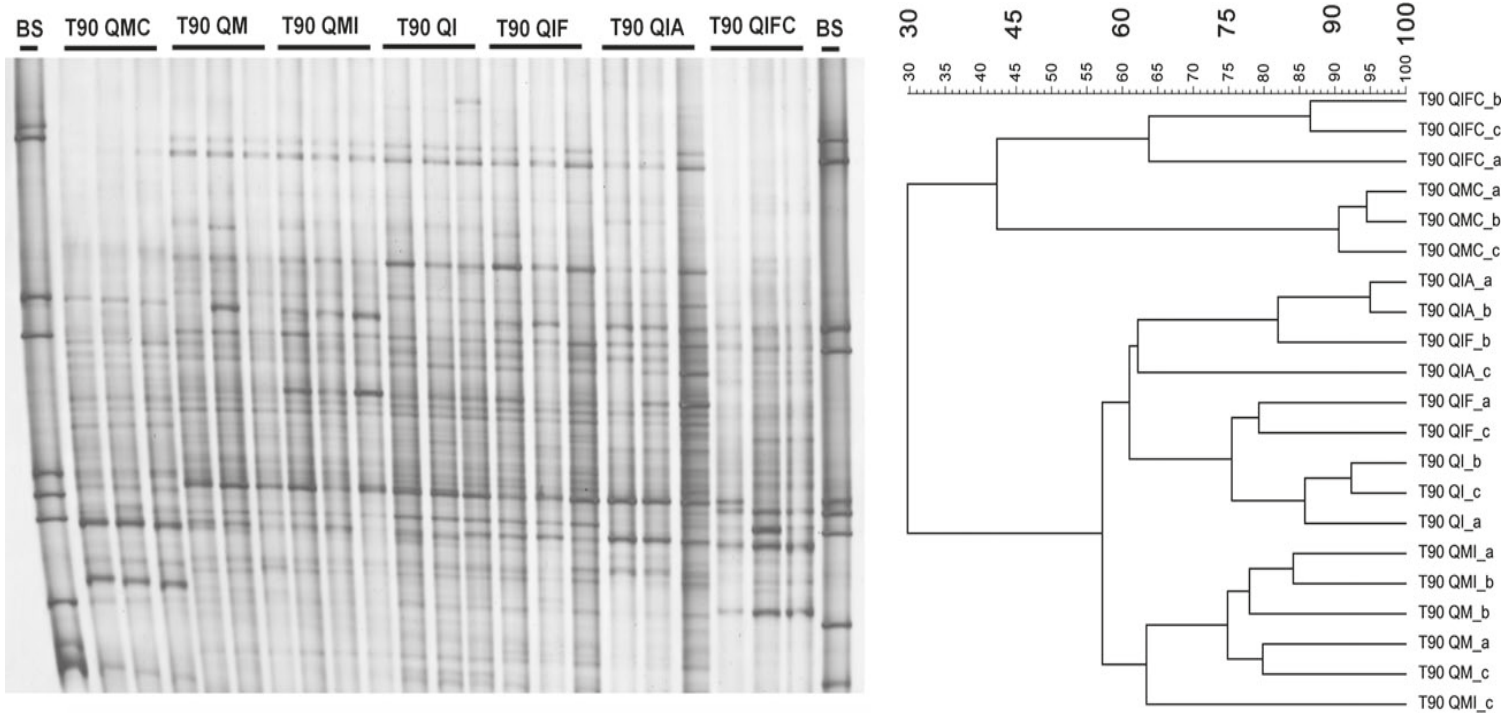
1,2,3,4: Treatments

a, b, c: samplings within one year

Större skillnaderna mellan försöksplatser än mellan försöksled

Andrén and Lagerlöf. 1983. Acta Agr. Scand. 33: 33-52.

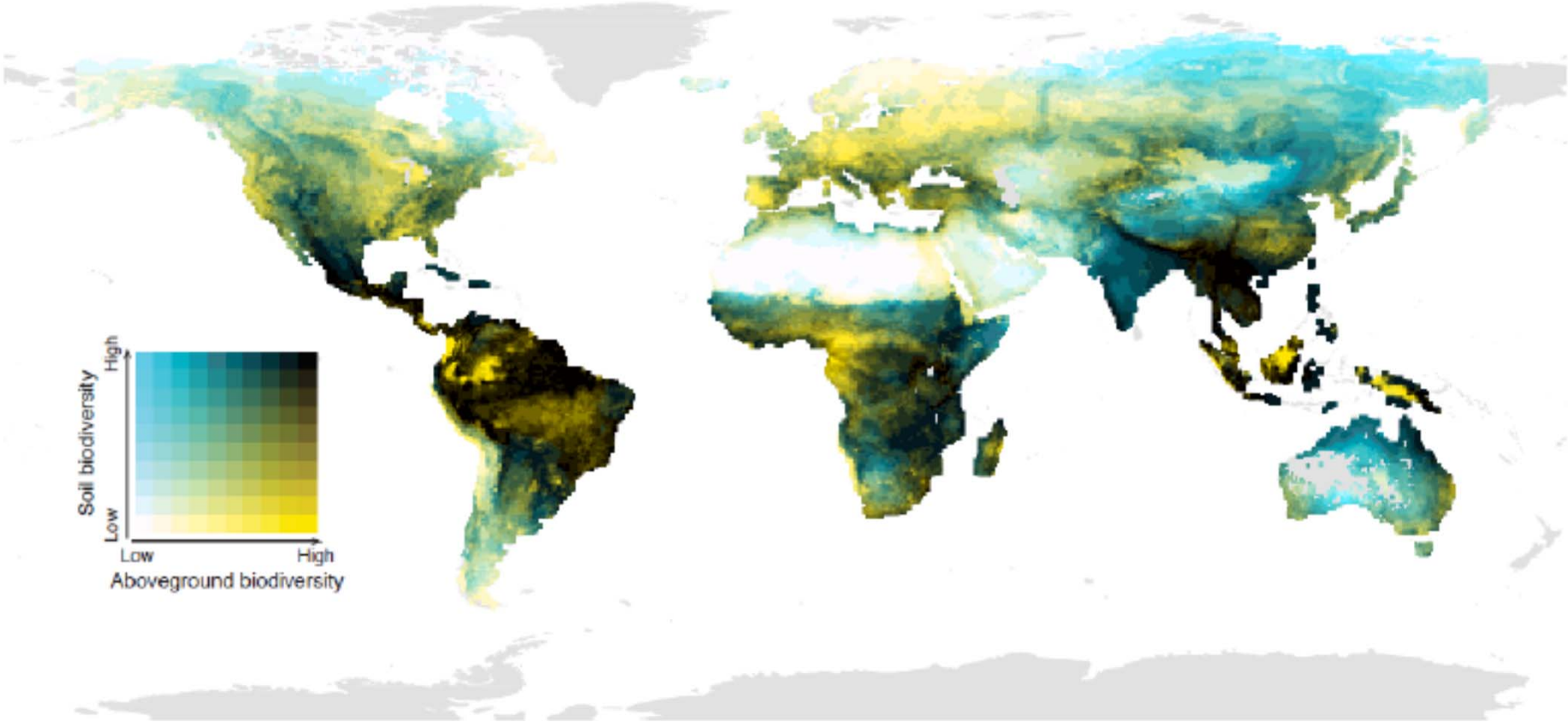
Markens mineralsammansättning har stor påverkan på bakteriesamhällen i artificiella jordar



Bacterial DGGE fingerprint of 16S rRNA gene amplicons (a) and the corresponding UPGMA clusters (b) for artificial soils 90 days after incubation (Q, quartz sand; M: montmorillonite; I, illite; F, ferrihydrite; A, aluminum hydroxide and C, charcoal; BS, bacterial standard).

Ding et al. FEMS Microbiol Ecol 86 (2013) 15–25

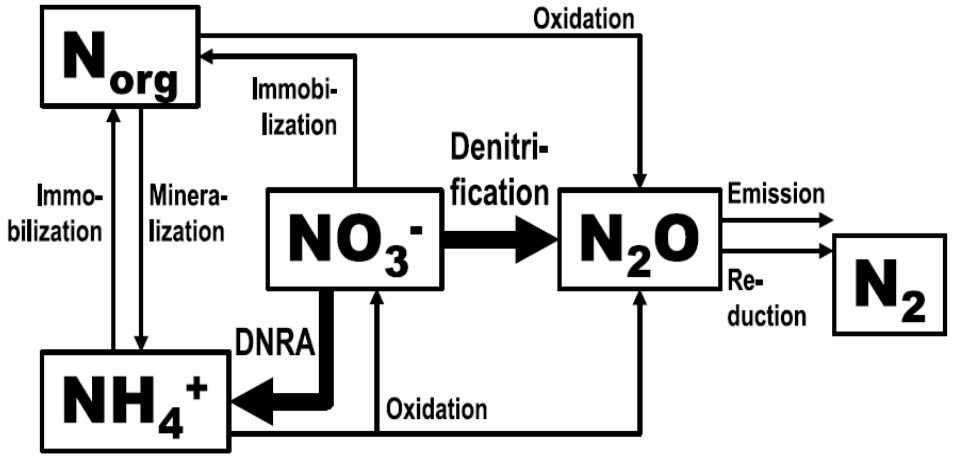
Svag koppling mellan biodiversiteten ovan- och under markytan

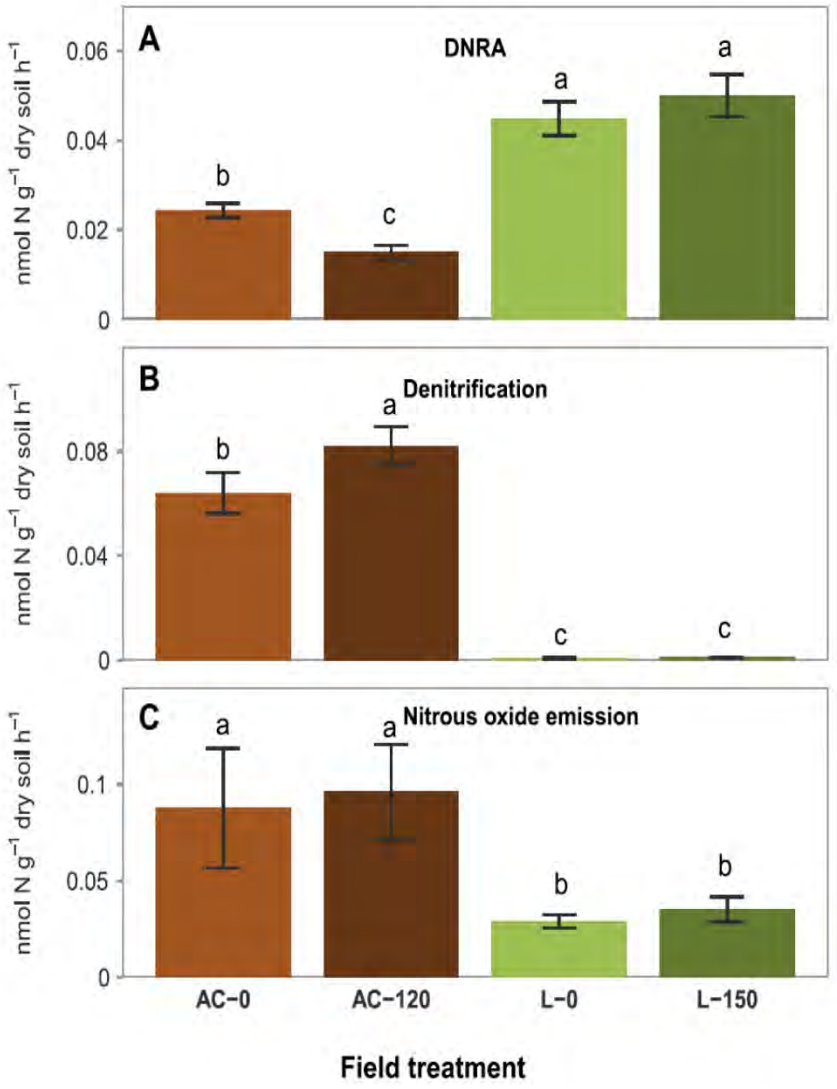


Aboveground diversity: mammals, birds, amphibians, plants
Soil diversity: macrofauna, fungi, bacteria

Cameron et al., 2019. Conservation Biology

Dissimilatorisk nitratreduktion till ammonium (DNRA) gynnas av lättomsättbart organiskt material

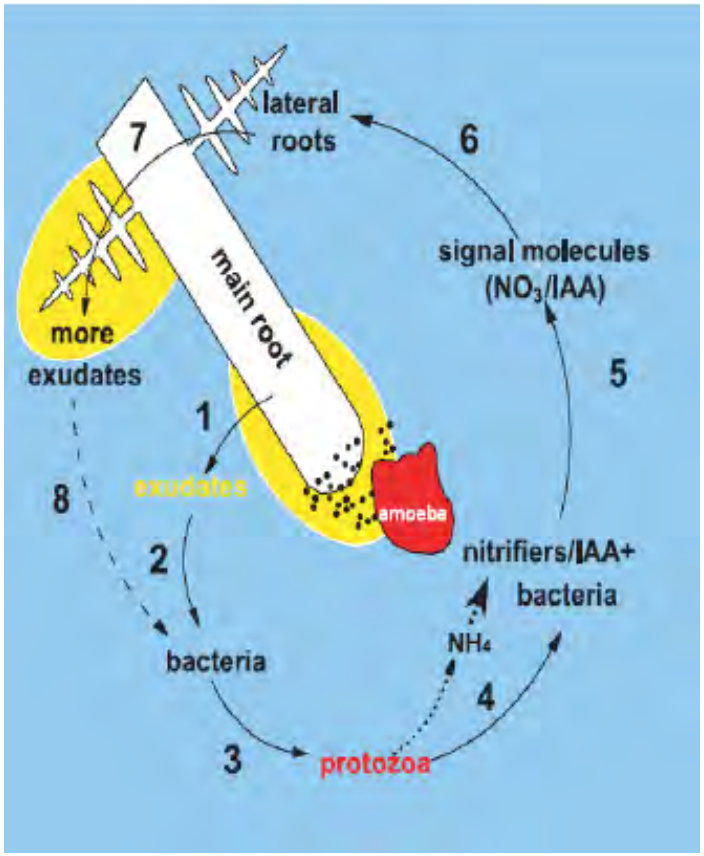




Detta har visats

- I kontrollerade experiment med laktat (*van den Berg m.fl. 2017, Frontiers in Microbiology 8:1684*)
- I svenska långliggande fältförsök, där man jämför vallar (L) med stråsäd (AC) vid olika N givor. *(Putz m.fl. 2018, SBB 123: 9).*

Exempel för hur rotsystemets arkitektur påverkas av markorganismer (protozoer och mykorrhiza)



Clarholm 1985, citation classics SBB 2005
Bonkowski, *New Phytologist* (2004)

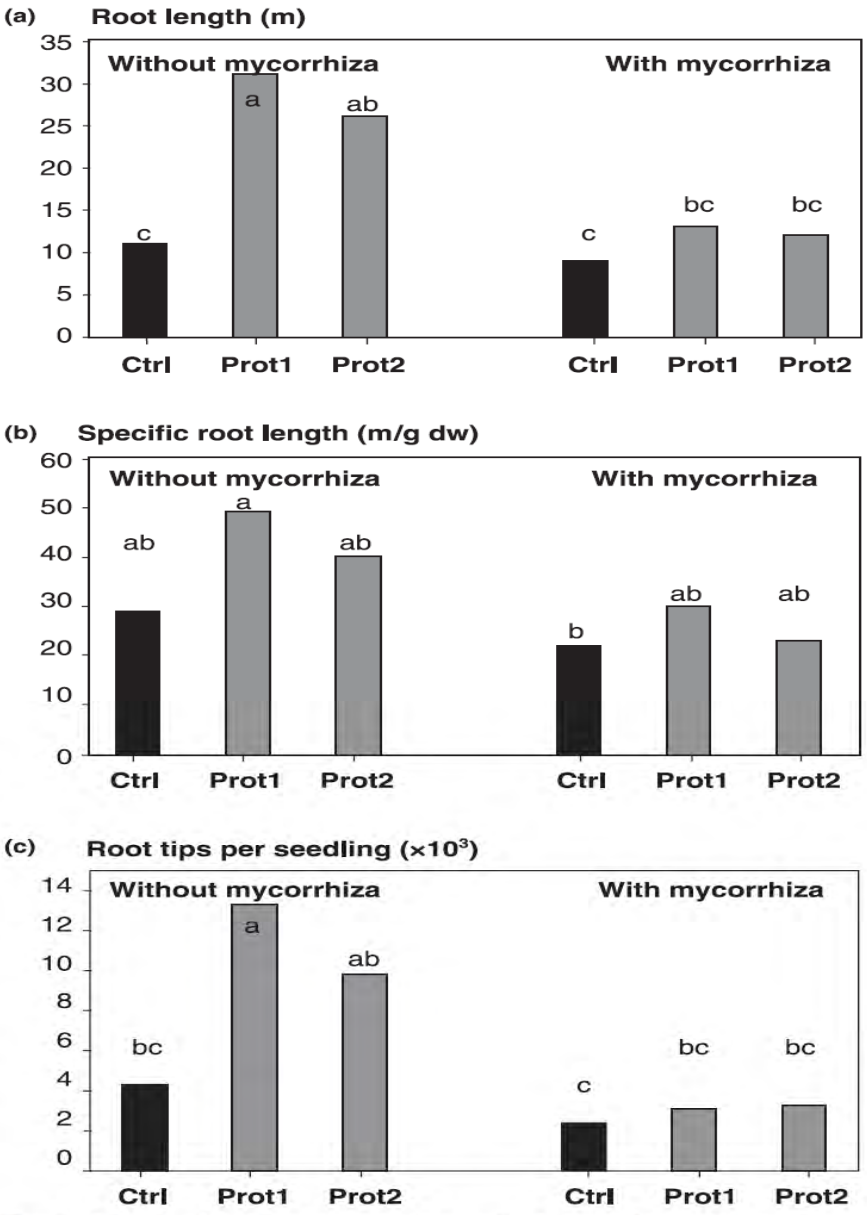
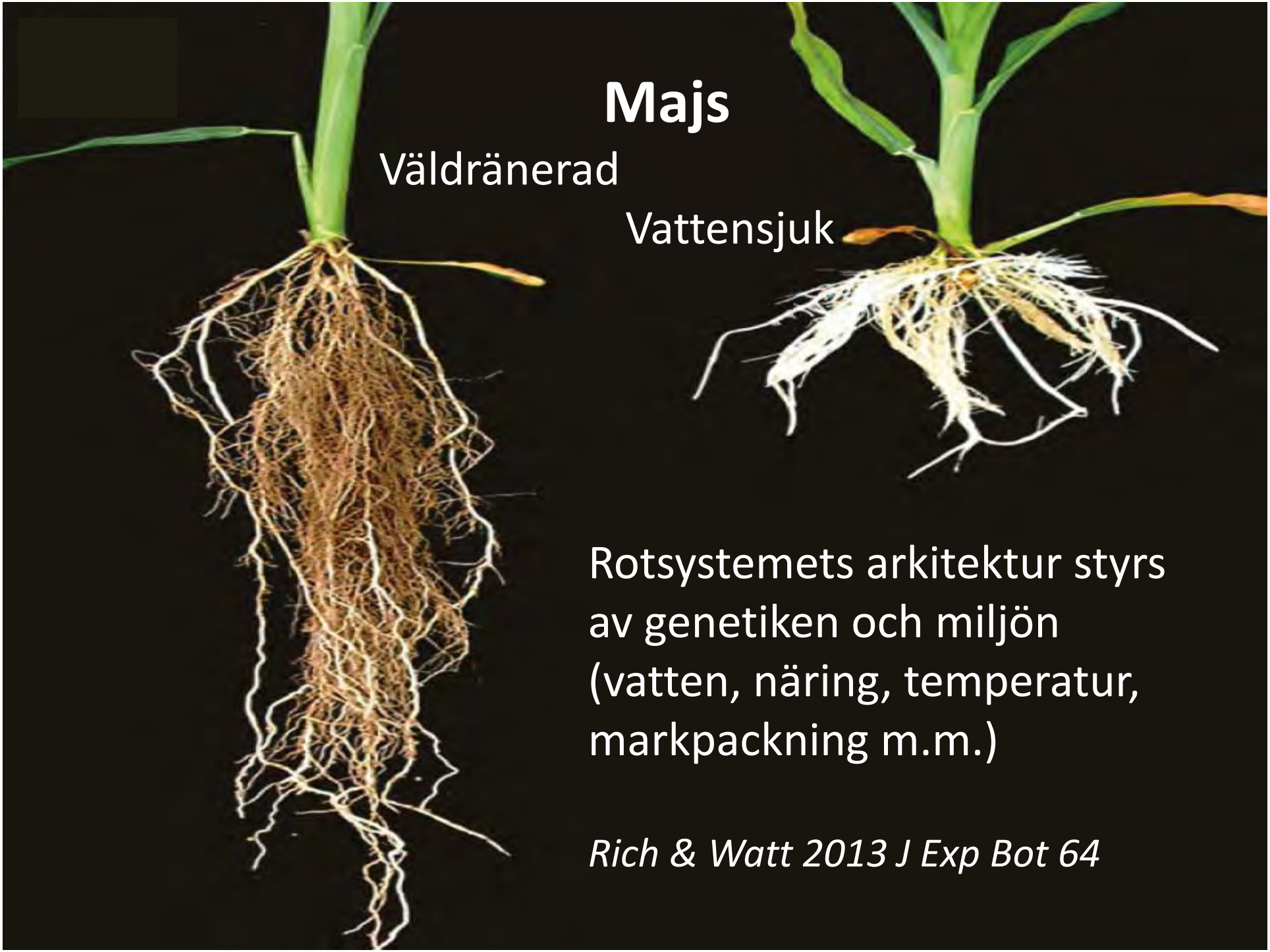
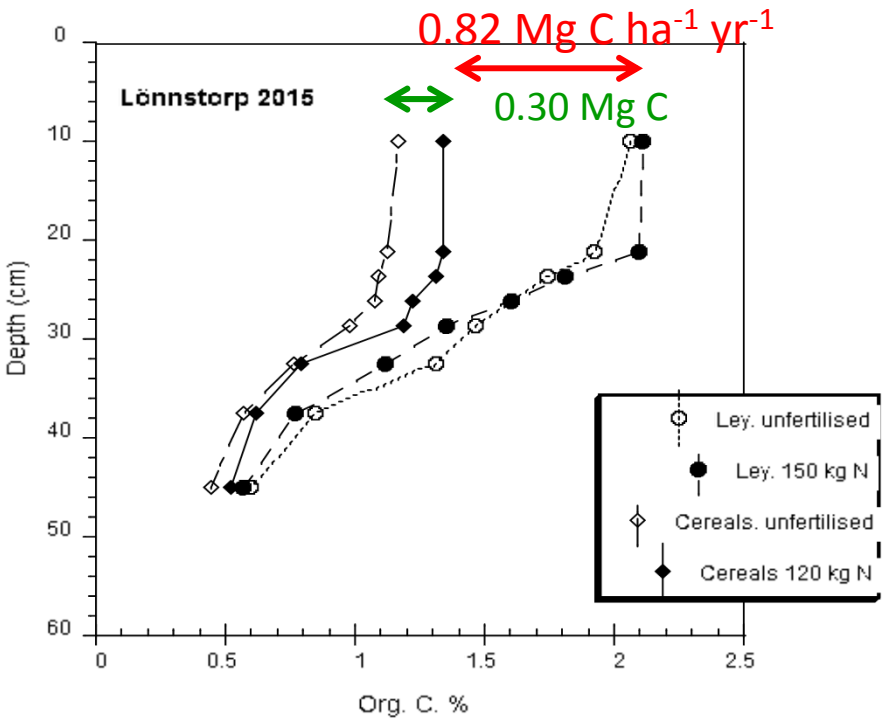


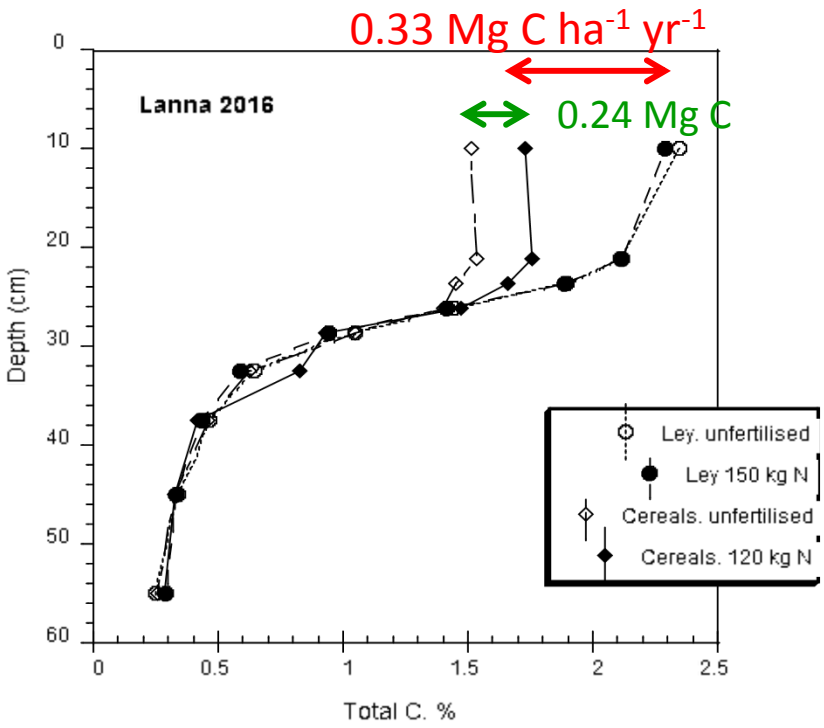
Fig. 5 Effects of protozoa on root architecture of *Picea abies* seedlings ((a) root length (b) specific root length (c) number of root tips) in treatments without and with ecto-mycorrhiza (*Lactarius rufus*). Black bars: control, Ctrl; grey bars: protozoa treatments with protozoa from soil filtrate (P1); with protozoa from cultures (P2). Different letters indicate significant differences, $P < 0.05$, Tukey-test. Data from Jentschke *et al.* (1995).


Majs
Väldränerad
Vattensjuk
Rotsystemets arkitektur styrs av genetiken och miljön (vatten, näring, temperatur, markpackning m.m.)
Rich & Watt 2013 J Exp Bot 64

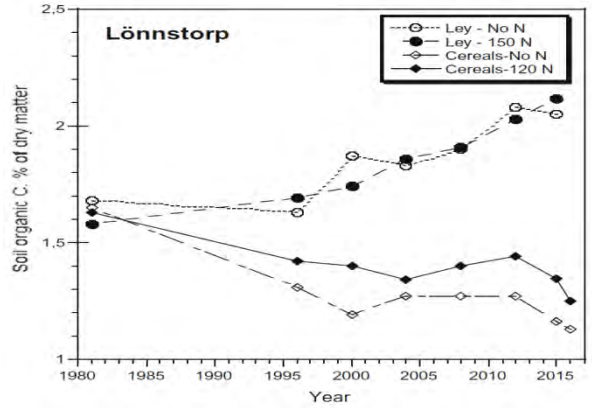
Växtföljdeffekten (vall vs. stråsäd) på markkol kan skilja sig mellan försöksplatser

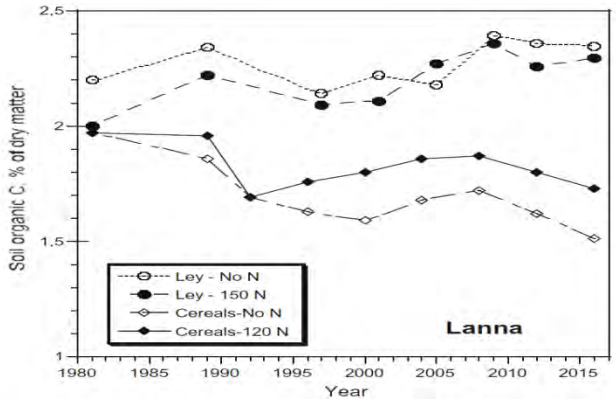
Samma försöksupplägg på 2 platser under 35 år





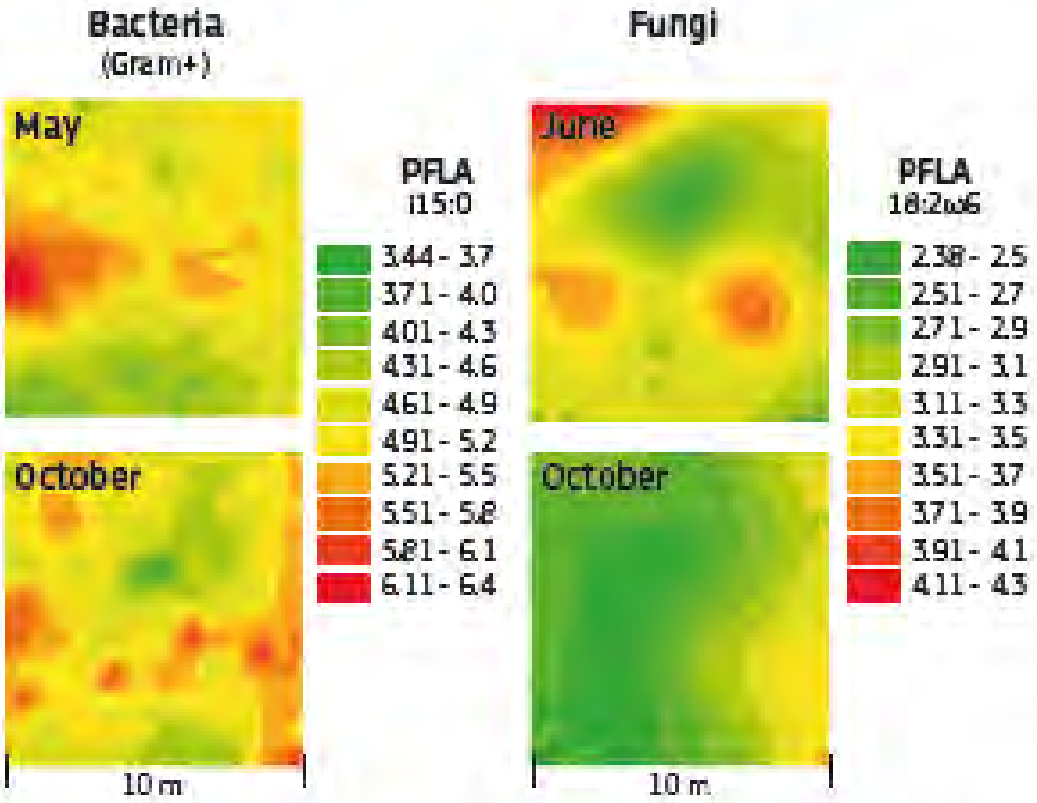
Topsoil (0-20cm)





Börjesson et al., 2018 BFS

Dynamik av mikrobsamhällen i tid och rum



Temporal distribution of soil microorganisms in an unfertilised grassland in Germany. To describe soil microorganisms, the phospholipid fatty acid (PLFA) analysis was used (see pages 64-65). The PLFA i15:0 represents mainly Gram-positive (Gram+) bacteria and the PLFA 18:2ω6 represents fungi. Green colours characterise low abundance of different groups of microorganisms, whereas red colours indicate high abundance (derived from Regan et al., Soil Biology and Biochemistry, 2014). [100]

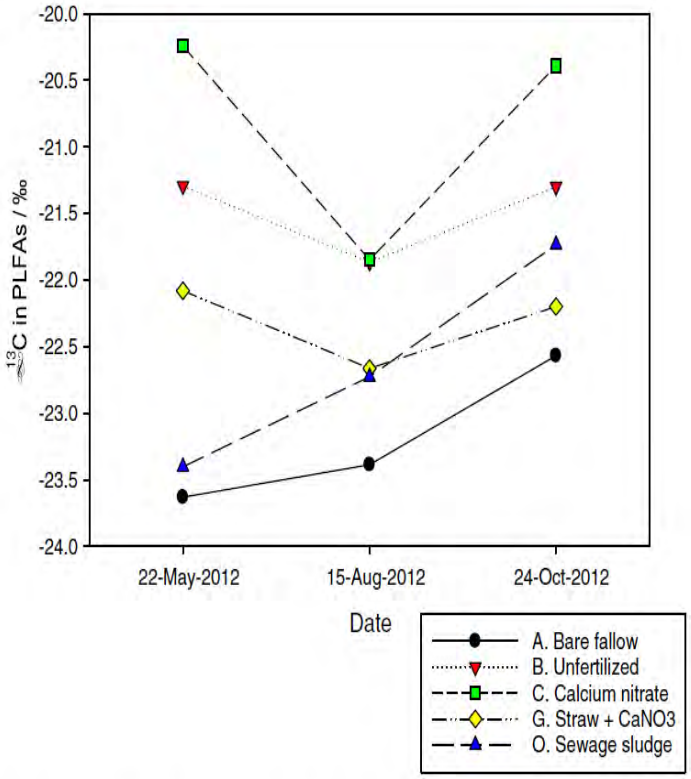
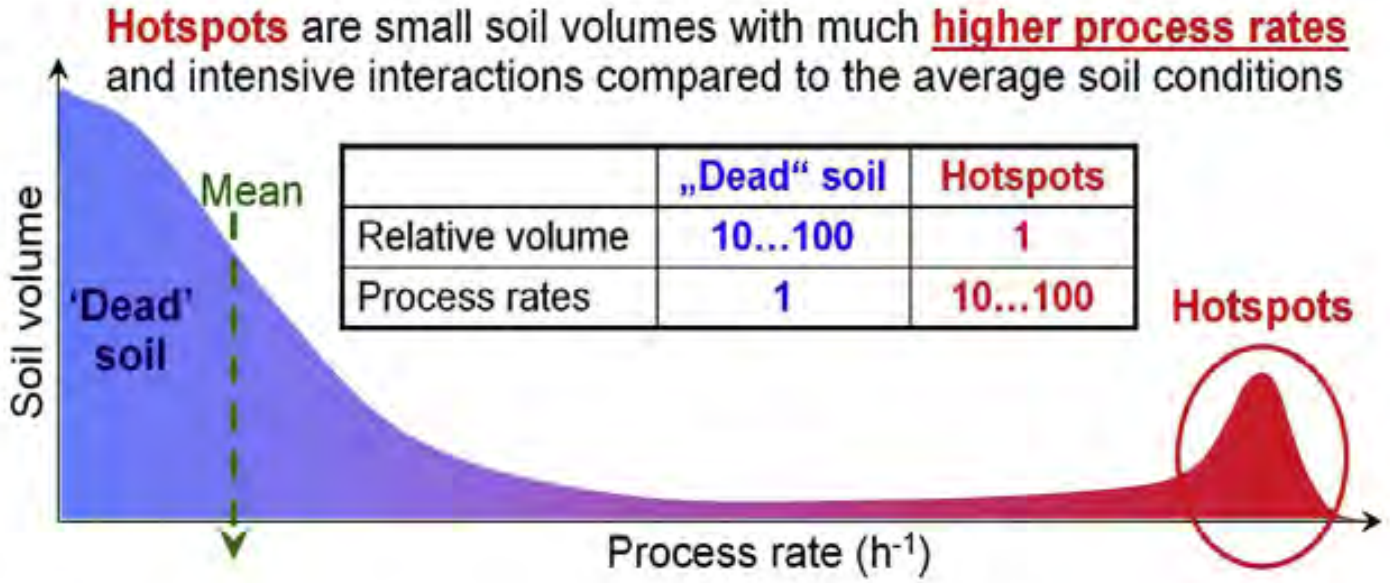


Figure 5 Isotopic signatures ($\delta^{13}C$) of phospholipid fatty acids (PLFAs) for the five treatments on three sampling occasions ($n = 4$ replicate plots for each treatment and sampling occasion).

Börjesson et al., EJSS 2016

Hotspots and hot moments



	„Dead“ soil	Hotspots
Relative volume	10…100	1
Process rates	1	10…100

Fig. 1. Concept of microbial hotspots in soil: Hotspots are small soil volumes with much higher process rates and intensive interactions compared to the average soil conditions. The Table inset represents the relative volume and process rates in the hotspots and bulk soil. "Mean" represents the weighted average process rates by soil mixing.

Kuzyakov & Blagodatskaya, SBB 2015

SLU

Sammanfattning

- Kolinlagring, 0,3 ton per hektar och år
- Bättre markstruktur, infiltration
- Minskad erosion och näringsläckage
- Markorganismernas biomassa och aktivitet ökar
- Organismsamhället i marken är präglat av platsspecifika markegenskaper
- Markorganismsamhället är mycket dynamiskt och påverkas av odlingsåtgärder
- Både positiva och negativa effekter på växtskydd
- P-mobilisering kan påverkas (e.g. pga. AM-svampar)?
- Kunskapen om markbiologiska effekter av mellangrödor är begränsad – val av växtart och dess rotsystem är antagligen viktig

Tack för din uppmärksamhet!

FORMAS | ETT FORSKNINGSRÅD FÖR HÅLLBAR UTVECKLING
A SWEDISH RESEARCH COUNCIL FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT

Stiftelsen Lantbruksforskning

SLU

Mellangröda som extragröda för foder och bete

Anna Aurell Svensson
Växa Sverige

VÄXA SVERIGE

De flesta har…

- Kultiverat innan sådd
- Sått första veckan i augusti
- Blandat olika arter
- Haft en relativt hög utsädesmängd
- Gödslat 40-60 kg N, som stallgödsel eller mineralgödsel
- Skördat i början på oktober

Kostnader

- Bearbetning 0-300 kr/ha
- Sådd ca 500 kr/ha
- Utsäde (150)-750 kr/ha
- Gödsel, mikronäring 0-600 kr/ha
- Skörd och ensilering ca 1000 kr/ha

Insatser och skördenivå varierar så kostat mellan 1,40 kr och 3 kr/kg ts

Små mängder lite specialare i foderstaten.

Spillsäd har spelat roll

Westerwoldiskt rajgräs

Westerwoldiskt rajgräs + råg

Westerwoldiskt rajgräs + havre

Havre/Korn

Korn

Några analyser spannmål + gräs

	Rå-protein	NDF	iNDF	NEL 20	Omsättbar Energi
Råg, ww*	272	371	54	7,15	12,1
Råg + ww	235	412	49	7,21	12,3
Havre + ww	201	440	63	6,78	11,7
Korn + havre + eng rajgräs	207	442	46	6,89	11,8
Råg + It rajgräs*	243	395	103	6,52	11,1

**Spill av höstsäd*

Skördenivå 1,0-2,0 ton/ha-> ca 2-3 kr/kg ts

Foderraps + ww

Potential 3 ton/ha, men verklig skörd 1,5 ton/ha

310 i råprotein, 220 i NDF

Synvilla?

Foderraps + havre + råg

Några analyser av blandningar med foderraps

	Rå-protein	NDF	NEL 20	Stärkelse
Foderraps + ww rajgräs	310	220	5,30	<16
Foderraps + eng rajgräs	268	323	5,05	<5
Foderraps + rågvete + ww rajgräs	252	294	5,37	<16

Skördenivå: 1,2-2,0 ton/ha -> ca 2-3 kr/kg ts

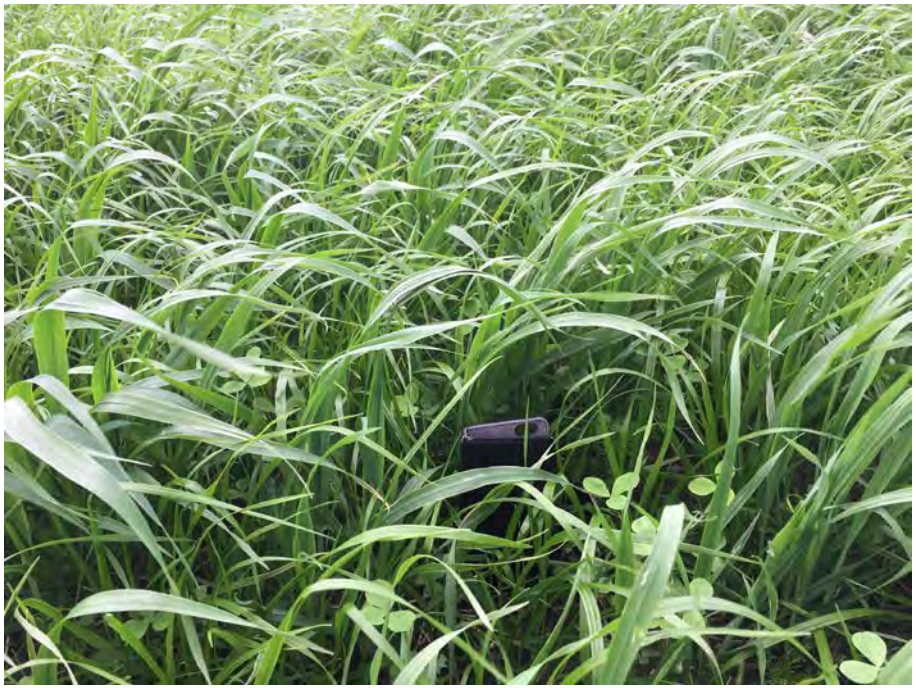
Ärt

Några analyser helsäd m trindsäd

	Rå-protein	NDF	iNDF	NEL 20	Stärkelse
WW + spill åkerböna	238	411	330	5,93	<16
Havre + Ärt	204	359	190	5,83	28
Korn + Ärt	217	510	289	6,05	<5

Skördenivå: 1-2,5 ton/ha -> ca 1-2 kr/kg ts

Blandningar med baljväxter



Några analyser på vallblandningar

	Rå-protein	NDF	iNDF	NEL 20	Omsättbar Energi
Luddvicker 50%, It rajgräs, foderraps lite	241	368	397	5,94	
Persisk klöver, havre, ww	246	410	49	7,13	11,8

Skördenivå: 1,5-2 ton/ha -> 1,75 kr/kg ts

Några analyser på oljerättika

	Råprotein	NDF	NEL 20
Oljerättika + havre	216	415	5,29
Oljerättika + korn	287	391	5,5

Skördenivå: 1,5-2,5 ton/ha -> 1,50-2,20 kr/kg ts

Skördenivåer, baserat på ett fåtal uppskattningar av fina odlingar

- Råg + ww ca 1-2 ton/ha
- Havre + ww 2-3 ton/ha
- Korn+ havre + ww 1,5-2 ton/ha
- Foderraps + ww 1,5-2 ton/ha
- Blandningar med klöver 1,5-2 ton/ha
- Korn + Ärt 2-2,5 ton/ha
- Oljerättika exempel på 3 ton/ha

Samma plats (klippning):

- Korn 2,2 ton/ha
- Ärt + korn 2,5 ton/ha
- Ärt + havre 2,9 ton/ha

	Råg + rajgräs	Havre/ korn + rajgräs	Havre	Korn	Foderraps + rajgräs	Klöver + spannmål +gräs	Korn/ha havre + Ärt	Oljerättika + korn
Produktions-kostnad låg skörd	2,99	2,64	2,12	3,18	2,94	2,89	1,85	2,17
Produktions-kostnad medelhög skörd	2,35	1,88	1,67	2,20	2,35	2,31	1,62	1,74
Produktions-kostnad hög skörd	1,94	1,46	1,38	1,65	1,96	1,93	1,44	1,45
Värde 2018	2,45	2,39	2,15	2,15	2,00	2,3	2,16	2,05
Maximalt värde 2018	2,60	2,47	2,25	2,25	2,40	2,50	2,30	2,30
Värde normalår	1,80	1,83	1,65	1,65	1,57	1,75	1,66	1,58
Värde 23 öre/MJ nettoenergi normalår	1,55	1,57	1,29	1,29	1,19	1,5	1,36	1,24