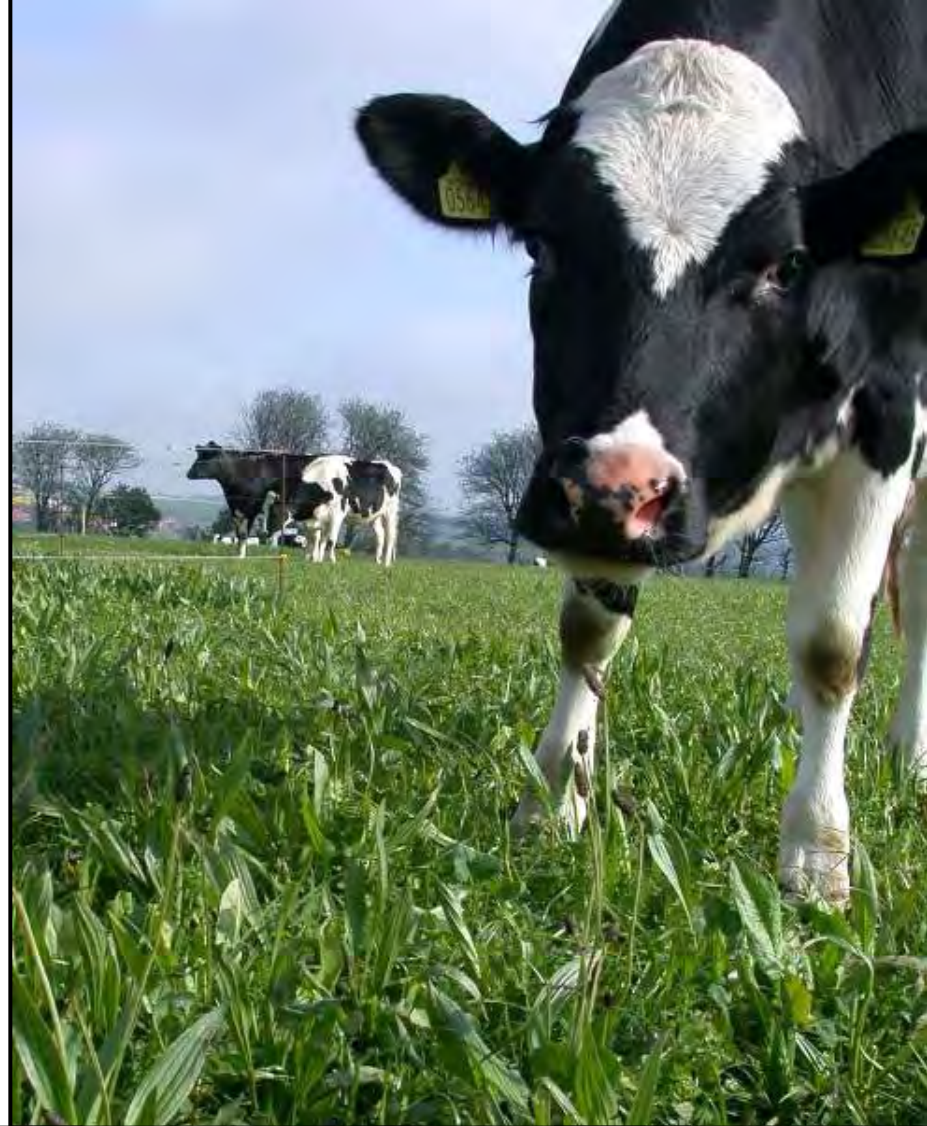


19. juni 2012

Det økologiske kvægsædskifte

*Karen Søgaard & Jørgen Eriksen
Institut for Agroøkologi
Aarhus Universitet*

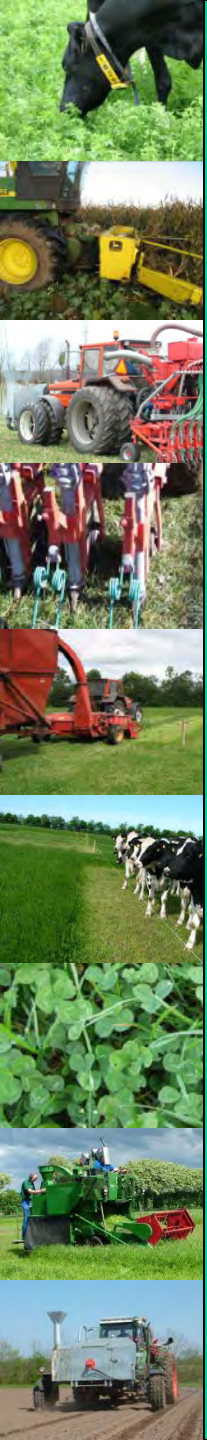
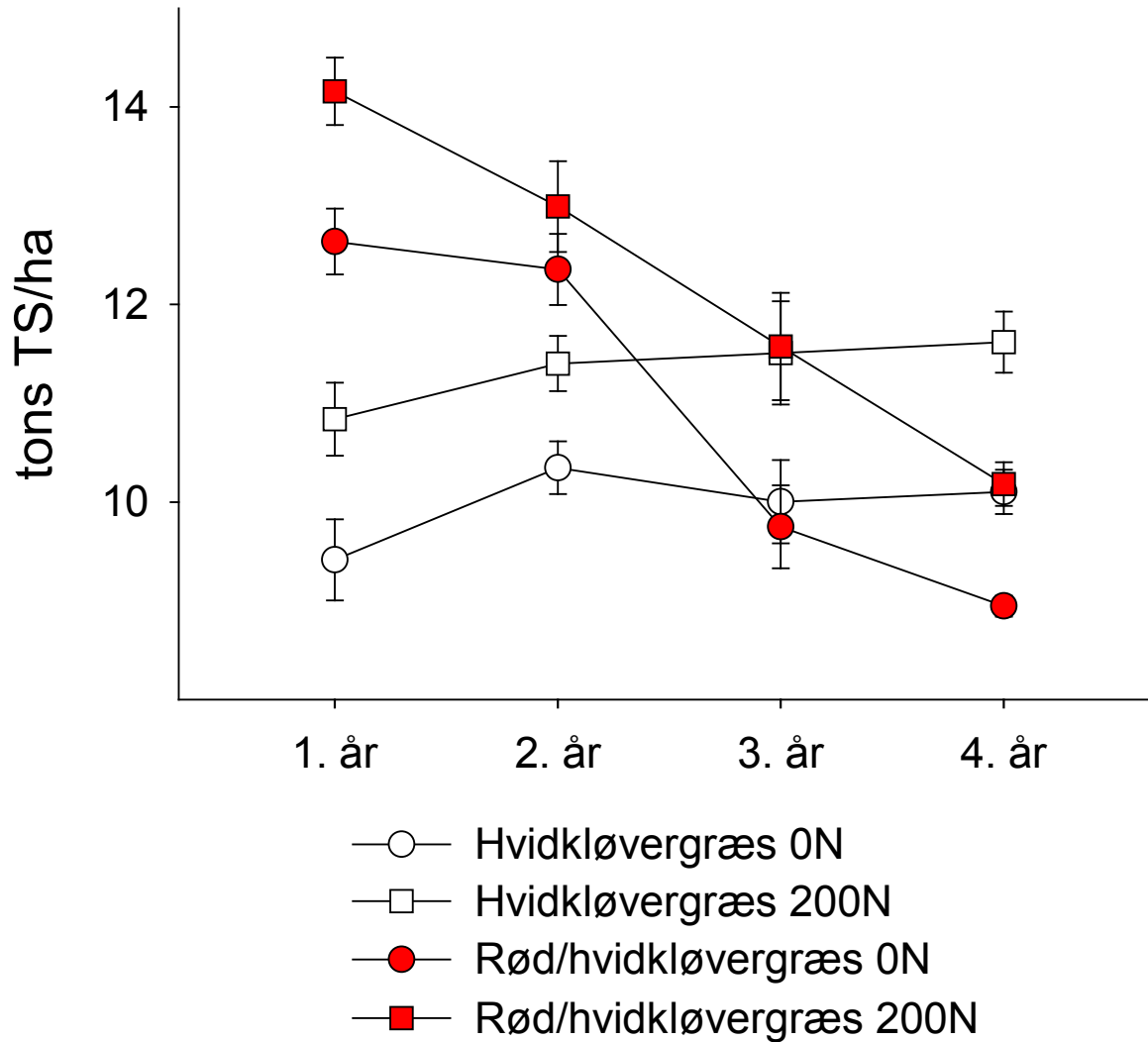


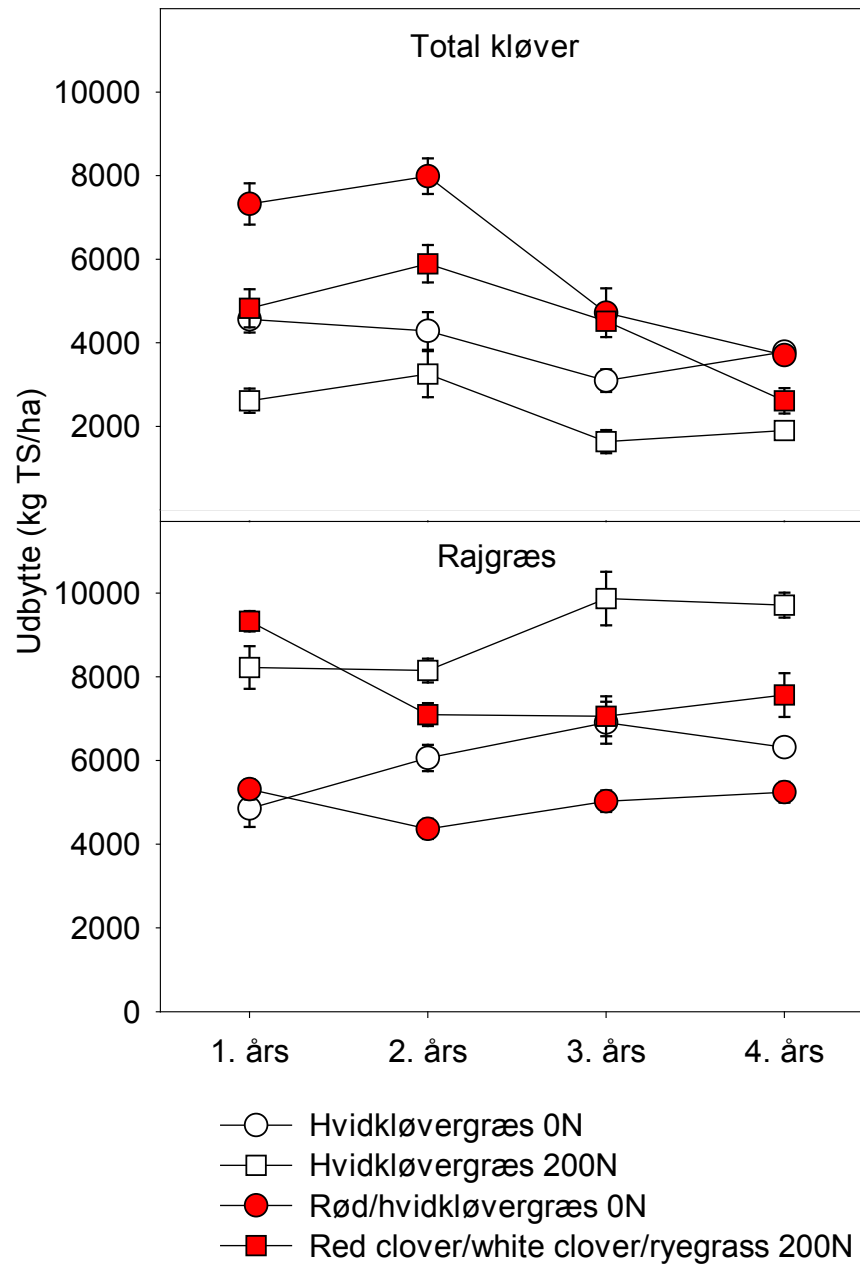


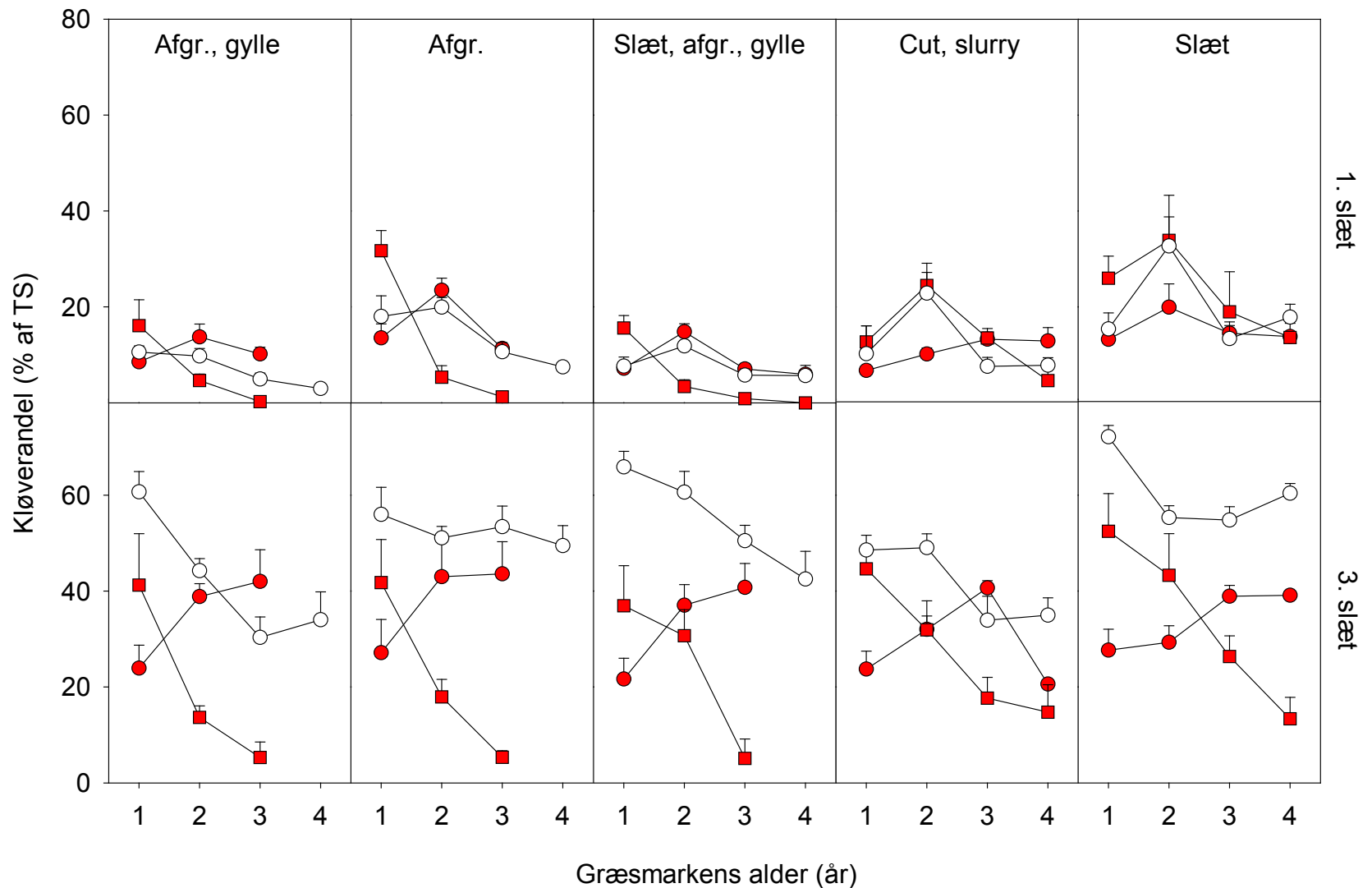
Program

1. Resultater produktion og miljø
2. Kløvertræthed
3. Status på urter i græsmarken
4. EcoServe-projektet

Kløvergræsudbytter







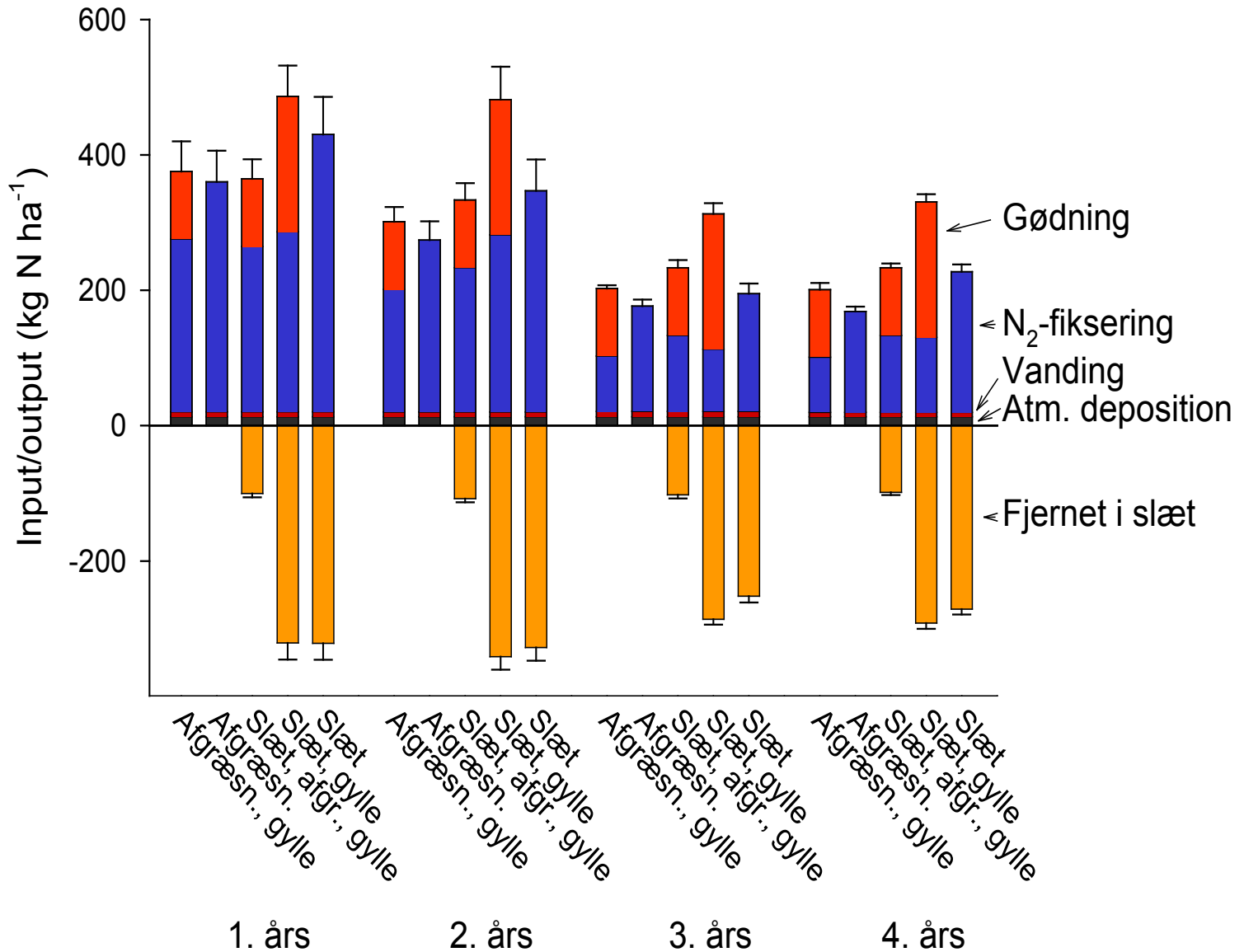
- Hvidkløver i 3-arts blanding
- Rødkløver i 3-arts blanding
- Hvidkløver i 2-arts blanding





Management i græsmarken

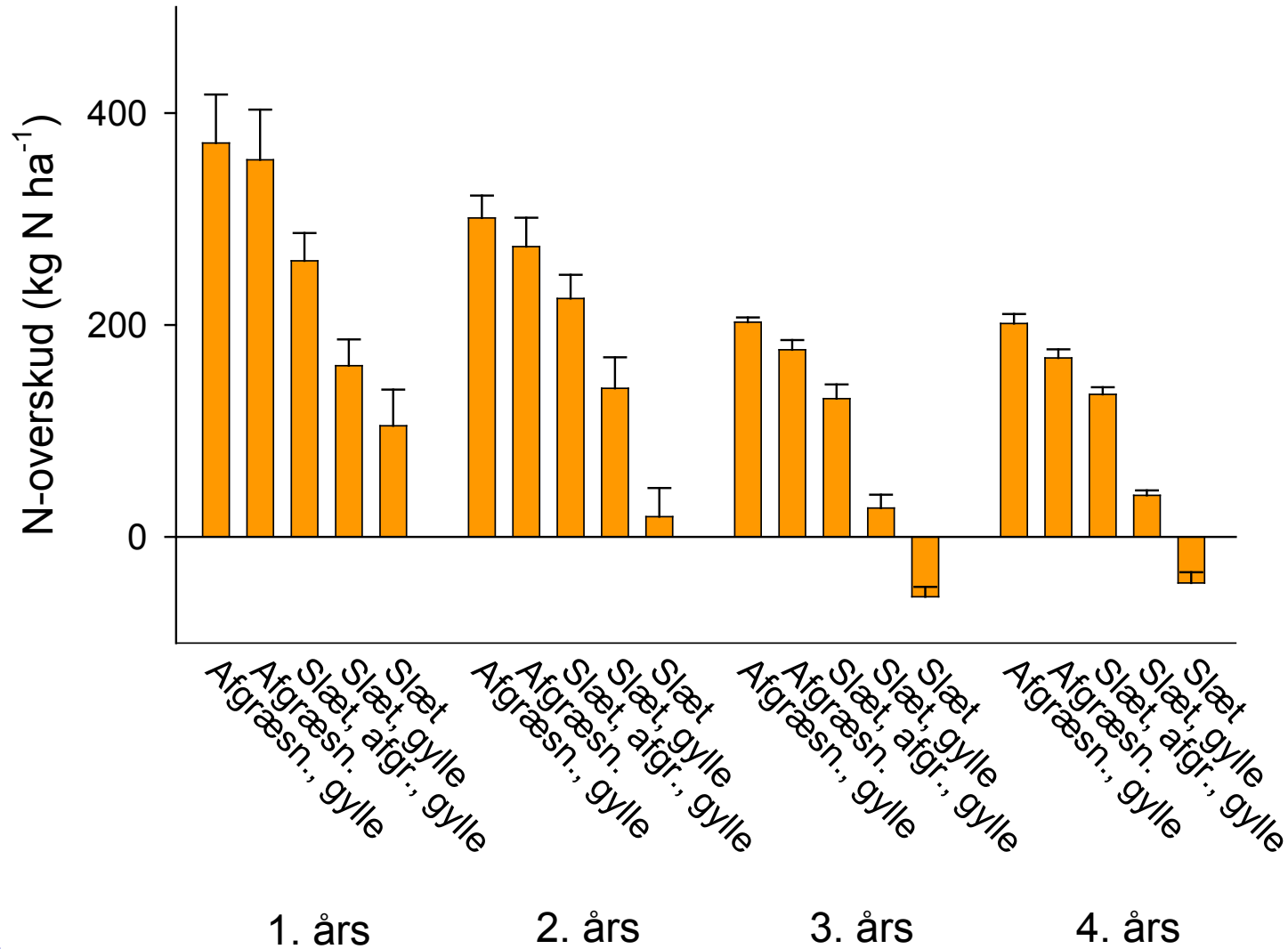
N-balance





Management i græsmarken

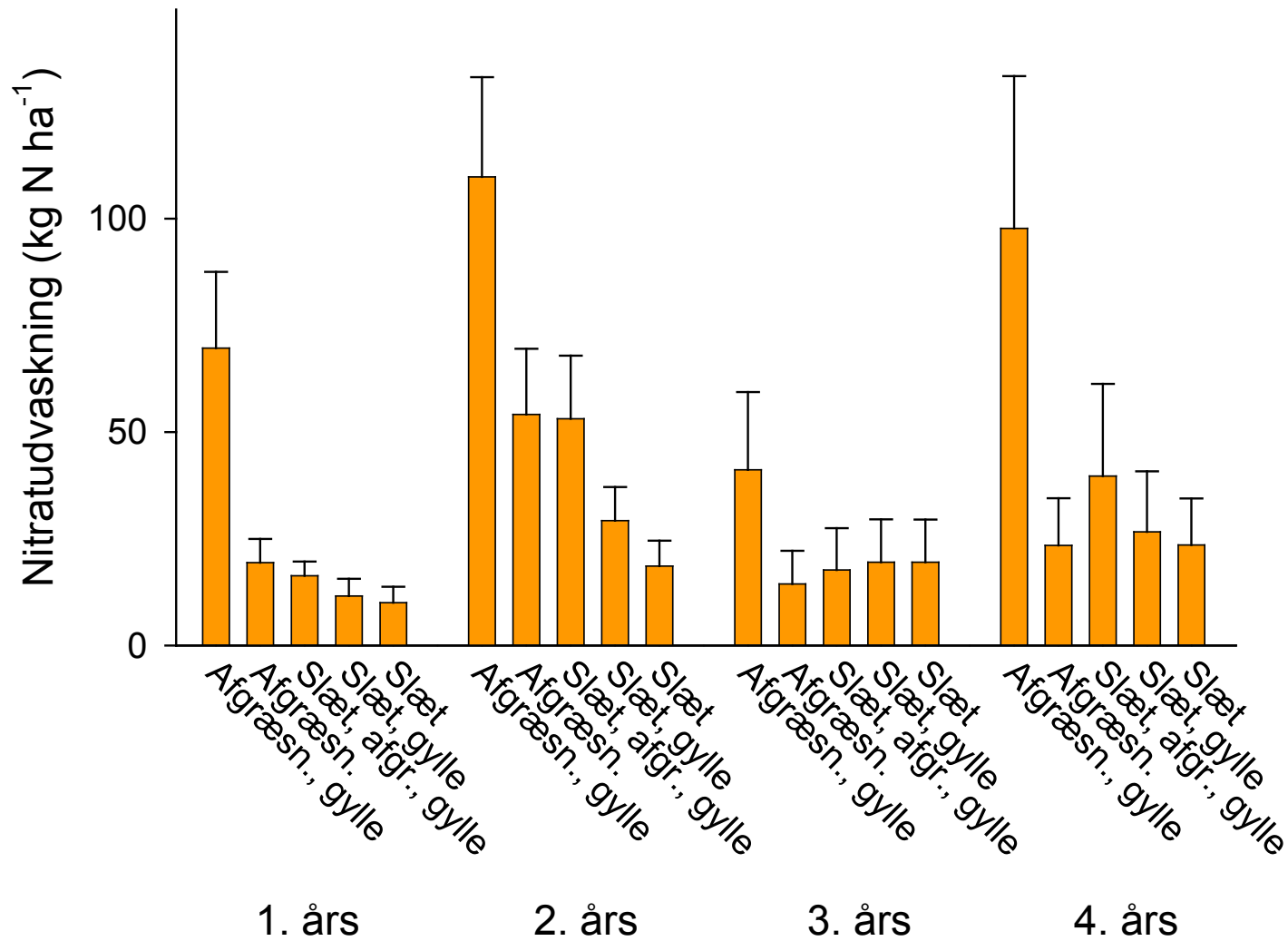
N-overskud





Management i græsmarken

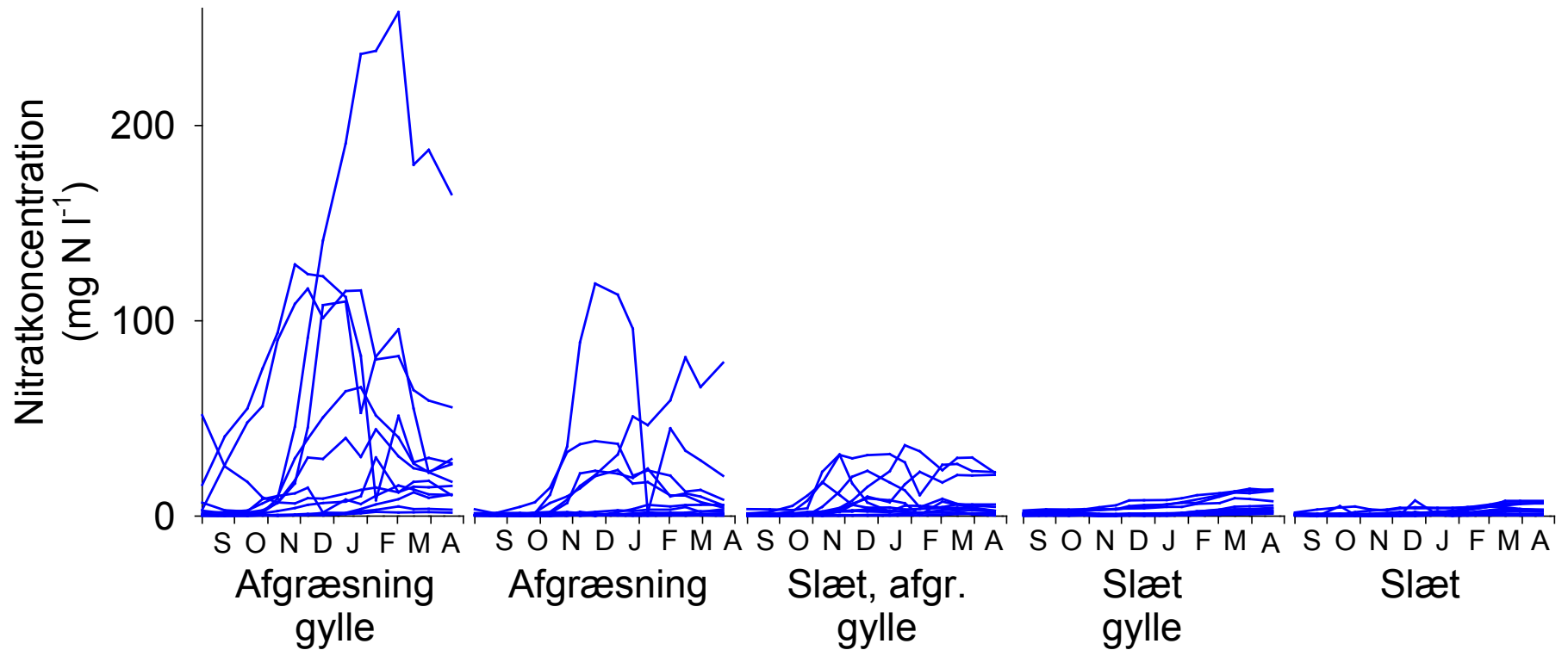
Nitratudvaskning





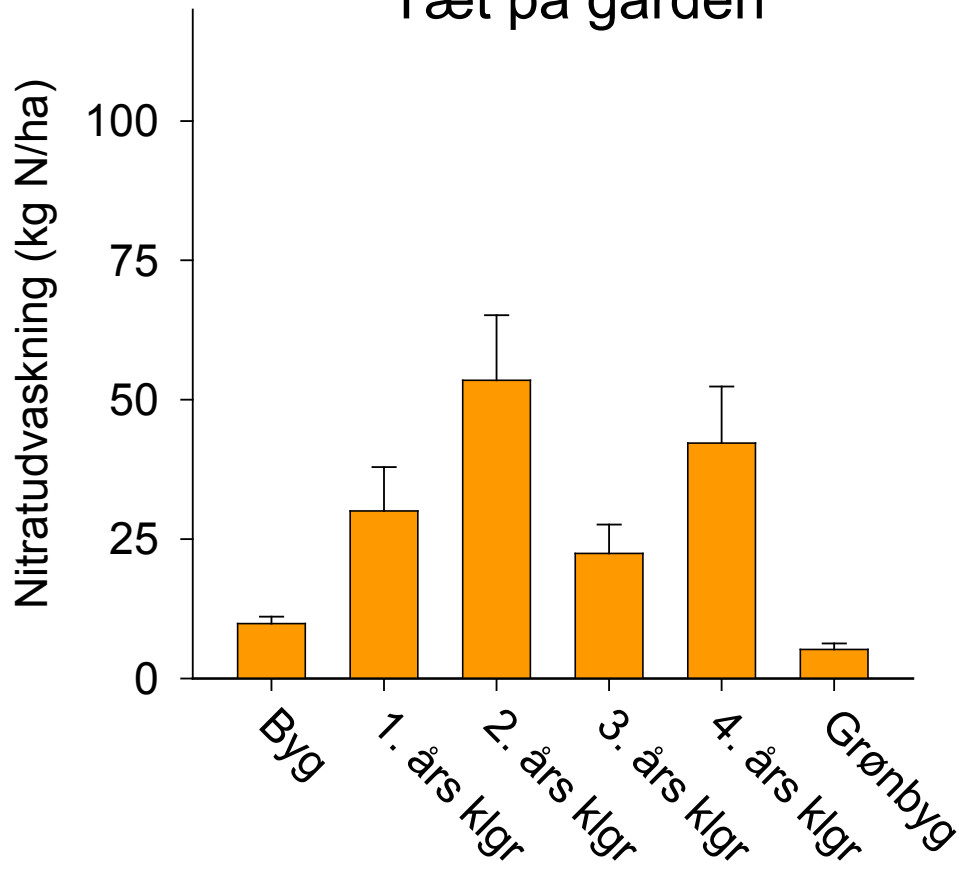
Management i græsmarken

Effekt af urinpletter

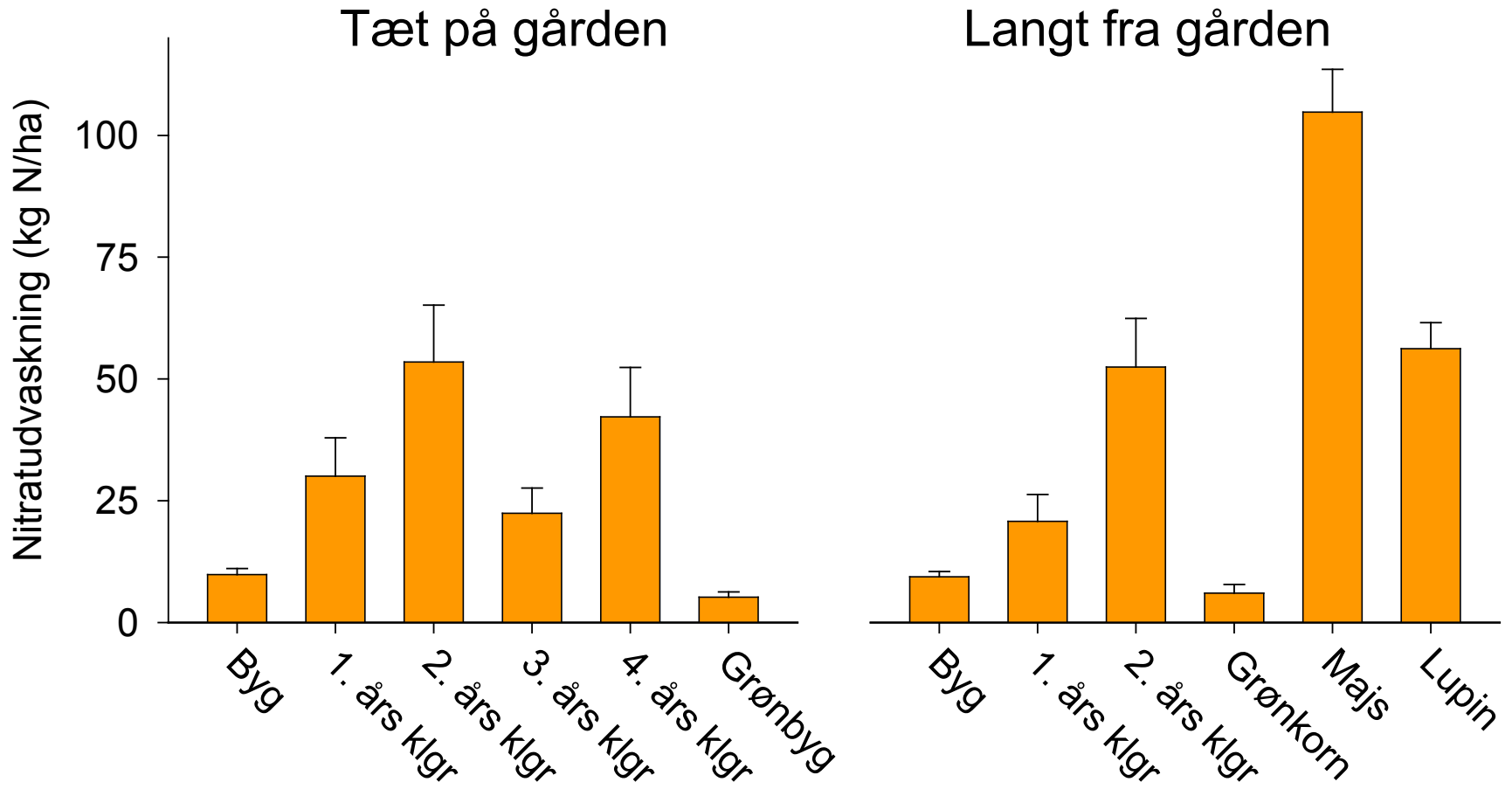


Nitratudvaskning

Tæt på gården



Nitratudvaskning

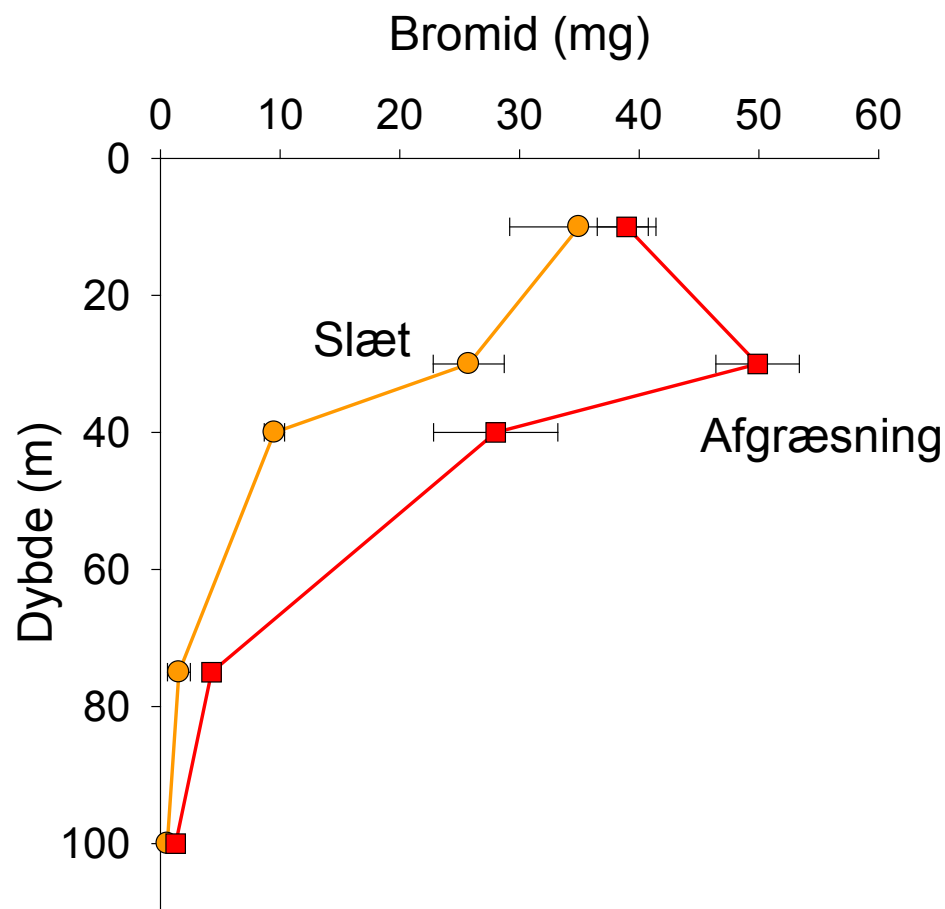




Effekt af kvægs tramp

Preferential strømning af vand

- > 3. års kløvergræs
- > Jord ved markkapacitet
- > Nedbør: 18 mm på 1 time
- > Bromid-mærket
- > Prøvetagning efter 24 timer





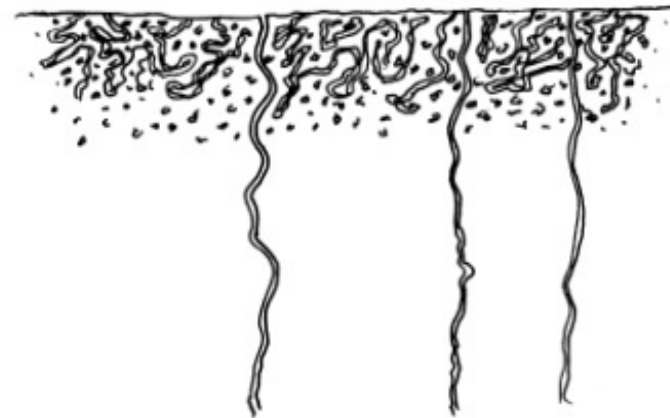
Effekt af kvægs tramp

Færre makroporer i overjorden

Afgræsning



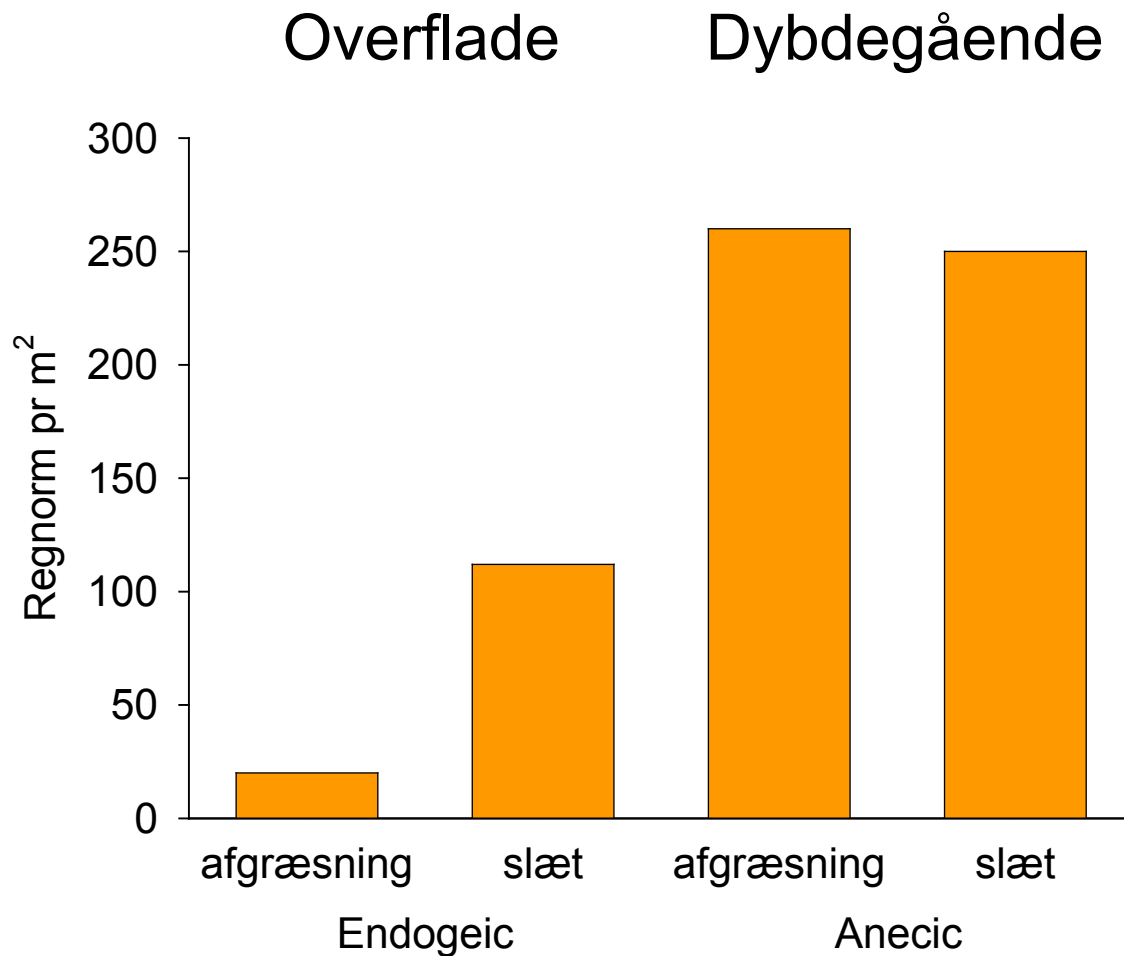
Slæt





Effekt af kvægs tramp

Færre regnorm i overjorden



Kløvertræthed

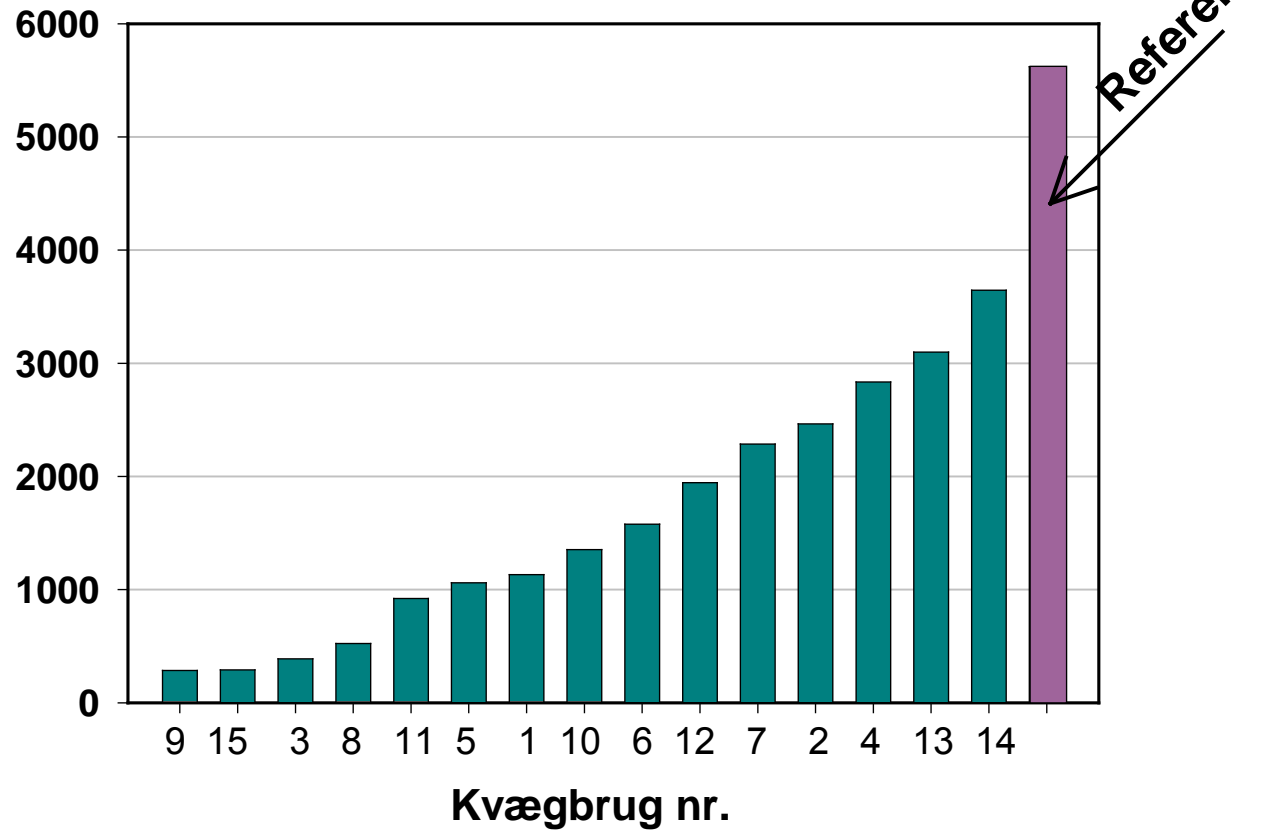
Konklusion

- Mere eller mindre kløvertræthed
- Ingen hjælp fra udlandet
- Nematoder og svampe er årsagen
- Forskel på bælgplanters prod.evne i kløvertræt jord
- Der er ikke identificeret en sanerende bælgplante
- Kan ikke diagnosticeres ved en jordprøve
- Test ved 'vinduekarm-metoden'



Mere eller mindre træt!

kg kløver ts/ha (i udlægsår efter høst af dæksæd)



Mere eller mindre træet!

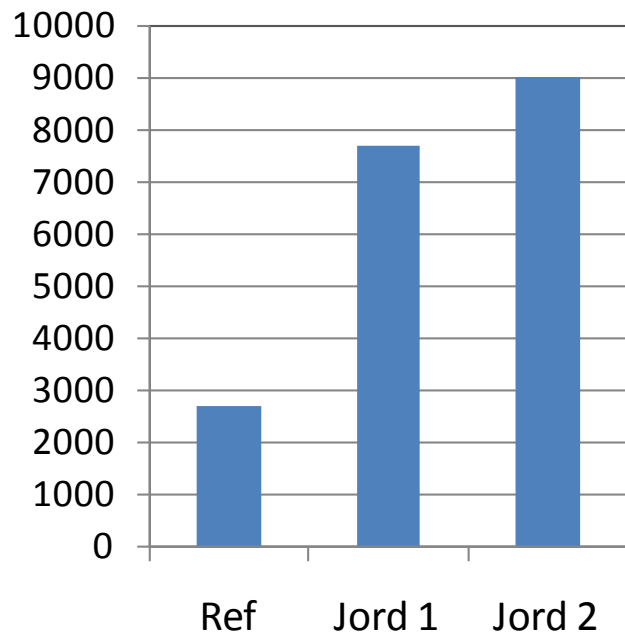


Meget træet

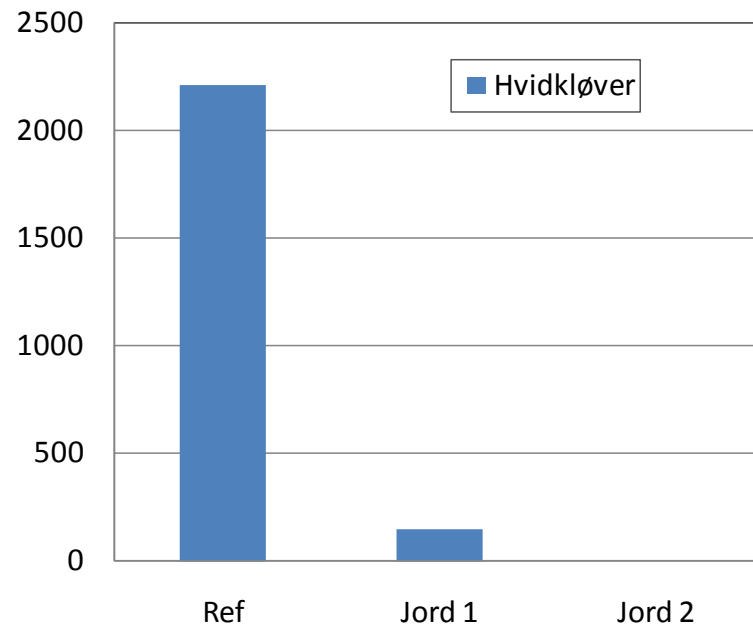
Lidt træet

Ikke træet

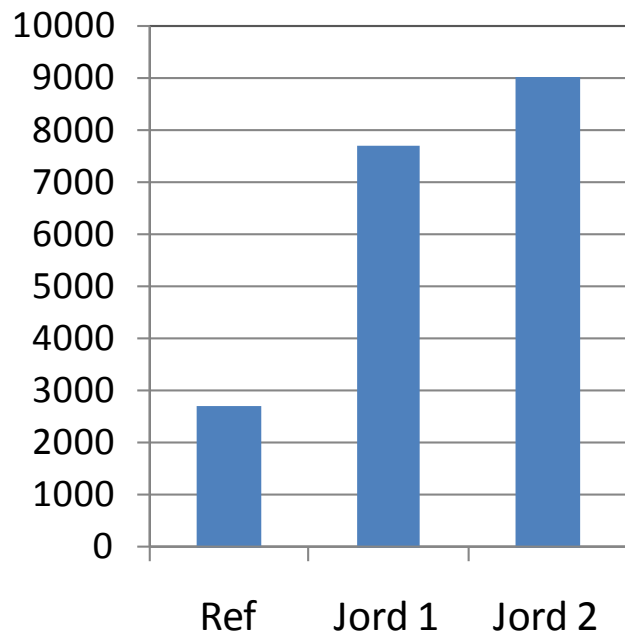
Byg (kg ts/ha)



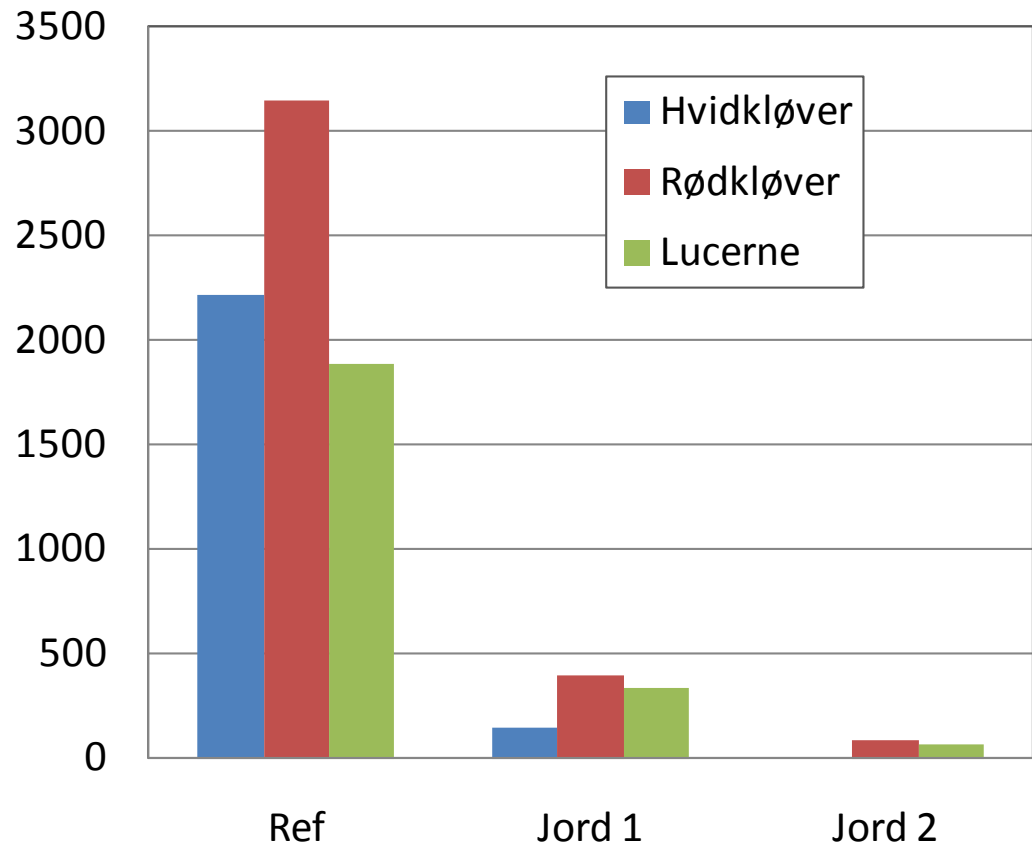
Udlæg udbytte (kg ts/ha)



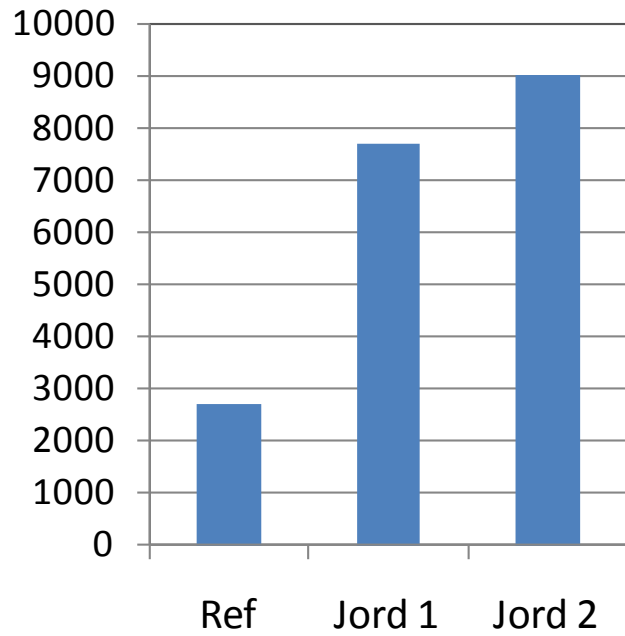
Byg (kg ts/ha)



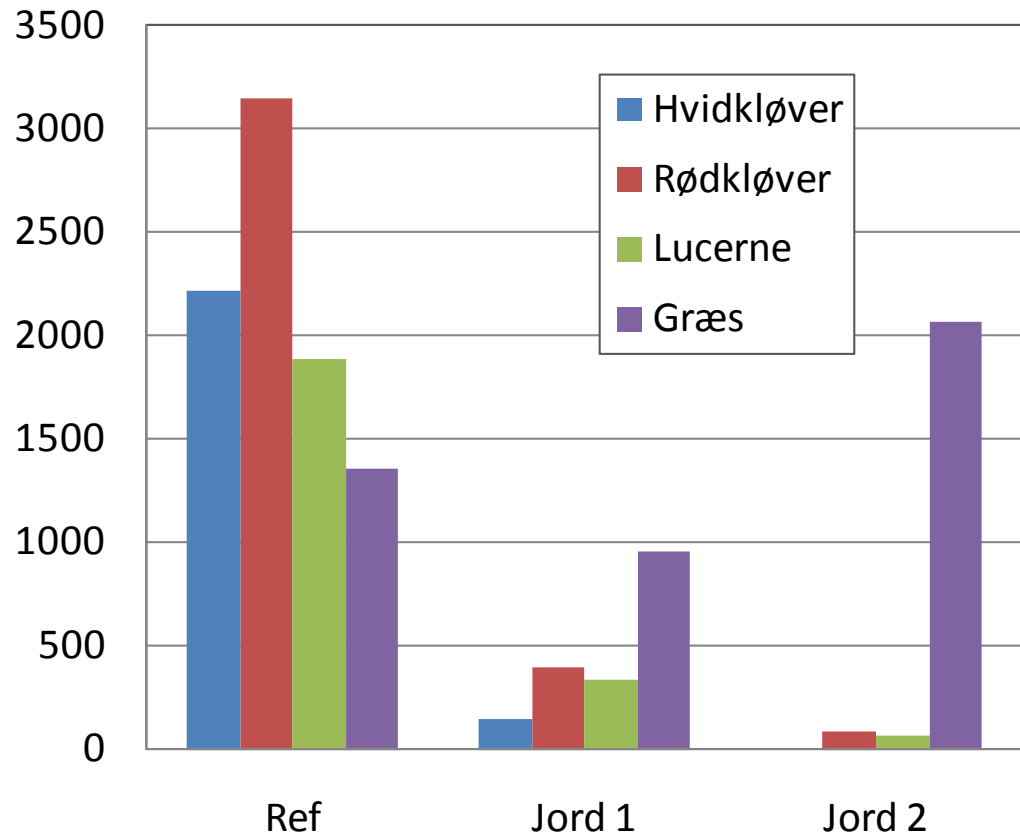
Udlæg udbytte (kg ts/ha)



Byg (kg ts/ha)

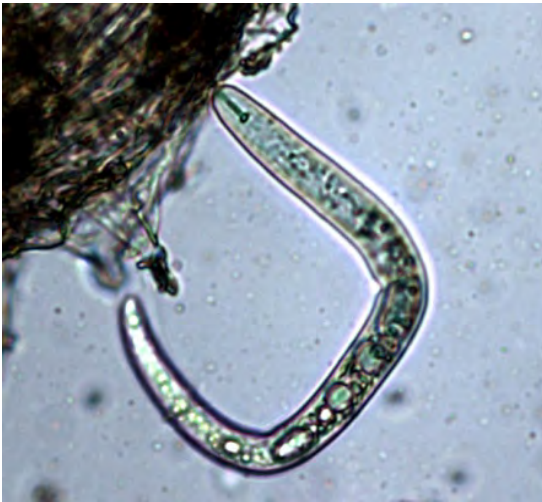


Udlæg udbytte (kg ts/ha)



Skurkene er nematoder

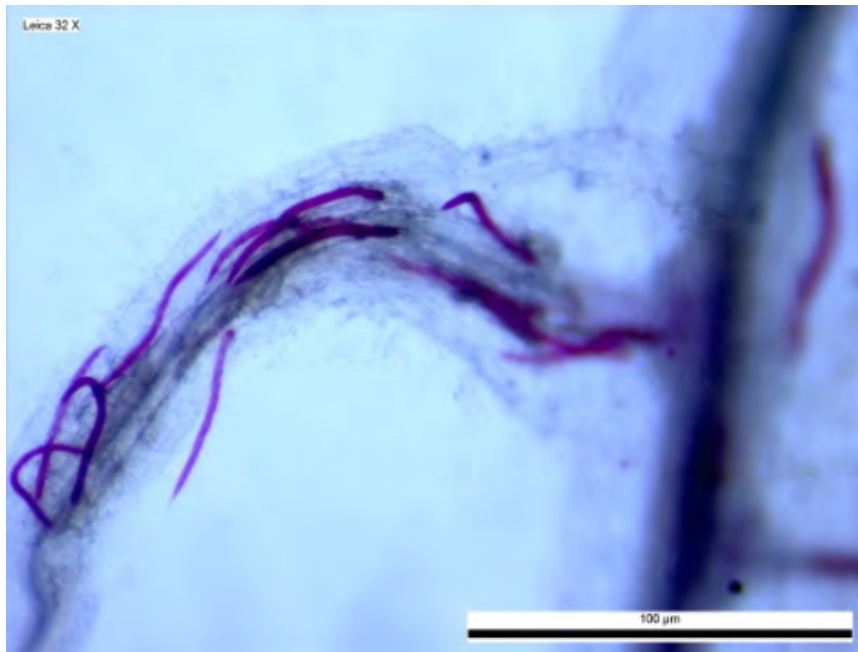
Kløvercystenematode



Billeder fra forsøg
(Kaare Møller)

Skurkene er nematoder

Rodsårnematoder



	Antal/g hvidkløverod
Reference	584
4 år med kløvergræs	566
Kløvertræt	1644

Billeder fra forsøg
(Lars Monrad)

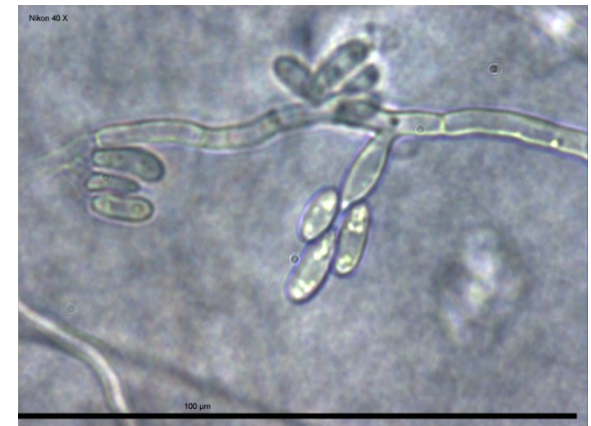
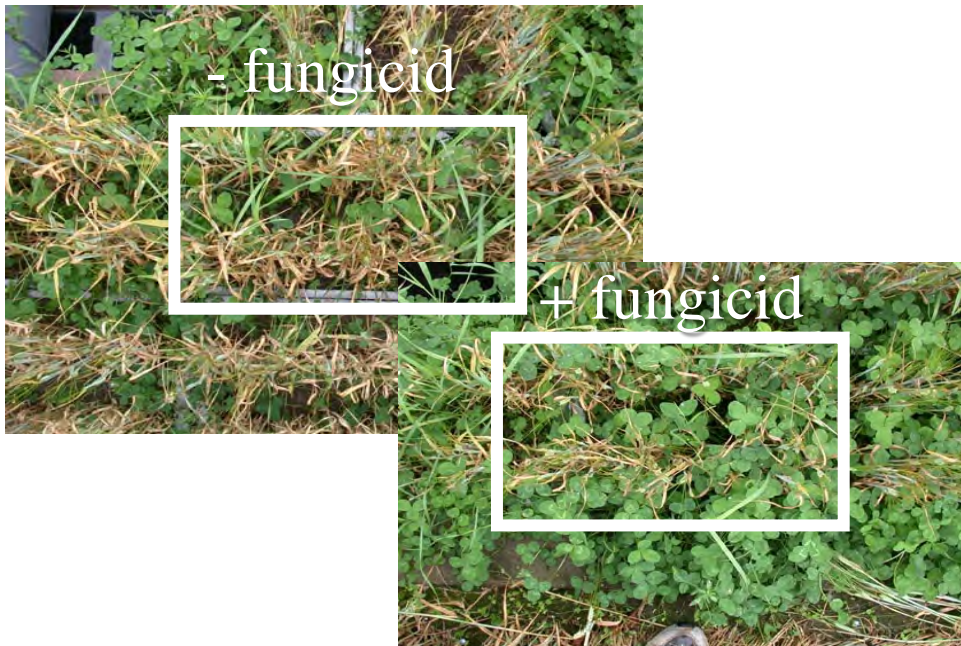


Rodsårsnematoder fundet i planter dyrket i jord fra 6 forskellige marker

	Antal pr. g. jord	
Mark	Hvidkløver	Lucerne
1	522	18
2	329	7
3	203	2
4	55	2
5	282	45
6	272	9
Gennemsnit	277	14



Svampe har også en rolle, især som sekundær effekt



Fusarium oxysporum

(Kaare Møller)

Èt eksempel på effekt af svampe



Forskel på bælgplanter ?

Kællingetand, humle-sneglebælg og blodkløver: ingen kløvercyctenematoder

Rødkløver mindre angrebet end hvidkløver

Lucerne mindre angrebet end hvidkløver



Sorter af hvidkløver

Flere kløvercystenematoder i forskellige udviklingsstadier i Milo end i Alice.

Men det er ikke bevist, at Alice ikke får kløvertræthed !



Kløvertræthed

**Kan den diagnosticeres ?
Ja i leverpostejbakker!**



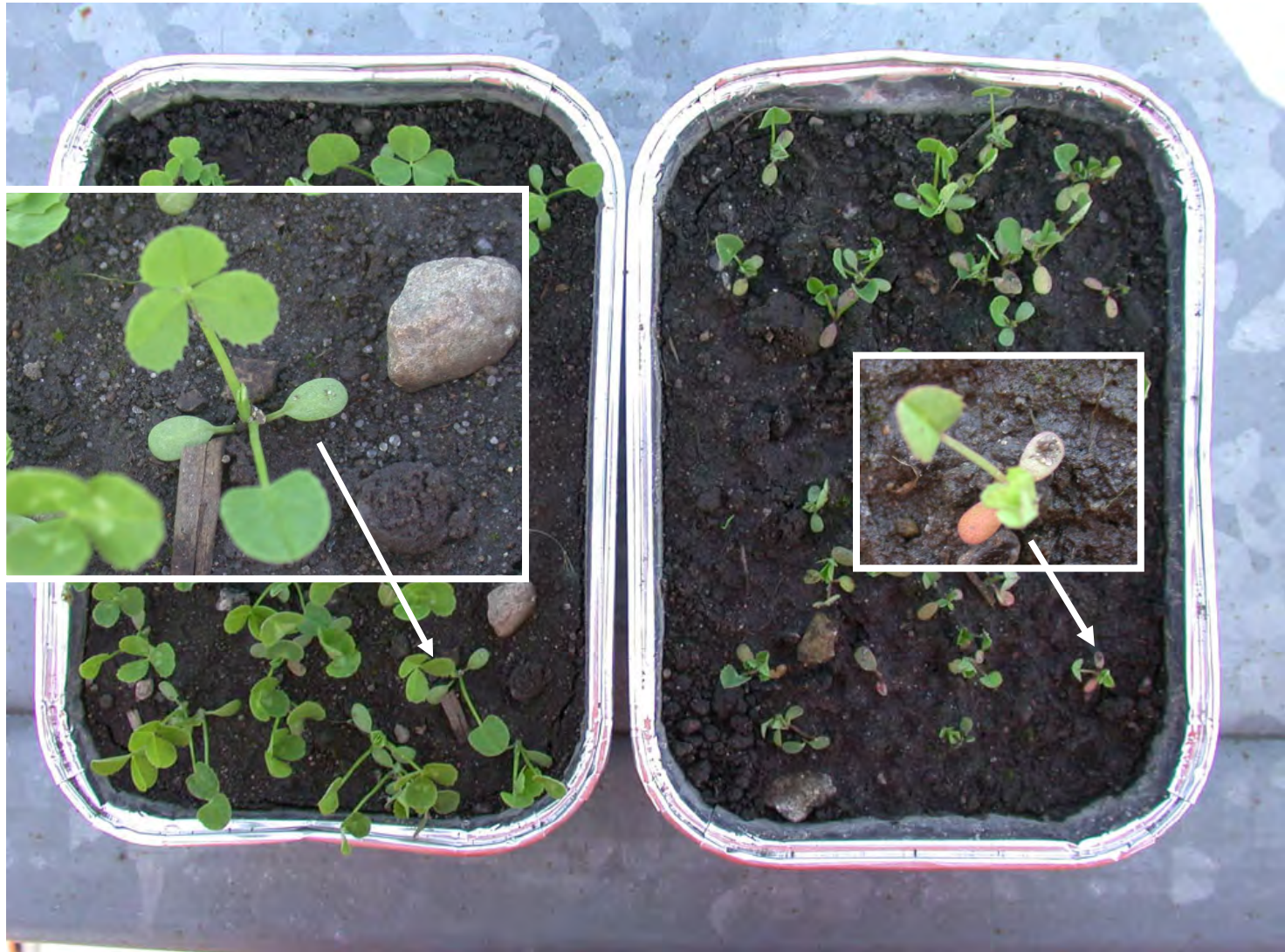
Husk en ikke-kløvertræt jord til sammenligning



Diagnosticering



Diagnosticering

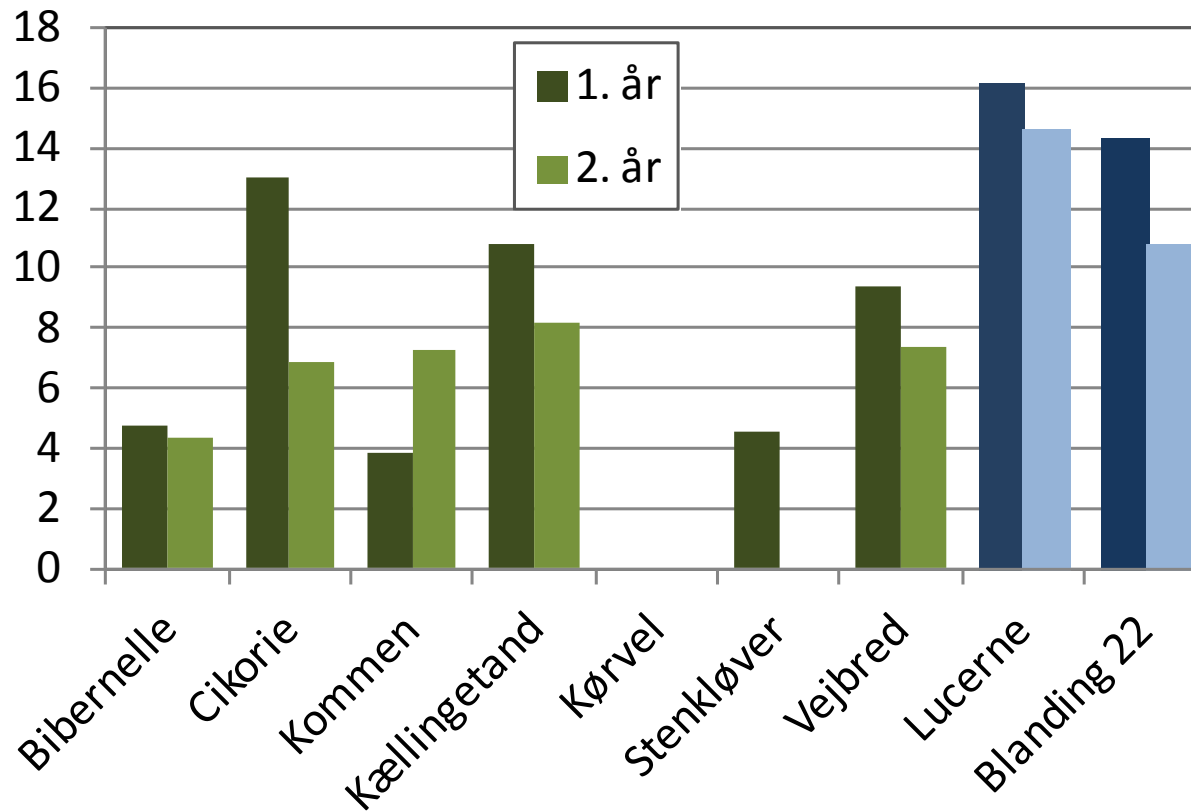


Hvorfor mange arter ?



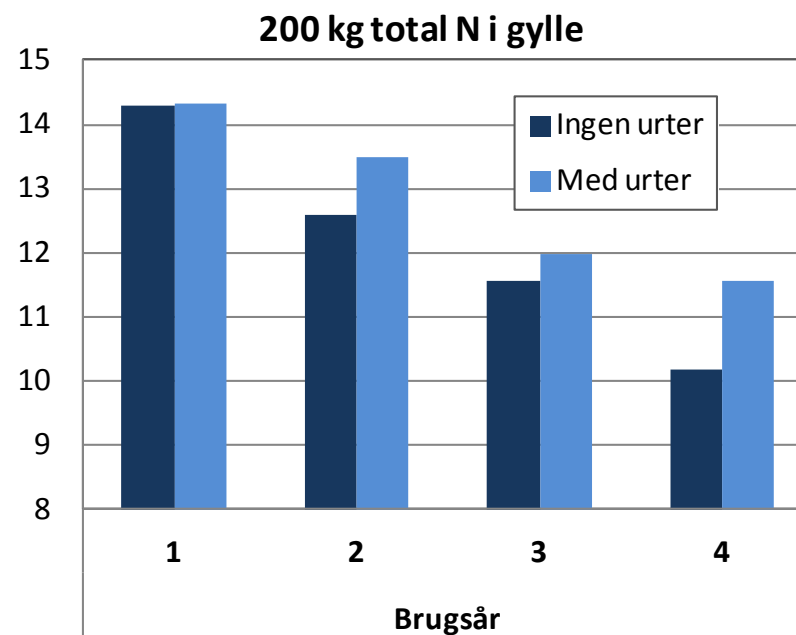
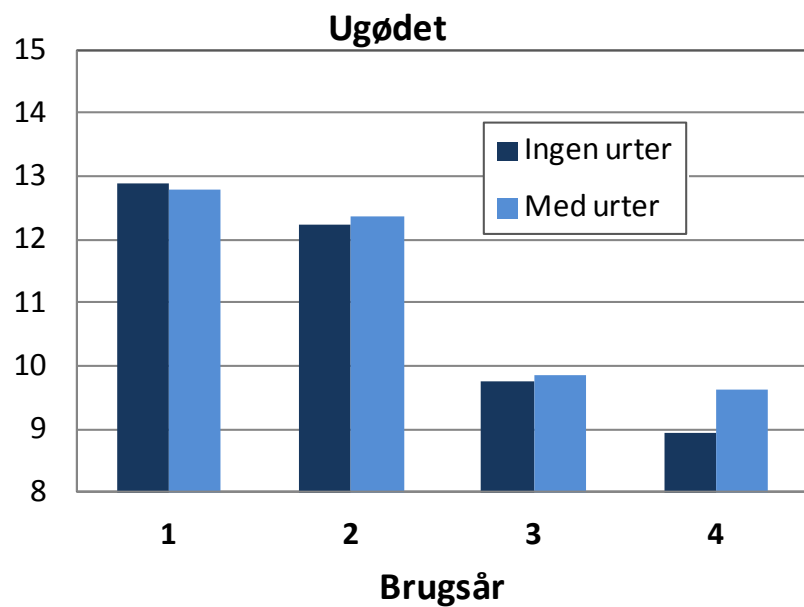
Renbestand

t tørstof/ha



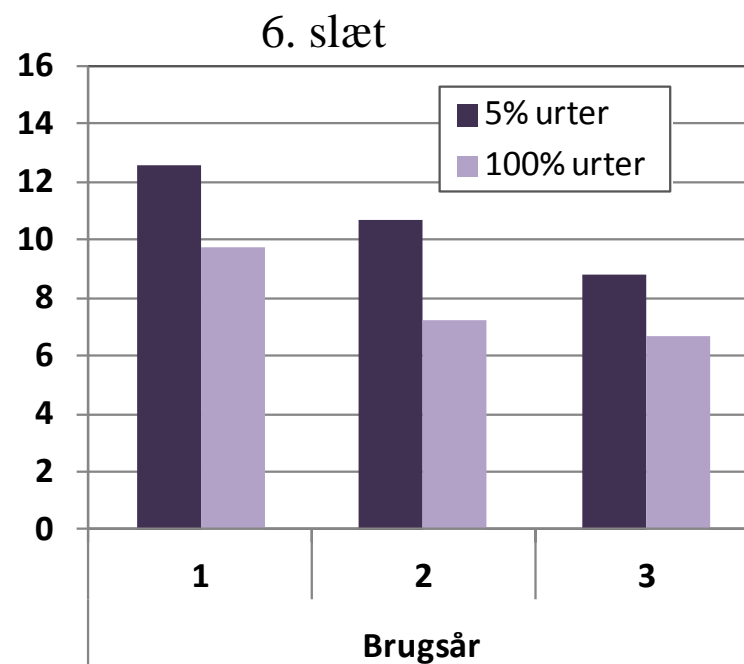
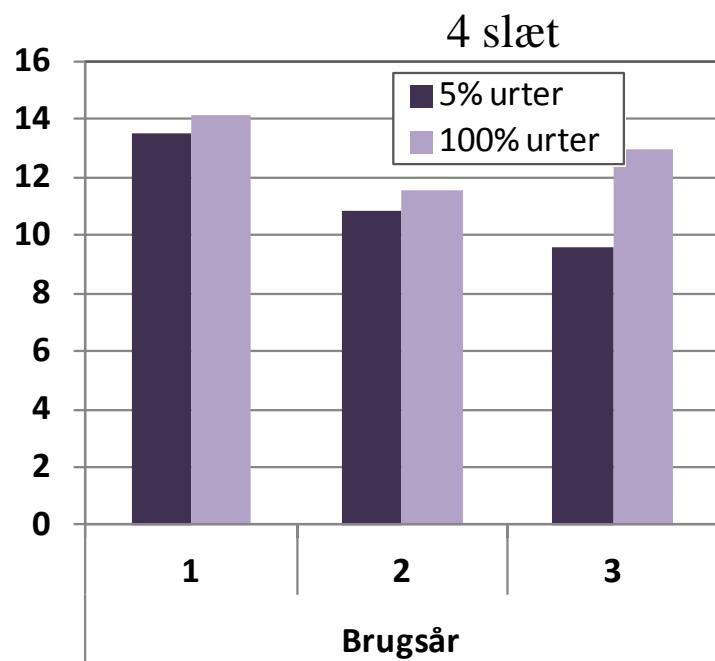
0 eller 20 % urter i frøblandingen

t tørstof/ha



5 eller 100 % urter i frøblandingen

t tørstof/ha



Tørstofudbytte - Konklusion

1. Stor forskel på urternes produktionsevne og etablering
2. Urte-iblanding giver samme eller højere udbytte
3. Rene urteblandinger kan både give højere og lavere udbytte



Konkurrenceevne – alder – 20 % urter

Brugs- år	Græs	Rød + hvid kl.	Ciko- rie	Vej- bred	Kom- men	Biber- nelle	Kællinge- tand	'Urter'
1	26	44	11	12	1	0,5	0,8	26
2	34	45	6	5	5	0,1	0,2	16
3	39	36	6	3	7	0,1	0,2	17

	Græs	Rød + hvid kl.	Ciko- rie	Vej- bred	Kom- men	Biber- nelle	Kællinge- tand	'Urter'
Forår	40	33	8	9	6	0,4	0,4	24
Sommer	24	53	8	7	2	0,2	0,5	18

Konkurrenceevne - konklusion

	Cikorie	Vejbred	Kommen	Kællingetand	Bibernelle
Markens alder	÷	÷	+	÷	÷
Afgræsning	0	÷	÷	0	0
Gylle	+/-	÷/0	+	÷	0
Flere slæt	÷	0	÷	÷	0



Foderkvalitet

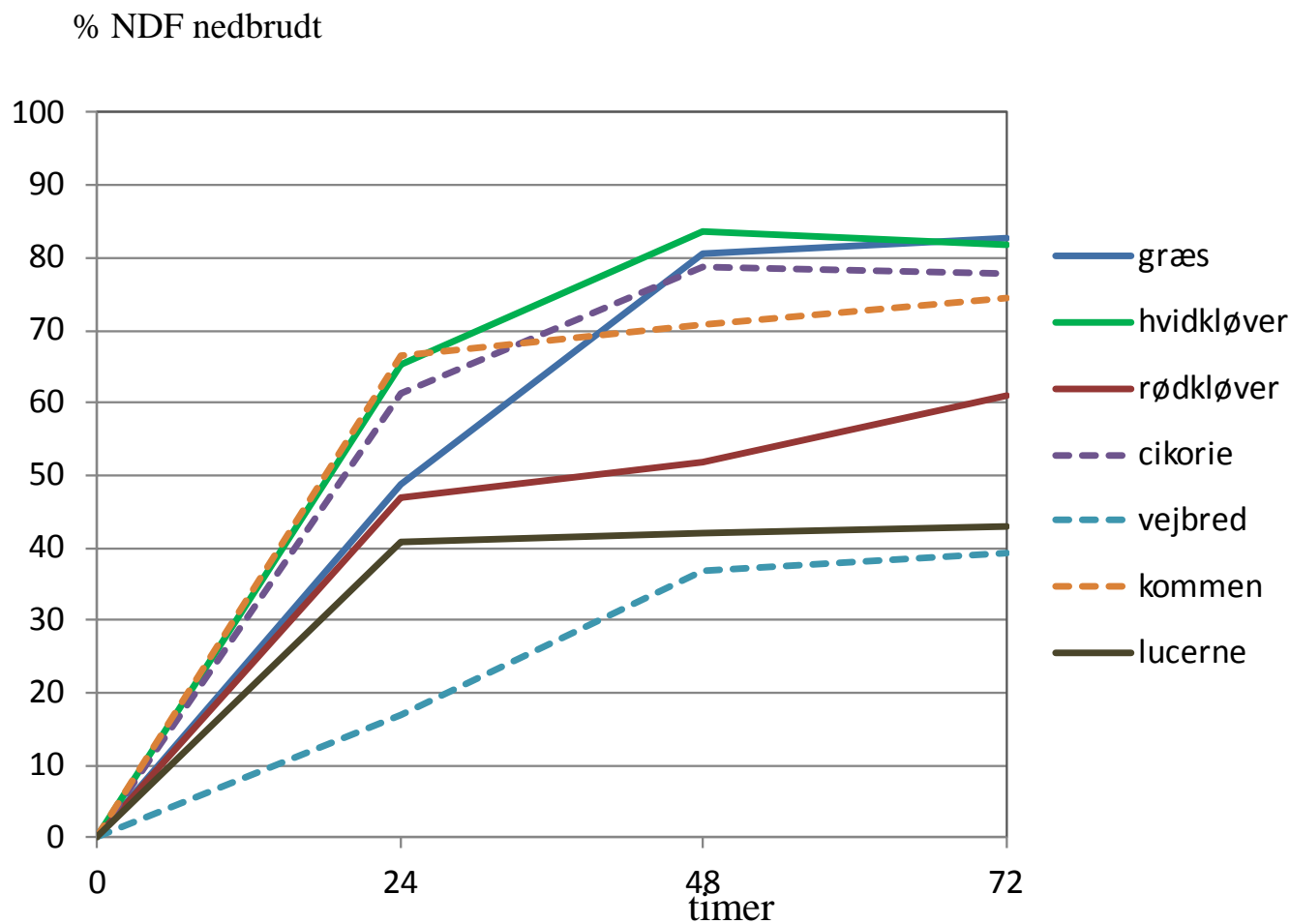
	Forår				Sommer
	Fk org stof	NDF	Lignif. NDF	Råprot.	FK org stof
	% af OS	g/kg ts	%	g/kg ts	% af OS
Græs	83	425	4	88	74
Hvidkløver	81	219	12	213	73
Rødkløver	79	265	9	193	70
Lucerne	71	340	14	204	63
Cikorie	84	235	9	105	68
Vejbred	73	338	16	103	58
Kommen	83	277	9	100	81
Kællingetand	73	267	17	221	63
Bibernelle	61	300	13	97	-

Foderkvalitet

	Forår	Sommer
	Fk org stof	FK org stof
	% af OS	% af OS
Græs	83	74
Hvidkløver	81	73
Rødkløver	79	70
Lucerne	71	63
Cikorie	84	68
Vejbred	73	58
Kommen	83	81
Kællingetand	73	63
Bibernelle	61	-

Nedbrydelighed af NDF (in vitro)

1. Slæt



Fytro-østrogen

	Daidzein	Genistein	Formononetin	Prunetin	Biochanin A
Græs	0,1	1,8	29	1	10
Hvidkløver	1,9	33	326	5	88
Rødkløver	13,9	339	4172	384	2969
Lucerne	1,3	10	224	5	106
Cikorie	0,2	2,7	56	2	30
Vejbred	0,2	1,0	13	1	9
Kællingetand	0,4	2,1	21	2	15
Kommen	0,2	0,9	15	1	5
Bibernelle	0,3	0,3	4	0	3

Mineraler

	K	Na	P	Mg	Ca	Mn	Se	Co	Zn	Cu
Græs	Light Green	Light Green	Light Green	Red	Red	Dark Green	Light Green	Red	Red	Red
Hvidkløver	Light Green	Dark Green	Red	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green	Red	Red	Red
Rødkløver	Light Green	Red	Red	Dark Green	Light Green	Light Green	Light Green	Red	Red	Light Green
Lucerne	Light Green	Red	Red	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green	Red	Red	Red
Cikorie	Dark Green	Dark Green	Dark Green	Dark Green	Light Green	Dark Green	Dark Green	Dark Green	Dark Green	Dark Green
Vejbred	Light Green	Red	Light Green	Dark Green	Dark Green	Light Green	Dark Green	Dark Green	Light Green	Light Green
Kommen	Dark Green	Red	Dark Green	Dark Green	Light Green	Dark Green	Red	Red	Light Green	Red
Kællingetand	Red	Red	Red	Light Green	Light Green	Light Green	Red	Red	Light Green	Red

Indhold	
Meget	Dark Green
Mindre	Light Green
Lidt	Red

Afgørdekvalitet - Konklusion

Foderkvalitet:

- stor forskel mellem arter
- derfor forskel på om kvaliteten af hele afgrøden bliver forbedret eller forringet

Fytoøstrogen:

- urter har ikke høje koncentrationer

Mineraler:

- cikorie bedst til at optage (mikro)mineraler

Fedtsyresammensætning i mælk

g/kg mælk	Urter	Kløvergræs	TMR
n-3	0,8 ^a	0,4 ^b	0,3 ^c
n-6	1,4 ^a	0,9 ^b	1,0 ^b



Urter: 43% cikorie, 21% vejbred, 11% bibernelle, 6% kællingetand, 6 % stenklover, 3% kommen, 2% lucerne, 1% kørvel, 7% usåede arter.

Kløvergræs: blanding 22

TMR: græs- og majsensilage og kraftfoder

Perspektiver

Biodiversitet:

Natur:

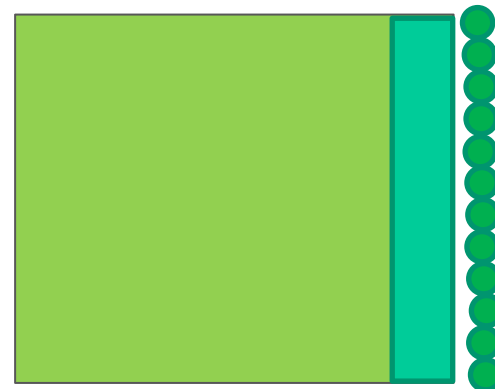
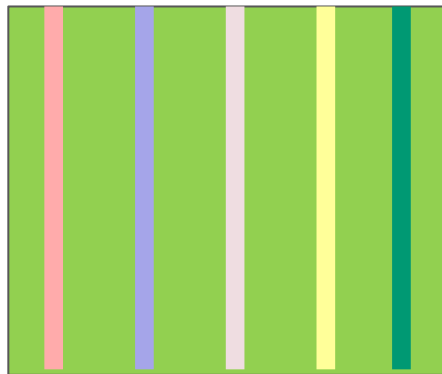
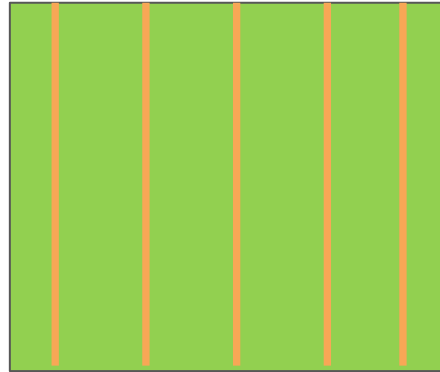
- mange blomster (bestøvere)
- en god blanding af mange arter (nicher for mange insekter mv.)

Fodring:

- en stor andel af afgrøden for at få effekt på sundhed og produktkvalitet



Markens arkitektur



Perspektiver



Udbytte:

- flere arter giver større produktions sikkerhed

Ædelyst:

- øget ædelyst forventes – er ikke dokumenteret

Afgørdekvalitet:

- skal styres – afhænger meget af arter



Perspektiver



Dyrenes sundhed:

- effekt af mange arter kendes ikke
- kendskab til effekt af enkeltarter, bl.a. på endoparasitter

Produktkvalitet:

- merværdi (målbar eller ikke målbar) skal betale for ekstra omkostninger



Udfordringer i marken

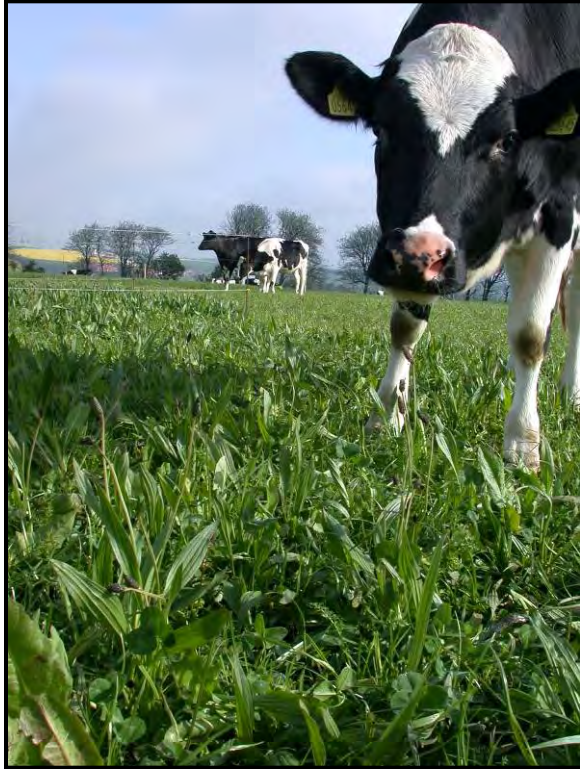
- Sorter
- Frømængde/andel
- Ukrudt
- Bæreevne og marktab ved slæt
- Arkitektur i marken (produktionsniveau)

EcoServe:

Økosystem
funktioner og
services af
biodiversitet i
græsmarken



Stort potentiale i blandinger med mange arter



- Udbytte
- Ædelyst
- Foderkvalitet
- Tilgængelighed af mineraler
- Dyrenes sundhed

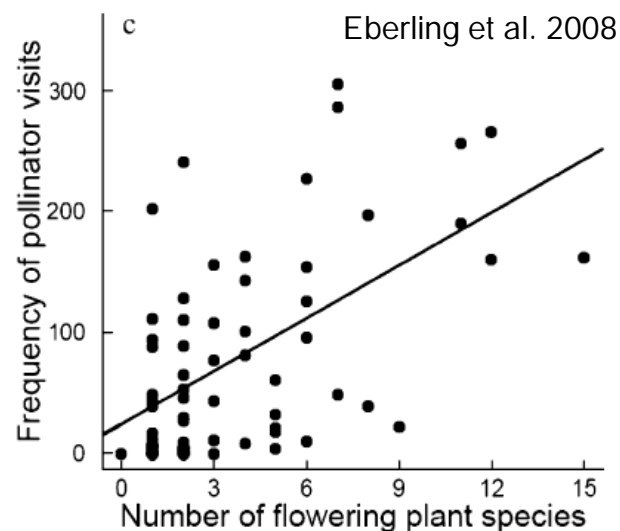
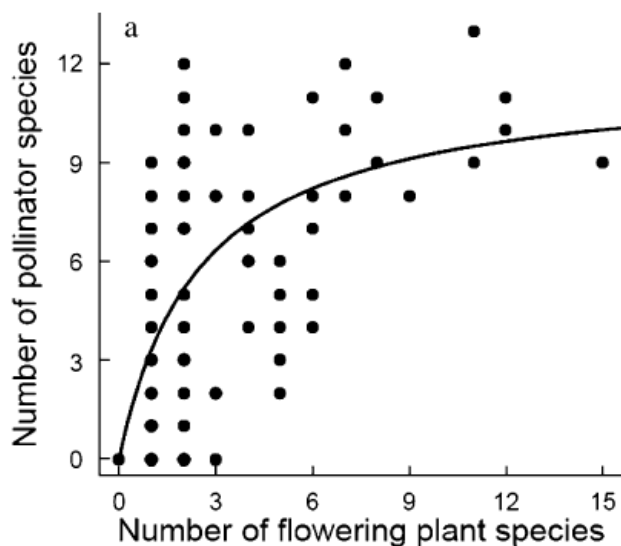
- Levevilkår for bier/bestøvere
- Kulstoflagring
- Det animalske produkt
- Markedsføring





Bestøvning

- Antallet af honningbi-familier er faldet med 39% i perioden 1985-2005
- Rødlisten indeholder 41% af humlebi-arter, 56% af sommerfugle, 34% af sværmere og spindere, and 31% svirrefluer
- Værdien af bestøvning i Danmark er estimeret til 600-900 mill. kr. pr. år

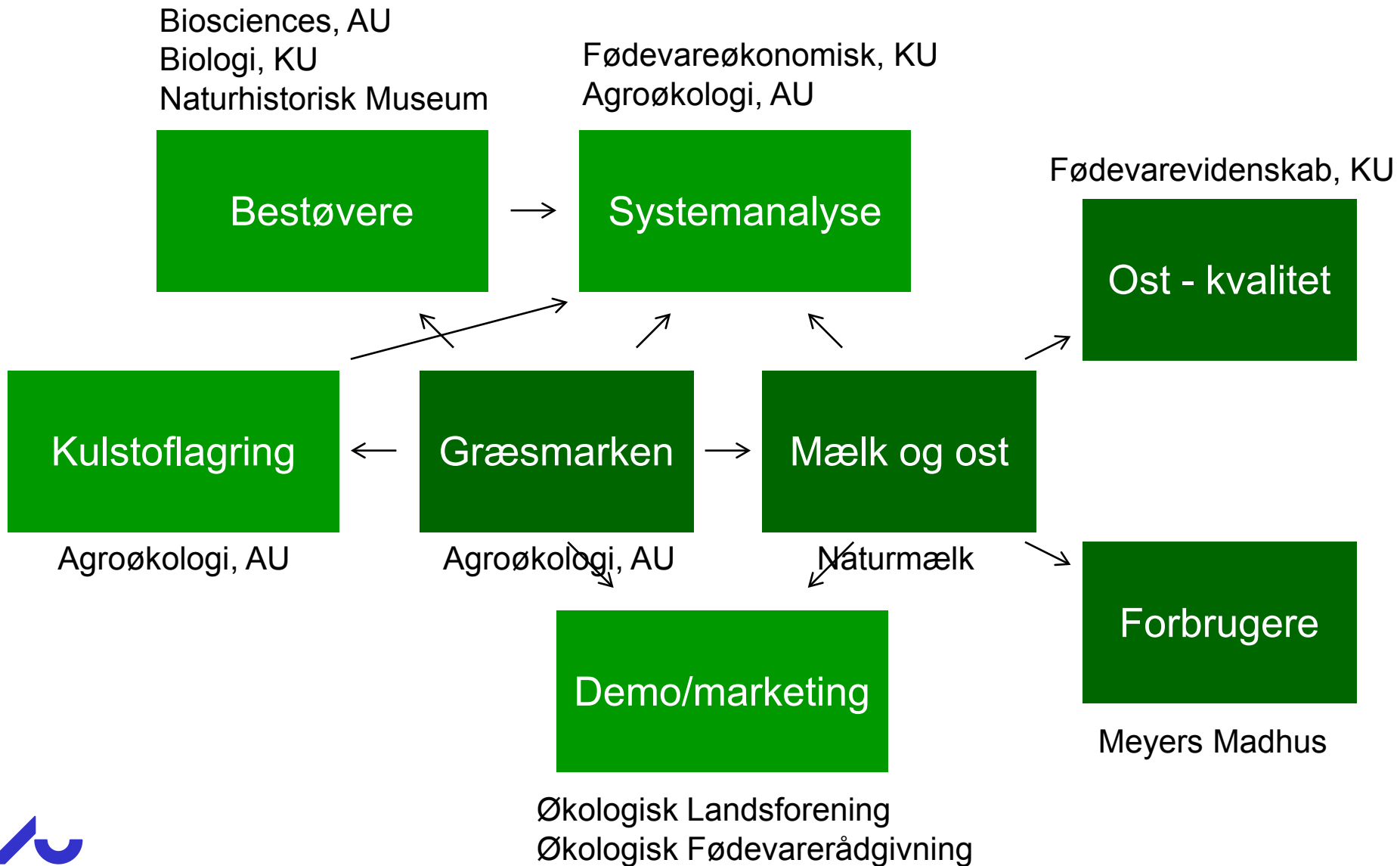


Projektets mål

- 1) Designe og demonstrere produktive og biodiverse græsmarker med felter af blomstrende planter
- 2) Forbedre bier og andre bestøveres vilkår vha. blomstrende marker til hø eller ensilage
- 3) Øge kulstoflagring vha. øget plantebiodiversitet og græs af længere varighed
- 4) Producere oste af høj kvalitet baseret på hø med mange arter
- 5) Undersøge sammenhænge mellem biodiversitet og ostekvalitet samt formidle indtrykket og historien til den gastronomiske verden og forbrugeren
- 6) Udvikle markedsføringskoncepter for økologiske produkter med multifunktionalitet
- 7) Beskrive økonomiske og miljømæssige perspektiver for multifunktionalitet i græsmarker vha. systemanalyse, økonomisk modellering og livscyklusanalyse



Organisering og deltagere



Projektemner og struktur

	Emne	WP	År	Deltagere
Mark	Dyrkning	1	11-13	AU/Naturmælk
	Bestøvere	2	11-13	AU/KU
	Kulstoflagring	3	11-12	AU
	Demonstration	4	12-13	ØL/Naturmælk
Stald	Fodring	1	12	ØL/Naturmælk
Mejeri	Osteproduktion	1	12-13	Naturmælk
	Karakterisering	1	12-13	KU
Forbruger	Demonstration	1	11-13	Meyers Madhus
Hele kæden	Markedsføring	4	13	Økol. Fødevarerådg.
	Systemanalyse	5	11-13	AU/KU



Urter konkurrenceevne i marken

Konkurrence- stærke	Mellem	Svage
Cikorie	Bibernelle	Kørvel
Lancetbl. vejbred	Kællingetand	Esparsette
Kommen		Hvid stenkløver

Parcelforsøg – produktion

Foulum og på gårde

1	Standard (rajgræs, hvid- og rødkløver)
2	Cikorie + Standard
3	L. vejbred + Standard
4	Kommen + Standard
5	Bibernelle + Kællingetand
6	Bibernelle + Lucerne
7	Bibernelle + Rødkløver
8	Hjulkrone + Kællingetand
9	Hjulkrone + Lucerne
10	Hjulkrone + Rødkløver
11	Mælkebøtte + Kællingetand
12	Mælkebøtte + Lucerne
13	Mælkebøtte + Rødkløver

1	4	1	2
2	6	8	7
3	1	4	11
4	11	3	4
5	10	10	3
6	9	11	1
7	2	12	6
8	5	2	8
9	13	13	12
10	7	7	10
11	8	5	5
12	12	6	13
13	3	9	9
14	4	7	8
15	8	1	11
16	3	13	4
17	12	11	7
18	10	5	2
19	13	3	12
20	11	8	6
21	6	9	9
22	9	4	3
23	2	2	10
24	1	10	5
25	7	6	13
26	5	12	1
27	9	8	7
28	2	12	4
29	3	6	11
30	1	4	3
31	7	9	1
32	6	13	10
33	11	1	12
34	8	2	9
35	13	3	6
36	12	10	2
37	4	5	5
38	5	7	8
39	10	11	13



Parcellforsøg – bestøvere

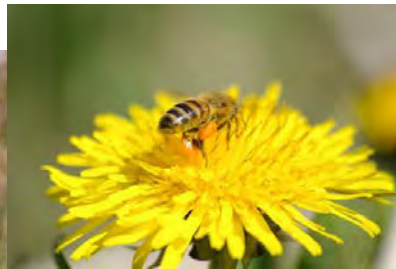
Foulum



1	14 espar	13 Biber	8
2	18 røllike	9	Mælke-
3	12	Hjulkrone	bøtte
4	Kommen		
5	10		7
6	Honning	3	Blåhat
7	urt	Gikorie	
			6
	2	Rød	
	Alle	tv tand	
			17 fennik
	1	5	
	ST	sten-	
		kløver	
	10	15 døvnæl	
	onning	5	
	urt	sten-	
		kløver	
	røllike		
	9	7	
	ulkrone	Blåhat	
	1	12	
	ST	Kommen	
		2	
		Alle	
	3		
	ikorie		
		16 m frue	
		13 biber	
	5	1	
	sten-	ST	
	kløver		
	espar	12	
	m frue	Kommen	
	11	8	
	ejbred	Mælke-	
	9	bøtte	
	ulkrone		
		10	
		Honning	
	6	urt	
	rød		
15	Alle	tv tand	17 fennik
16			18 røllike
17		19 purløg	13 biber

Registrering af bestøvere

- Tæthed og diversitet af sociale og enlige bier, sommerfugle og svirrefluer
- Pollinationen (besøgsfrekvens og frøsætning) hos udvalgte arter
- Vegetationens sammensætning og tætheden af blomster
- De mest besøgte blomsters indhold af nektar (volumen, sukkerprocent, sukkersammensætning, evt. aminosyrer) og pollen (proteinindhold, indhold af essentielle aminosyrer)

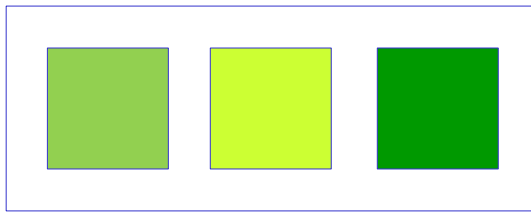


WP2 hypoteser

1. Højere diversitet (species richness) af bi-planter resulterer i højere diversitet (species richness) af pollinatorer
2. Større tæthed eller dækning af blomster på bi-planterne resulterer i større tæthed og diversitet af pollinatorer
3. Større diversitet af bi-planter giver kontinuitet i føde resourcerne (pollen og nektar)
4. Vedvarende græsmarker, der ikke omlægges hyppigt, resulterer i større floristisk diversitet og større diversitet af biplanter
5. Fravær af gødskning resulterer i større diversitet af planter og også biplanter
6. Sent første slæt (efter 1. juli) resulterer i større tæthed og diversitet af blomster gennem hele sæsonen



Blomstring og pollinatorer i hømarker



3 marker af varierende alder
udvælges i hvert landskab



Nyligt omlagt græsmark (2-3
år)



Vedvarende græs (5-6 år)

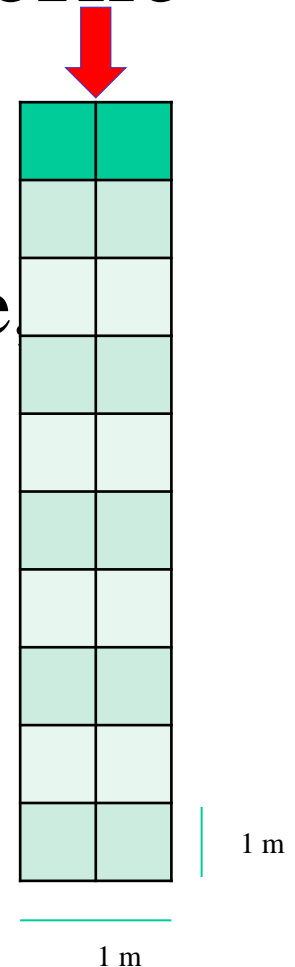


Gammel, vedvarende
græsmark (< 10 years)



Dataindsamling i hømarkerne

- 20 transect walks (hver 1x 10 m)
- Blomsterbesøgende bier, sommerfugle og svirrefluer identificeres og tælles
- Antal blomster pr m^2 registreres på en 1-5 skala, hvor 1 = ingen blomster og 5 > 50 blomster pr m^2



1 m



Blomstring og pollinatorer I hømarker



Produktion af hø-mælk

Günther Lorentzen - 200 SDM køer
Henning Lorentzen – 120 SDM køer
Peter Madsen – 80 jersey køer

Blanding 1:
Græs
Hvidkløver

Blanding 2:
Græs
Hvidkløver
Rødkløver
Cikorie
Vejbred

Blanding 3:
Græs
Hvidløver
Rødkløver
Lucerne



Markedsføringskoncepter for produkter fra multifunktionelle dyrkningssystemer



- Markeds og forbrugeranalyse
- Kommunikationsstrategi → koncept
- Events: Alternative måder at forbinde forbrugere og producenter (food dating, hands-on)



Systemanalyse

- Opskalering af forsøgsresultater til gårdniveau – fokus på hø
- Produktivitet, næringsstofudnyttelse og økonomisk resultat ved anvendelse af multifunktionelt græs på gård, regionalt og nationalt niveau
- Drivhusgasemission i et livscyklusperspektiv – fokus på ost.



Demonstrations-aktiviteter



- Markvandring og fremvisninger
- Forskningens Døgn
- Ø-dag
- Økologisk Høstmarked

- DM i hø
- Ostersymposium



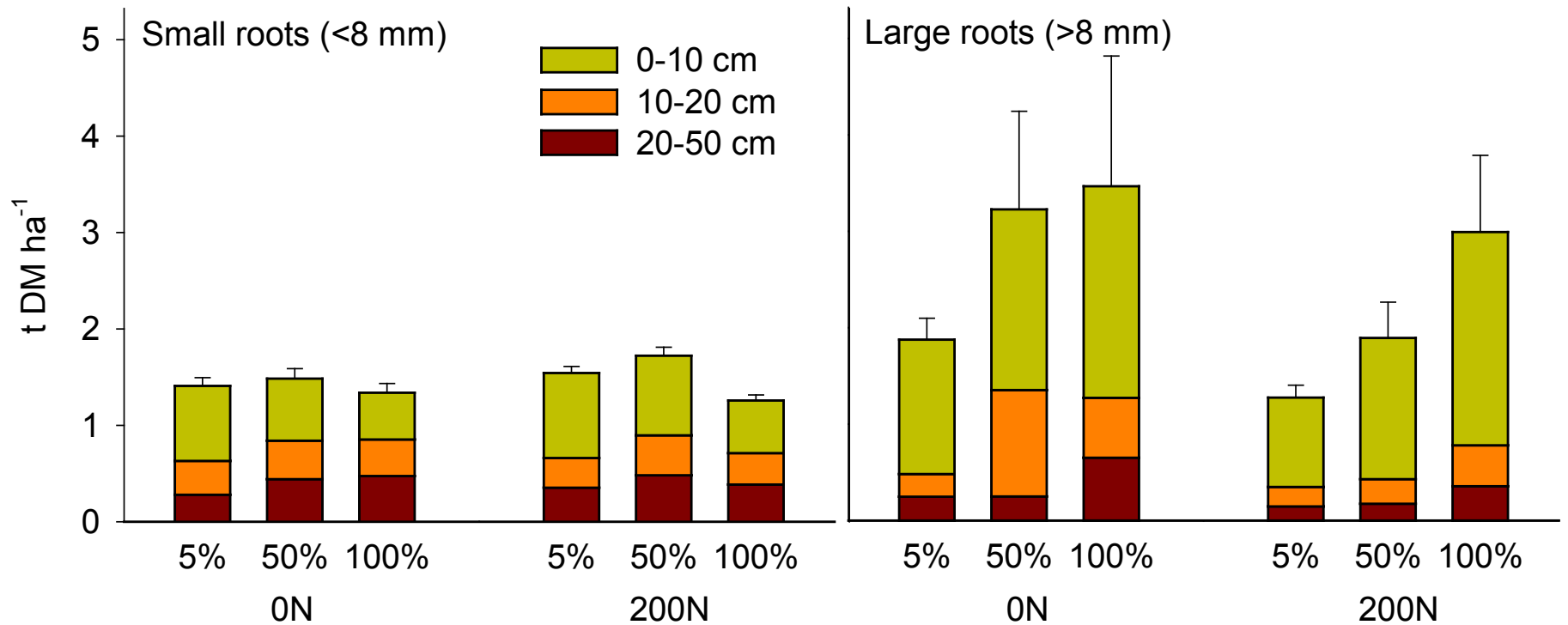
WP3: Kulstoflagring

- Urter: Bibernelle, bukkehorn, cikorie, kommen, kællingetand, kørvel, lucerne, stenkløver, vejbred
 - Reference: Hvidkløvergræs
 - Blandinger af reference og urter: 5, 50 eller 100% urter
-
- Bestemmelse af rodbiomasse og C i jord
 - Bestemmelse af CO₂-udvikling efter ompløjning

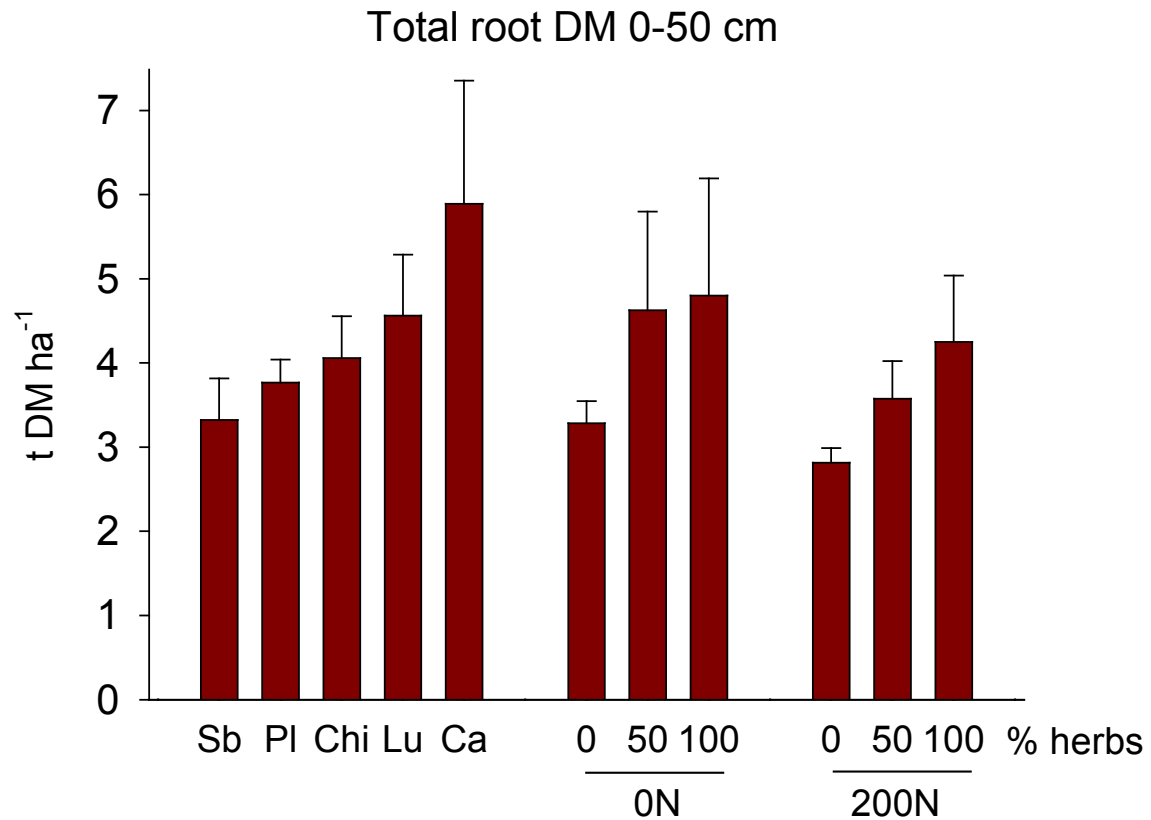


Kulstoflagring

Rodbiomasse i urteblandinger



Rodbiomasse



Tak for opmærksomheden!

