

*Økologikongres 2019
Vingsted
20.-21. november*

Mobil grøngødning

Gødningseffekt af grøn og blå biomasse

Jørn Nygaard Sørensen
Institut for Fødevarer
Aarhus Universitet

JornN.Sorensen@food.au.dk

Baggrund

- **Udfasning af ikke-økologisk husdyrgødning**
 - Ingen ikke-økologisk husdyrgødning fra 2021 ??
 - Udfasning i takt med at der findes alternative gødninger

- **Økologisk husdyrgødning**
 - Begrænset mængde
 - Geografisk ulige fordelt

- **Øget efterspørgsel efter økologisk gødning**
 - Øget behov for et øget økologisk areal
 - Øget udbytte

- **Selvforsynende med gødning**
 - Bedrift
 - Driftsfællesskab

Mangel på økologisk husdyrgødning

Hvad gør vi så ?

- Øget brug af (traditionel) grøngødsning
- Øget brug af økologiske og ikke-økologiske organiske restprodukter
- Øget brug af grøn biomasse som mobil grøngødning
- Øget brug af blå biomasse (ikke-økologisk gødning)

Spørgsmål

- Virker mobil grøngødning (frisk, ensileret eller tørret) ?
- Kan det betale sig ?



Forsøgsareal med produktion af mobil grøngødning



Lucerne
Tidlig



Lucerne
Middeltidlig



Lucerne
Sen



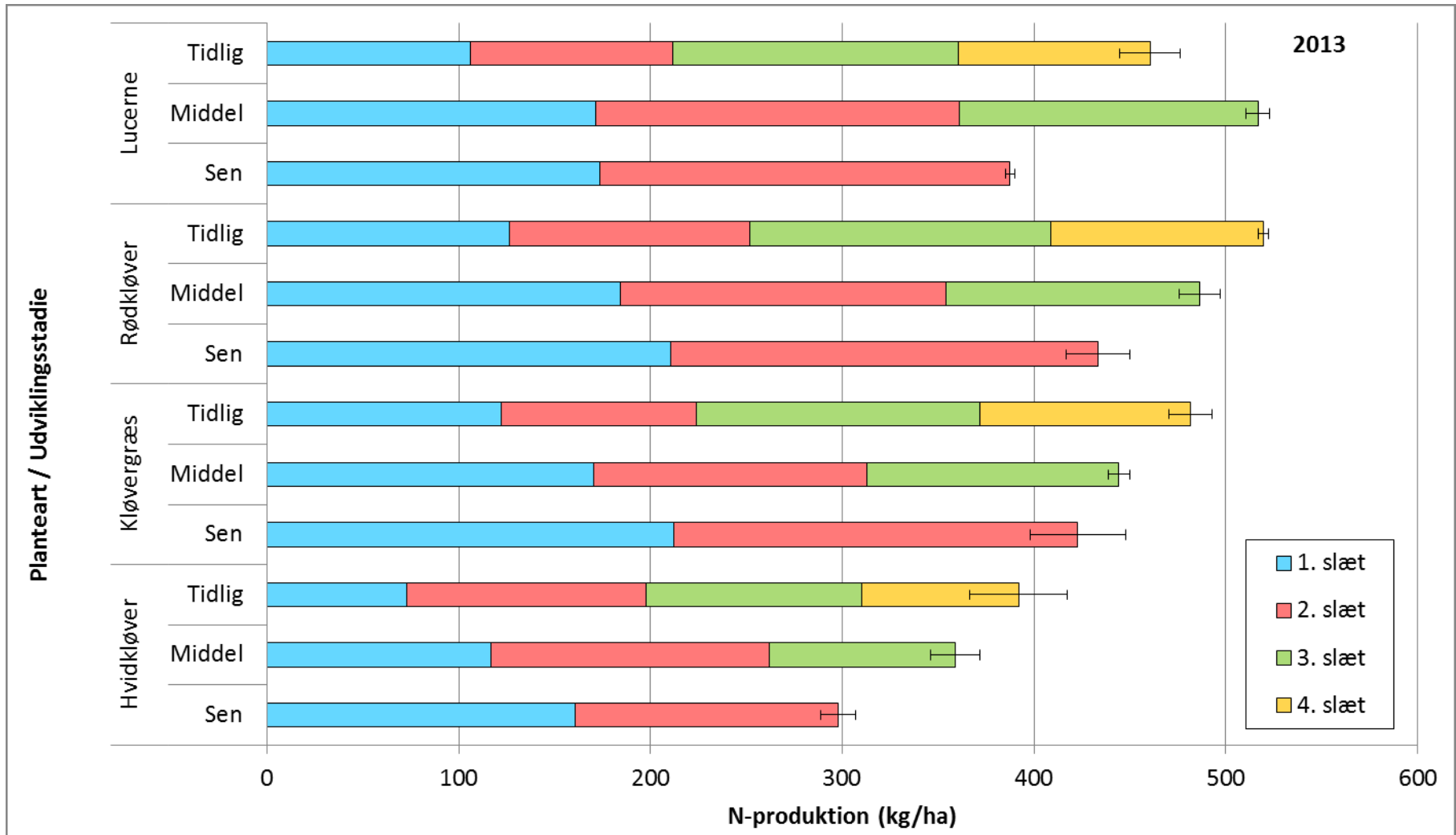
Rødkløver
Tidlig



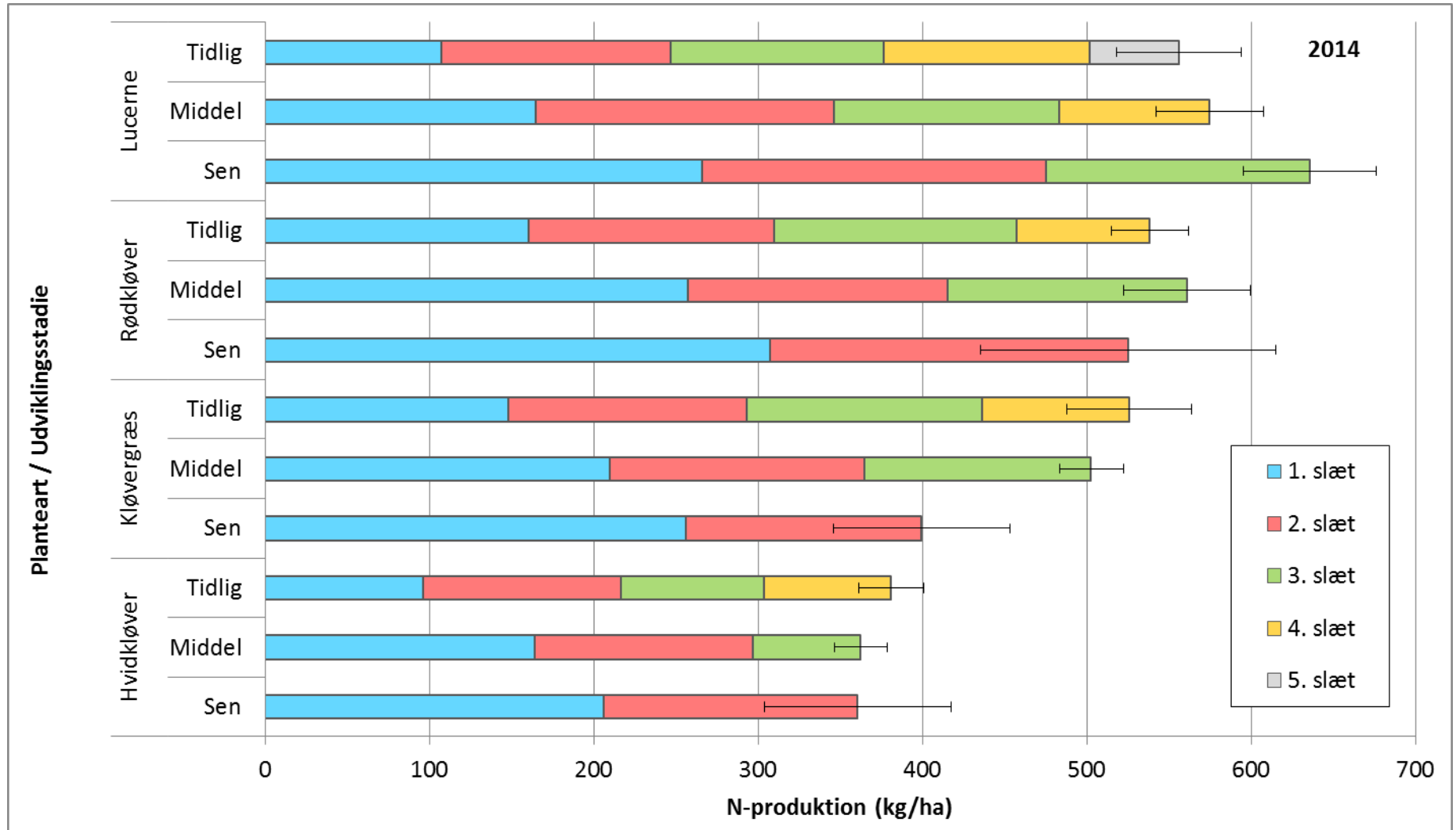
Rødkløver
Middeltidlig



Rødkløver
Sen



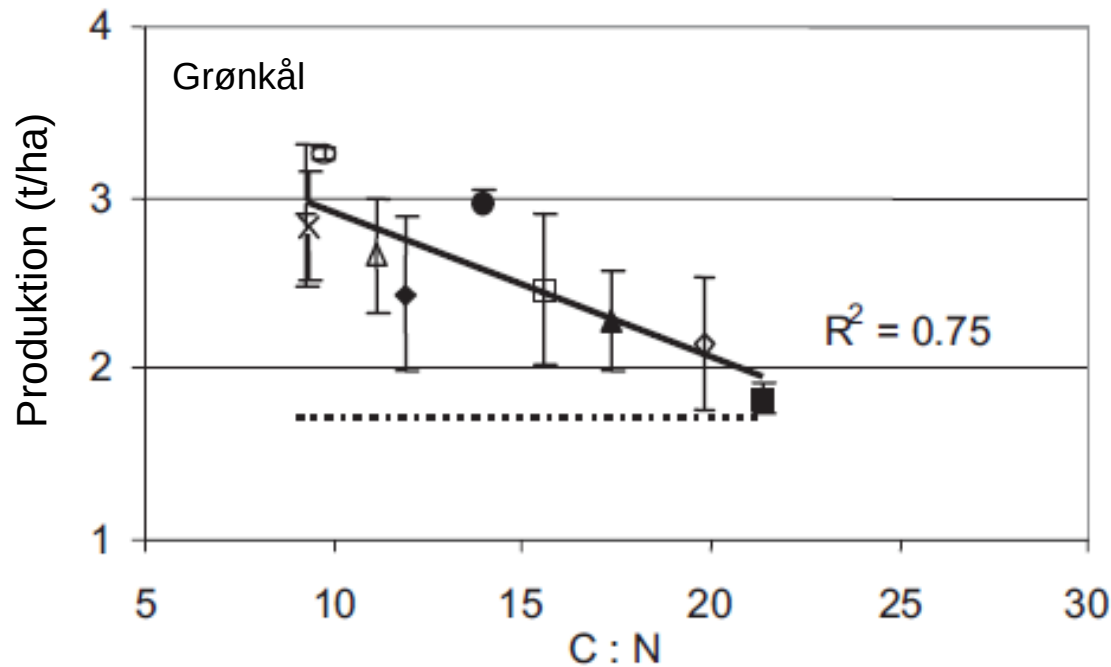
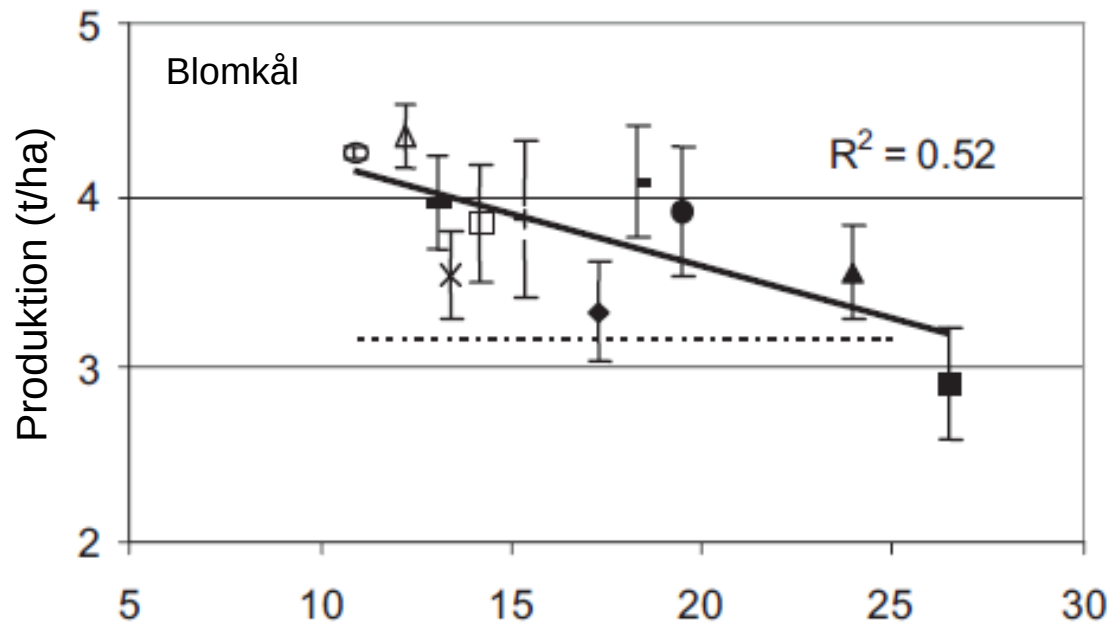
Akkumuleret udbytte af N med flerårige bælplanter høstet ved tre udviklingsstadier



Akkumuleret udbytte af N med flerårige bælplanter høstet ved tre udviklingsstadier

C:N i de forskellige slæt af flerårige bælplanter høstet på tre udviklingstrin.

Afgrøde	Stadie	2013 slæt				2014 slæt				
		1	2	3	4	1	2	3	4	5
Lucerne	Tidligt	10	11	14	12	12	13	13	11	11
	Middel	13	16	14		13	16	13	13	
	Sent	17	17			15	15	14		
Rødkløver	Tidligt	10	12	16	13	13	15	15	12	
	Middel	14	17	15		14	16	13		
	Sent	19	16			17	15			
Kløvergræs	Tidligt	11	14	16	13	14	17	15	12	
	Middel	14	19	15		16	16	14		
	Sent	18	18			18	16			
Hvidkløver	Tidligt	10	12	15	11	12	14	14	11	
	Middel	13	18	12		12	14	11		
	Sent	14	15			15	14			
LSD _{afgrøde}		1	1	1	1	1	1	1	2	-
LSD _{stadie}		1	1	1	-	1	ns	1	-	-



- + Boghvede
- × Olieræddike
- Havesyre 1
- ▲ Havesyre 2
- Havesyre 3
- Lucerne 1
- △ Lucerne 2
- Lucerne 3
- ◇ Lucerne 4
- * Raps
- Rødkløver
- ◆ Brændenælde
- Hvidkløver
- Ingen gødning

Tørstof-produktion i relation til tilførsel af 160 N kg/ha i hø af grøngødninger.

Mobil grøngødning

Hvor ?

- **Produktion på marginal-jorde**
 - Brakjorde
 - Engarealer

- **Produktion i marker**
 - Egen bedrift
 - Andre marker

Hvordan ?

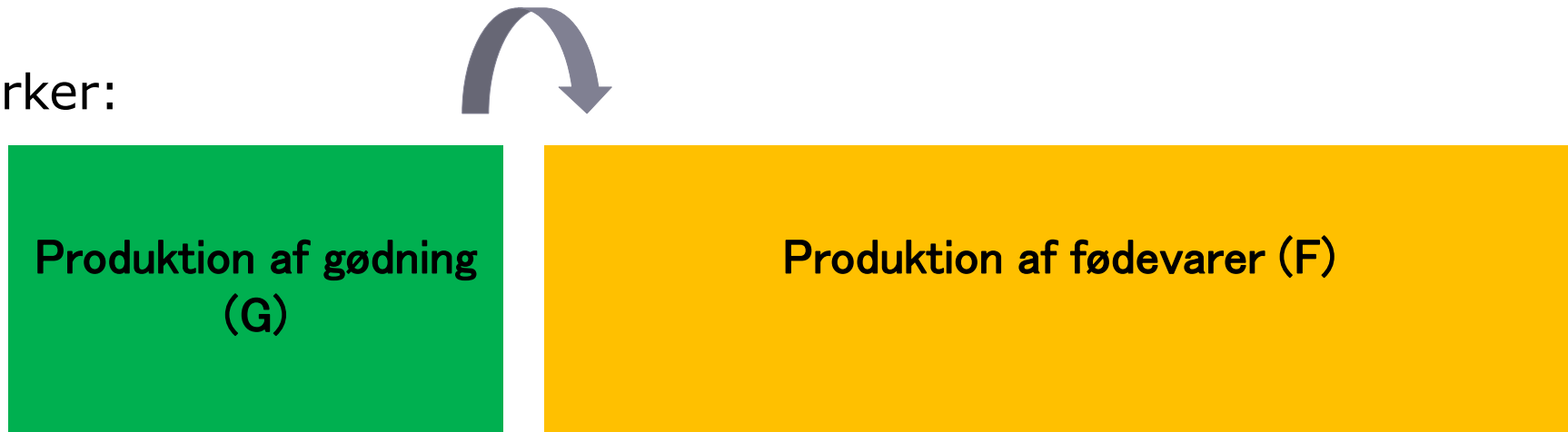
- **Etablering**
 - Renbestand
 - Undersået i korn

- **Høst**
 - Sent efterår
 - Helårs-produktion

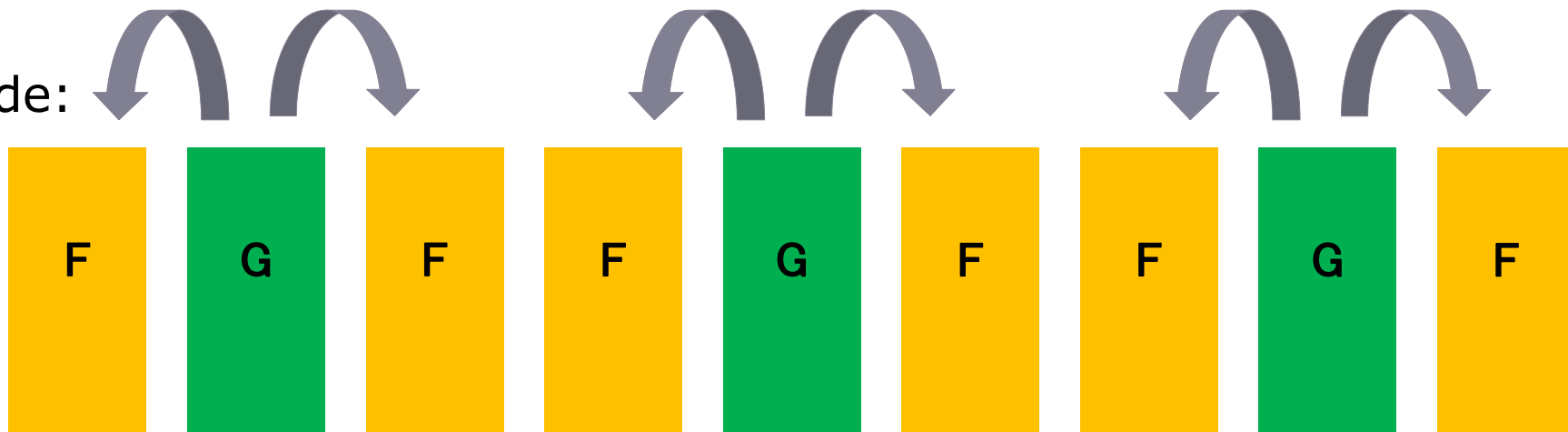
Mobil grøngødning

Hvordan ?

Marker:



Bede:



Frisk eller konserveret ?



Frisk hakket kløver



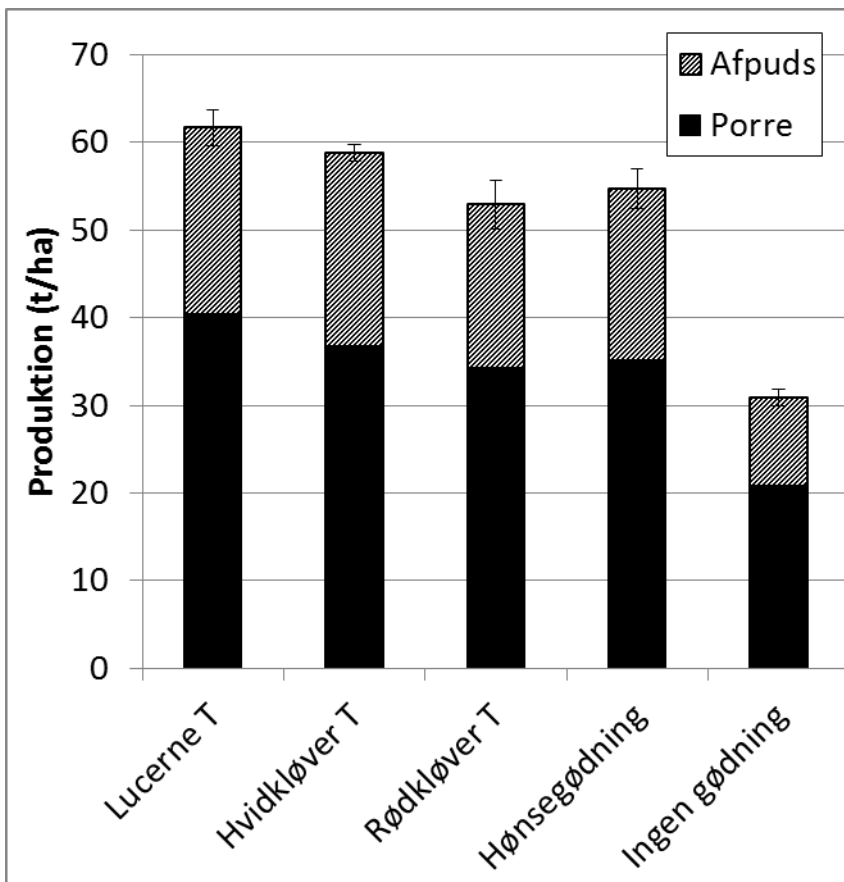
Ensilage



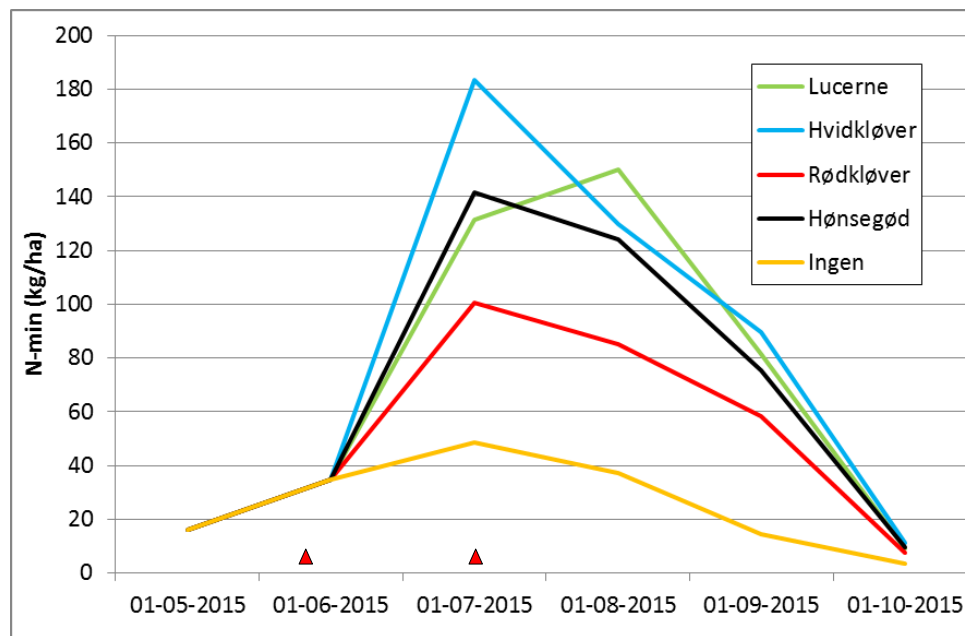
Grønpiller

Virker mobil grøngødning ?

Frisk grønmasse virker !



Frisk hvidkløver tilført til porre



Porrer 'Catcher'
N-min 50cm: 28 kg/ha
Frisk grønmasse tilført ad to gange
Årslev 2015

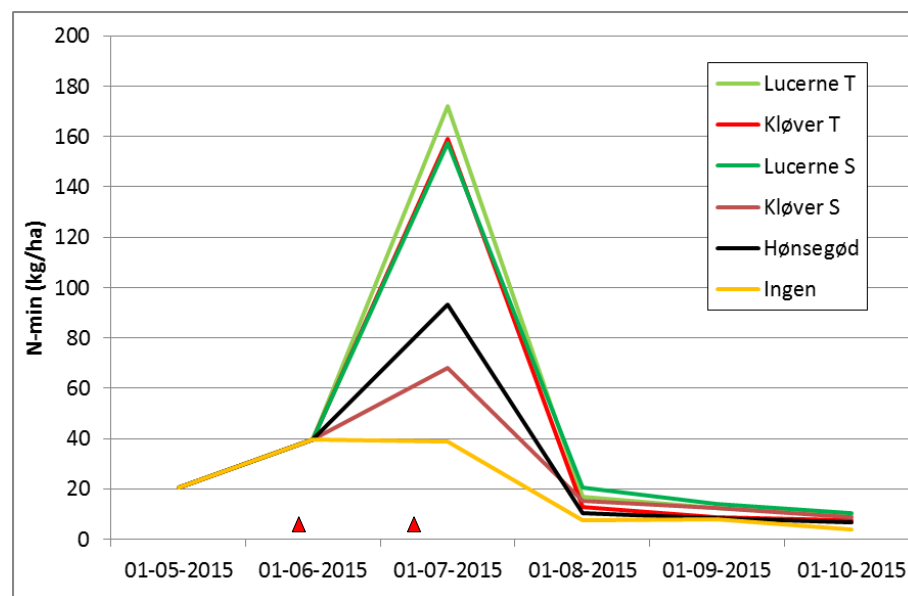
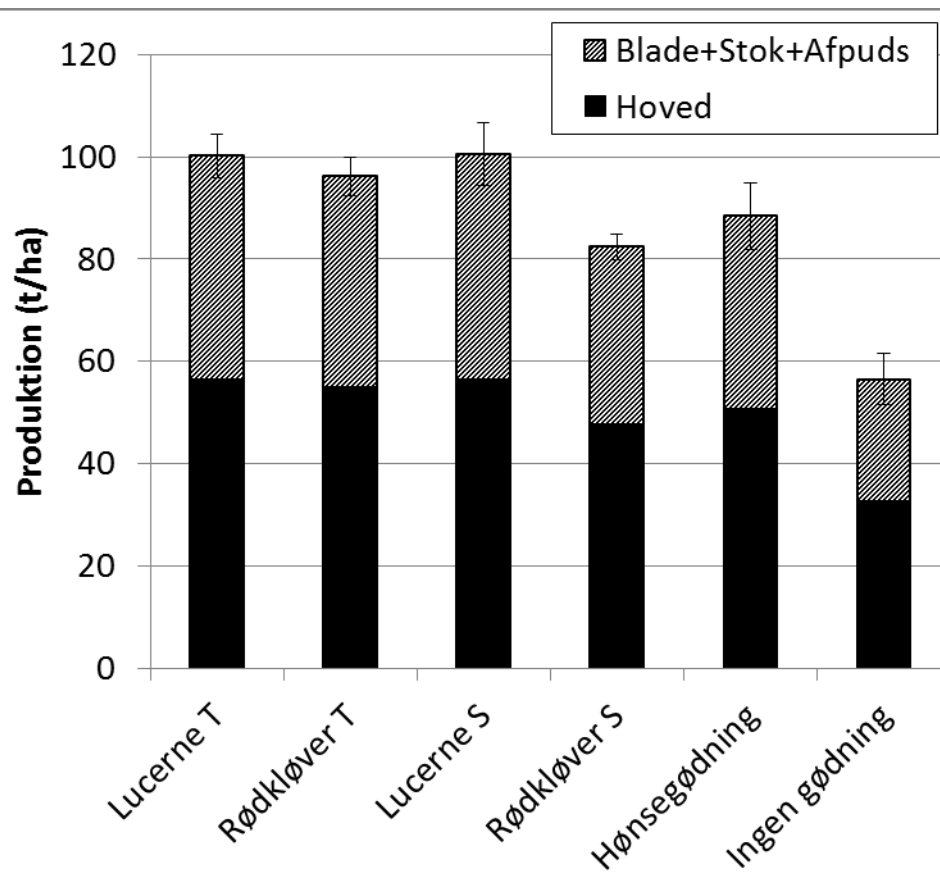
	Tilført N	C:N
Lucerne	236	13,2
Hvidkløver	191	11,7
Rødkløver	243	13,9
Hønsegødning	204	8,8

Udplantning 18-06-2015
Gødskning 09-06 og 16-07
Høst 20-10-2015

Pelleteret grøngødning virker !



Lucernepiller tilført til hvidkål



Hvidkål 'Kilazol'

N-min 50cm: 38 kg/ha

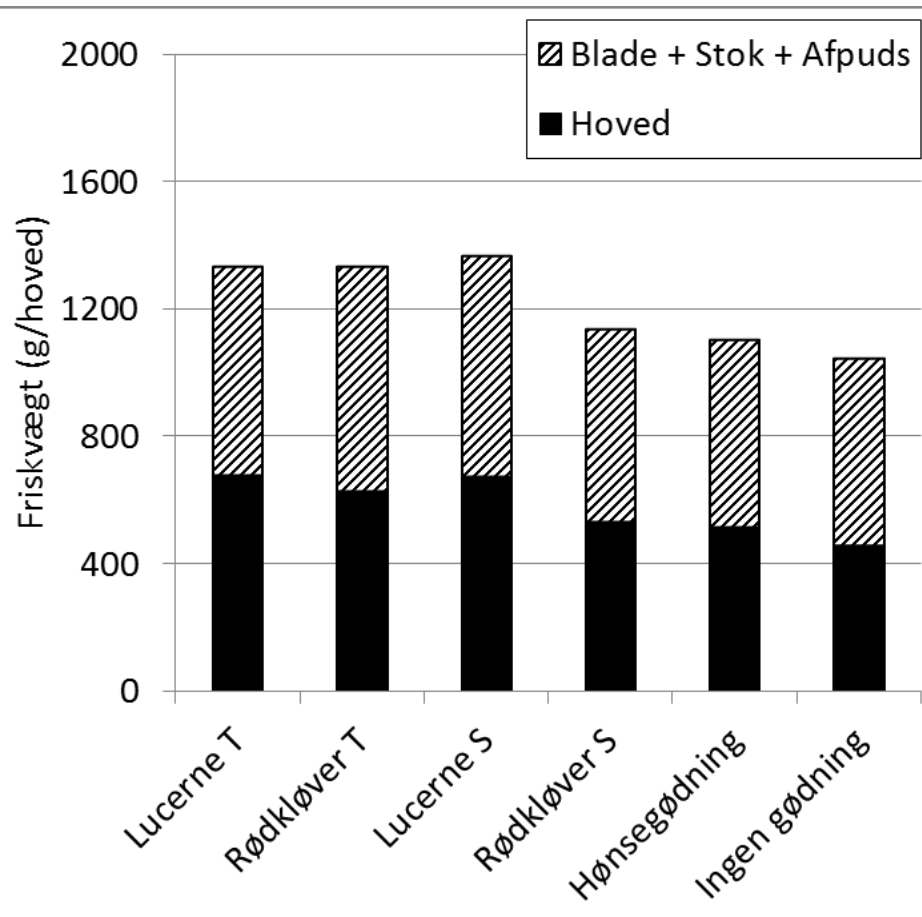
Piller tilført ad 2 gange 220 N kg/ha

Årslev 2015

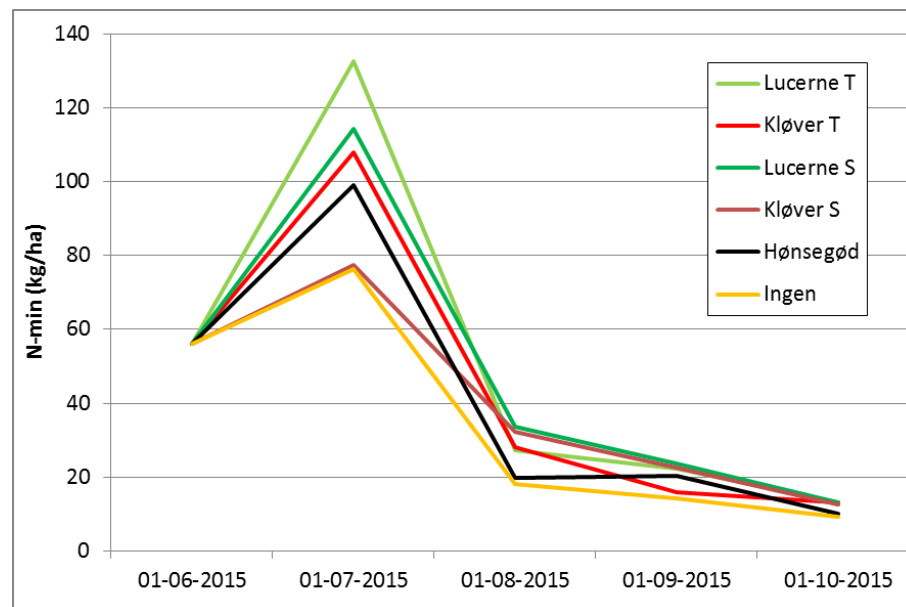
Lucerne	Tidligt	C:N	12,0
Rødkløver	Tidligt	C:N	12,1
Lucerne	Sent	C:N	17,5
Rødkløver	Sent	C:N	17,6
Hønsegødning		C:N	10,8

Udplantning 11-06-2015
Gødskning 11-06 og 06-07
Høst 16-10-2015

Effekt af grønpiller



Hvidkål gødsket med grønpiller, Skiftekar



Hvidkål 'Kilazol'

N-min 50cm: 76 kg/ha

Piller tilført ad 2 gange 200 N kg/ha

Skiftekar Økologi 2015

Lucerne	Tidligt	C:N	12,0
Rødkløver	Tidligt	C:N	12,1
Lucerne	Sent	C:N	17,5
Rødkløver	Sent	C:N	17,6
Hønsegødning		C:N	10,8

Udplantning 11-06-2015
Gødskning 12-06 og 07-07
Høst 12-10-2015

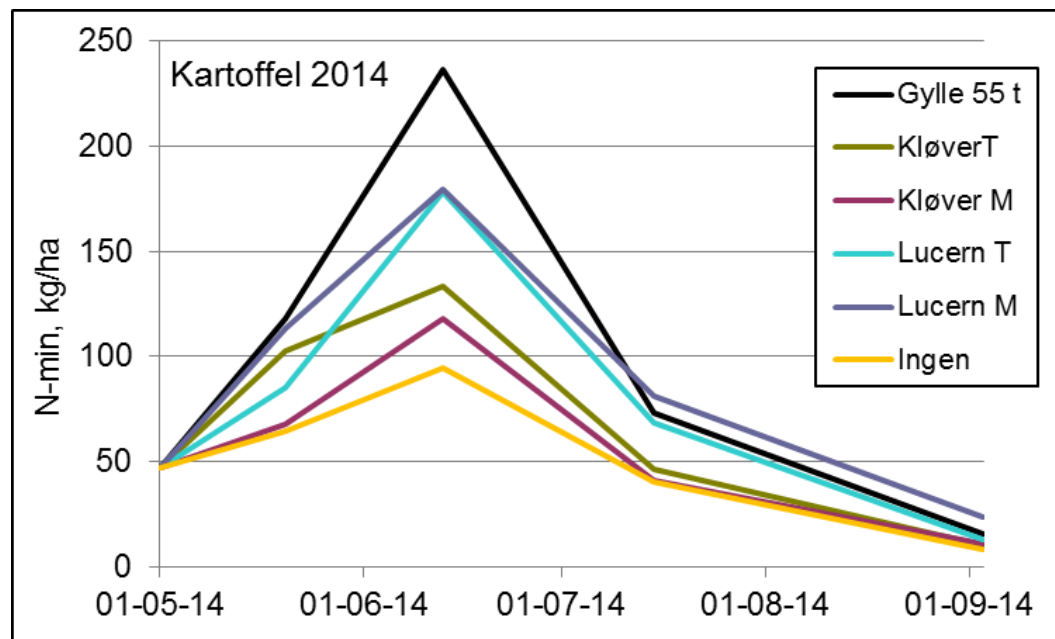
Effekt af ensilage

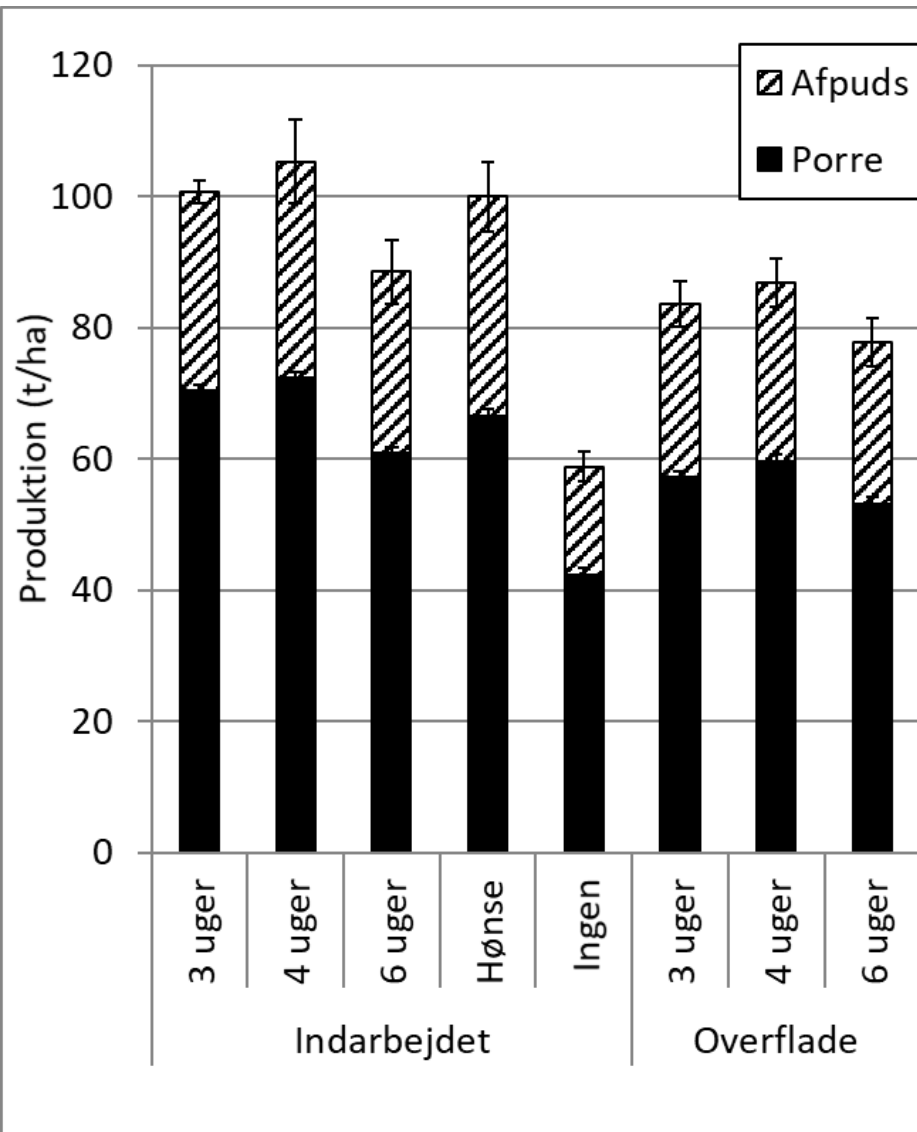
Gødning	C/N	Udbytte g/plante
Lucerne	15,2	737
Lucerne	12,5	855
Kløver	13,1	766
Kløver	12,6	826
Kvæggylle		828
Ingen gødning		681
		ns

Udbytte af kartofler gødsket med ensilage.
Tilført 120 total-N kg/ha.
Forfrugt var rødkål.
Rt 6.7, Pt 5.2, Kt 21.7, Mgt 8.1
Skiftekar Økologi 2014.



Ensilage tilført før lægning af kartofler, Skiftekar 2014





3-ugers slæt



6-ugers slæt

Porrer 'Belton' udplantet 03-06-2016

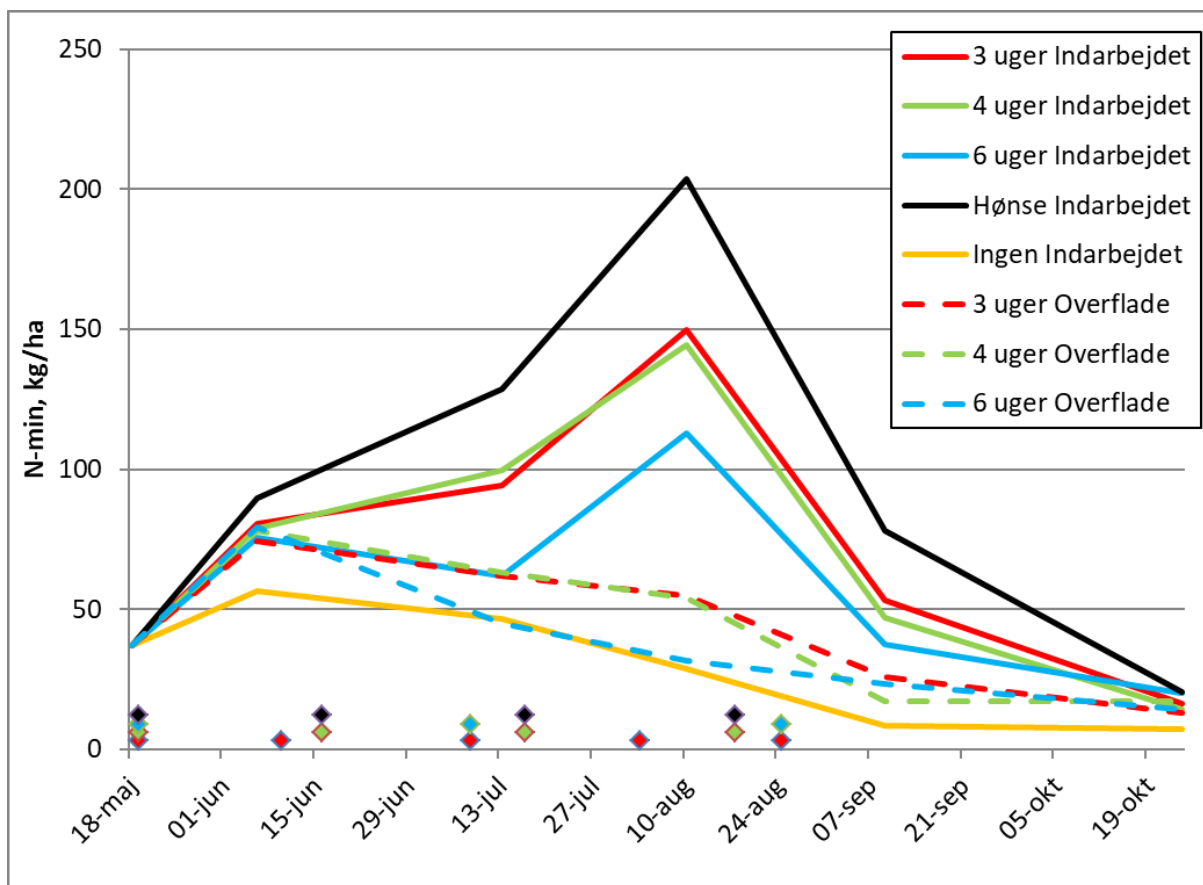
N-min 50cm i maj: 58 kg/ha

Frisk grønmasse tilført ad 3-5 gange 20-05-16 ---- 08-08-16

Høstet 20-10-2016

Årslev 2016

	Tilført N (kg/ha)		C:N
3 ugers slæt	48 + 67 + 44 + 32 + 37	= 228	12-13
4 ugers slæt	48 + 97 + 51 + 35	= 231	13-14
6 ugers slæt	48 + 127 + 59	= 234	15-16
Hønsegødning	46 + 88 + 75 + 22	= 231	9,4



N-min i 0-25 cm i kg/ha, Årslev 2016

	Tilført N (kg/ha)		C:N
3 ugers slæt	48 + 67 + 44 + 32 + 37	= 228	12-13
4 ugers slæt	48 + 97 + 51 + 35	= 231	13-14
6 ugers slæt	48 + 127 + 59	= 234	15-16
Hønsegødning	46 + 88 + 75 + 22	= 231	9,4

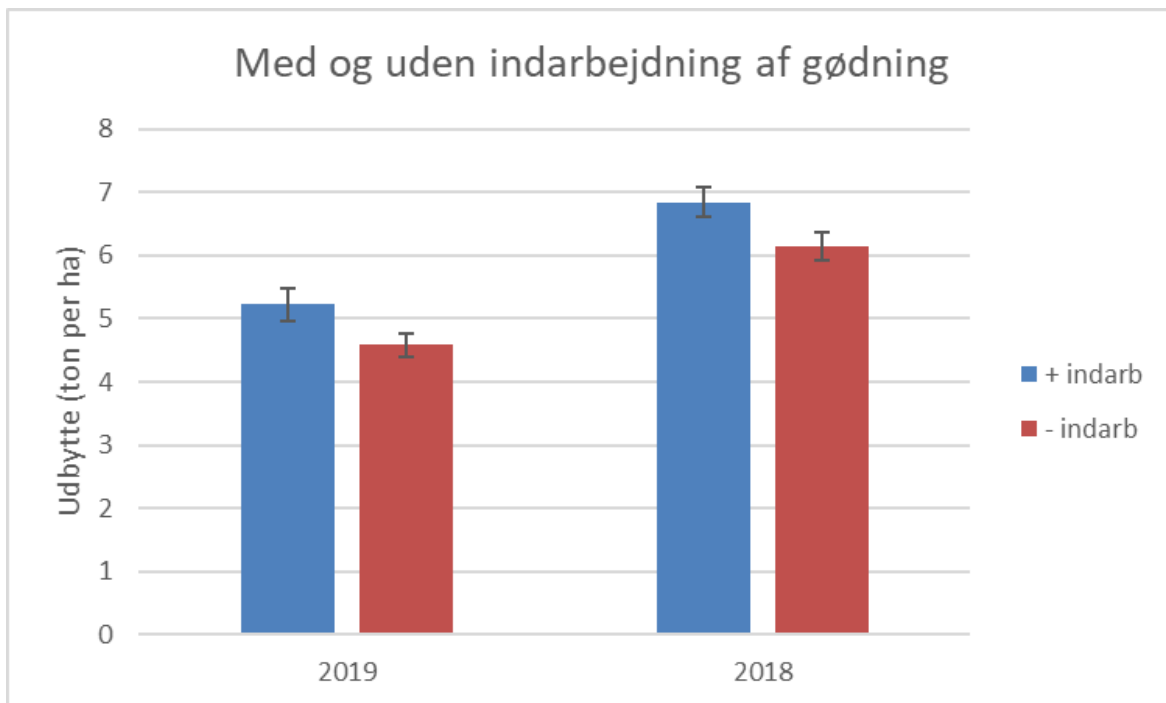
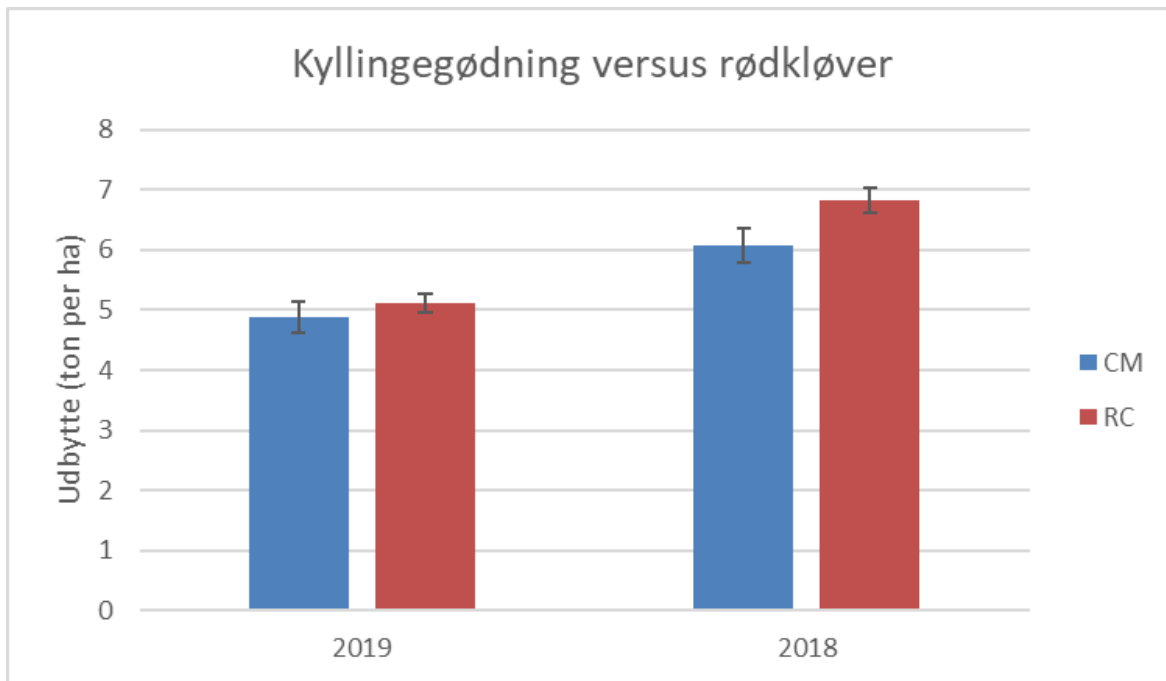


Kløver mellem rækker af solbær hos Jens Holme Pedersen, Kogsbøllegård

Solbær



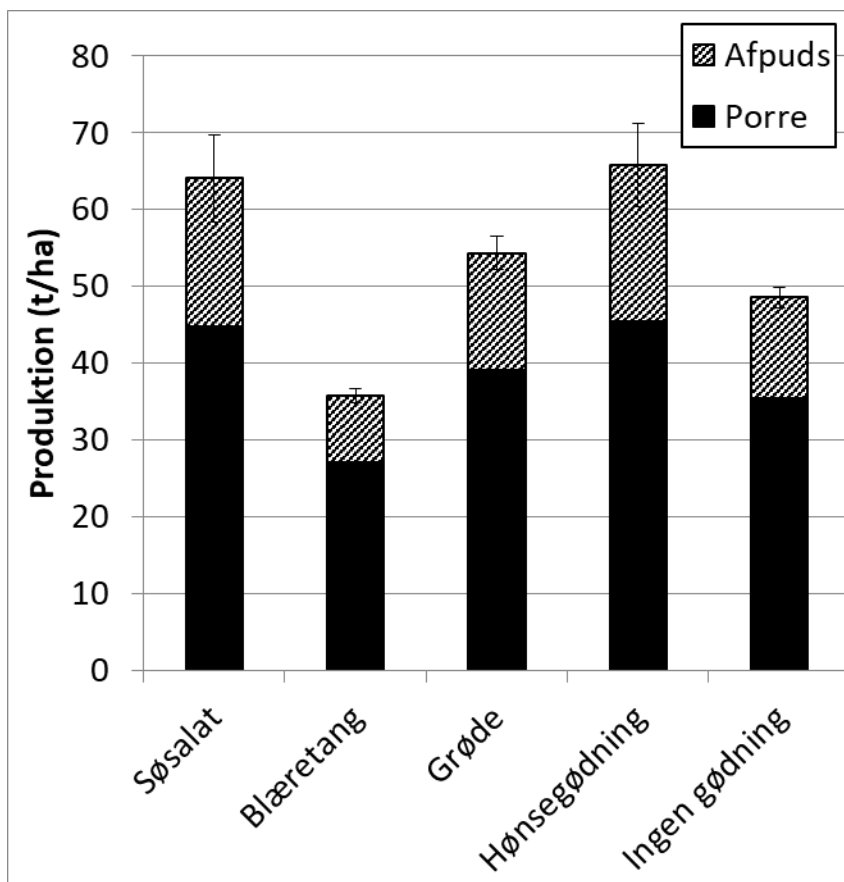
Solbær 'Narve Viking'
60-80 N kg/ha tilført af flere gange
hvert år
Rødkløver C/N 11-19
Hønsegødning C/N 10
DanBær projekt, Årslev



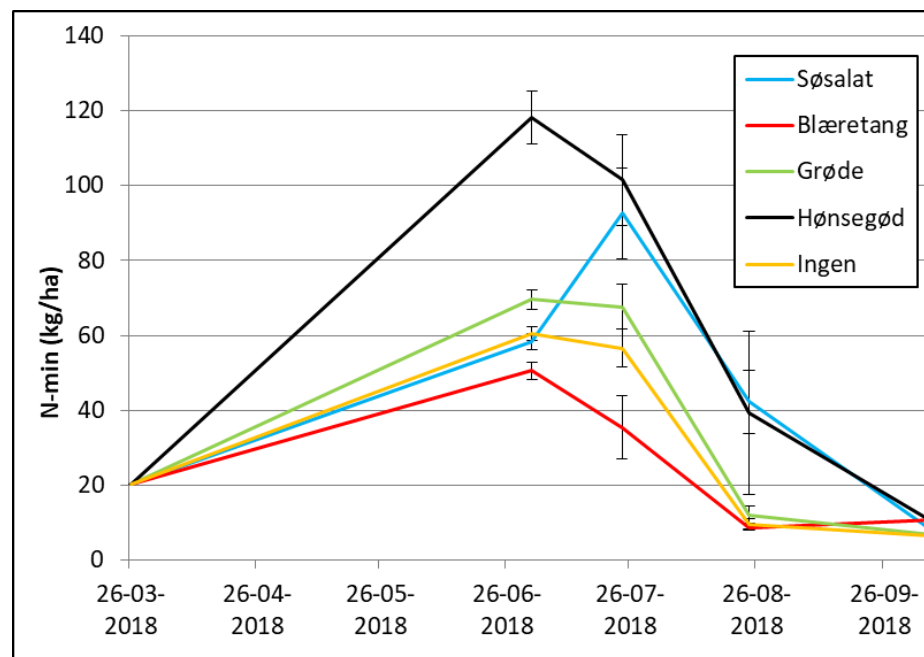
Kemisk sammensætning af grøn og blå biomasse (indhold i tørstof)

	Kvælstof	Fosfor	Kalium	Svovl	Kulstof	C/N
	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg	%	
Lucerne	33	2,9	25	2,3	44	14
Rødkløver	31	2,7	27	1,5	44	14
Kløvergræs	28	2,8	26	1,5	44	16
Hvidkløver	34	3,5	27	1,8	44	13
Grøde	31	5,4	16	3,8	35	11
Søsalat	13	1,2	7	17,3	15	13
Blæretang	8	1,3	19	15,3	30	37

Blå biomasse



Porre 'Hannibal' udplantet 04-06-2018
N-min 25cm marts: 20 kg/ha
Gødskning 25-05-2018 og 12-07-2018
Høst 12-10-2018
Årslev 2018



	C/N	Tilført N (kg/ha)		
		25/5	12/7	I alt
Søsalsat	13	28	+ 107	= 135
Blæretang	37	61	+ 80	= 141
Grøde	11	115	+ 26	= 141
Hønsegødning	9	110	+ 29	= 140

Kan det betale sig ?

Traditionel grøngødsning

Forventet gennemsnitlig dækningsbidrag (DB II) for tre økologiske planteavls-sædskifter med forskellig grad af kløvergræs

Areal med kløvergræs	DB II
%	kr/ha
0	2.060
10	2.800
20	3.330

Forudsætninger:

70 kg N pr. ha til rådighed i husdyrgødning.

Kløvergræsset afpudset to gange pr år.

Mobil grøngødning

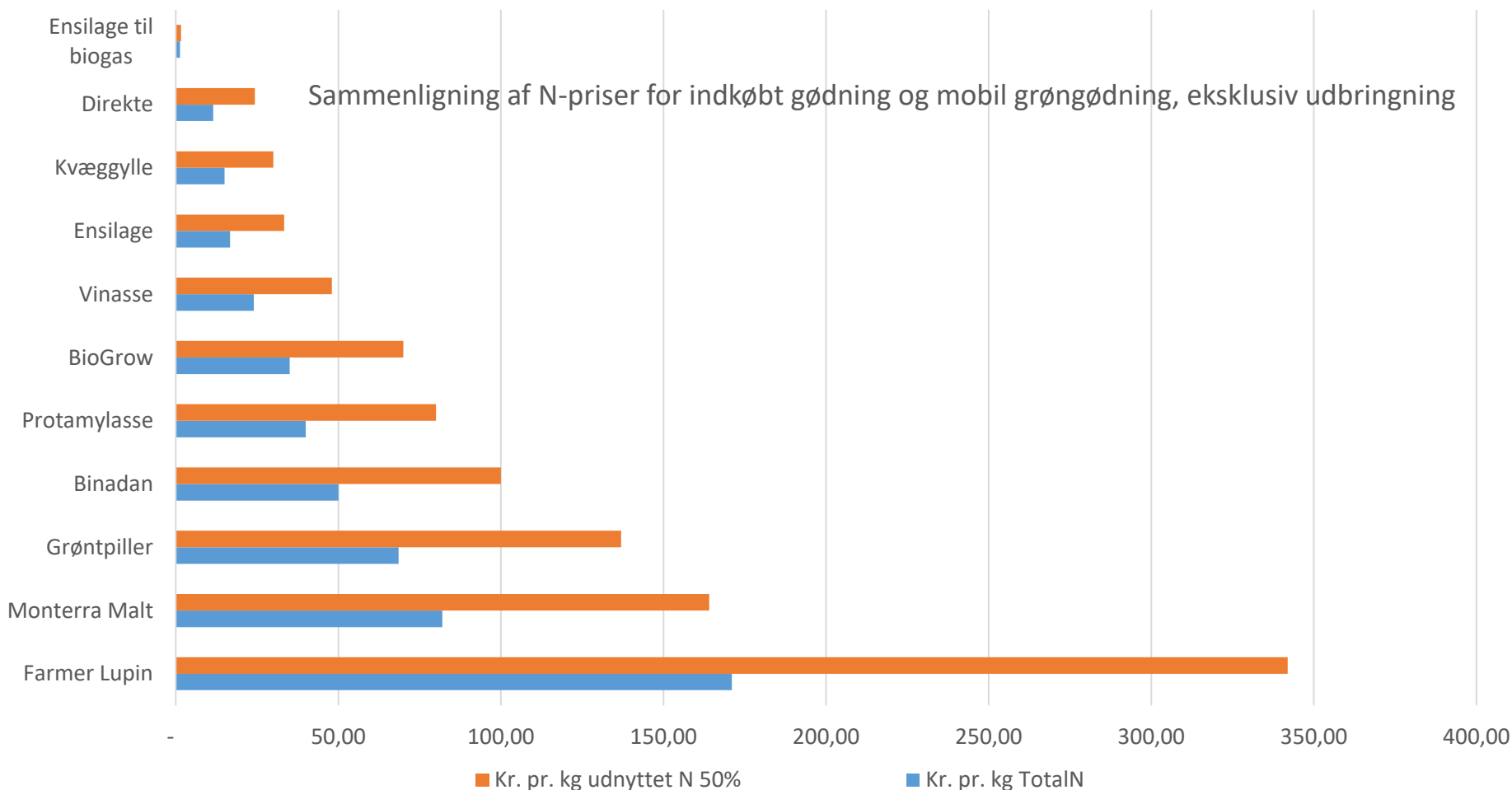
Kan det betale sig ?

Oversigt over priser for mobil grøngødning udbragt til afgrøden

	Anvendelse			
	Direkte	Ensilage	Grønpiller	Ensilage til biogas
Antal slæt	1	4	4	4
Kg total-N	110	330	330	330
Dyrkning	7	9	9	6
Høst	17	23		15
Transport			5	2
Konservering (og høst v. grønpiller)		1	123	1
Udbringning	6	7	1	8
Indtægt				-22
I alt, kr/kg udnyttet N	30	40	138	10
I alt, kr/kg total N	15	20	69	8

Mobil grøngødning

Kan det betale sig ?



Konklusioner

Mobil grøngødning

- Produktion: Mere end 400 N kg/ha ved gentagen slæt
- Kvalitet: Høj N % and lav C:N ved hyppig slæt
- Effekt: Mobil grøngødning virker mindst lige så godt som husdyrgødning
- Økonomi: Bioforgasset < Frisk < Ensileret < Pelleteret grønmasse



Projekterne "Mobil grøngødning", "DoubleCrop" og "DanBær" støttet af Grønt Udviklings- og Demonstrationsprogram, (GUDP) under Miljø- og Fødevarerministeriet.

Projektsamarbejde mellem Aarhus Universitet og gartnerierhvervet.