

Innovationscenter  
for Økologisk Landbrug

# Næringsstoffer udefra, ovenfra og nedefra

Horsens 5. marts 2022

Sven Hermansen, ICOEL



**Promille**afgiftsfonden for landbrug

FertiHood RDD6



# Denne morgens emner:

- Gødningsanvendelse
  - Sædskifte
  - Nye regler
  - Hvor bruger I N?
  - Krav om bælgplanter
  - Kulstofpositiv markplan
- Biogasgylle
- "Nye" næringsstoffer
- Efterafgrøder
  - Pligtige
  - Frivillige







**Det robuste sædskifte indeholder:**

Vårsæd og vintersæd

Bælgplanter

Flerårige afgrøder der kan afslås

Plads til bekæmpelse af rodukruddt

Efterafgrøder



# Ny vejledning I



## Du skal bevare og forøge jordens frugtbarhed og biologiske aktivitet, ved at:

- Dyrke bælgplanter og andre planter til grøngødning.
- Sørge for et hensigtsmæssigt flerårigt sædskifte.
- Tilføre husdyrgødning fra økologisk husdyrproduktion, helst komposteret
- Tilføre andet organisk materiale fra økologisk produktion, helst komposteret

Side 102 af 346





# Ny vejledning II



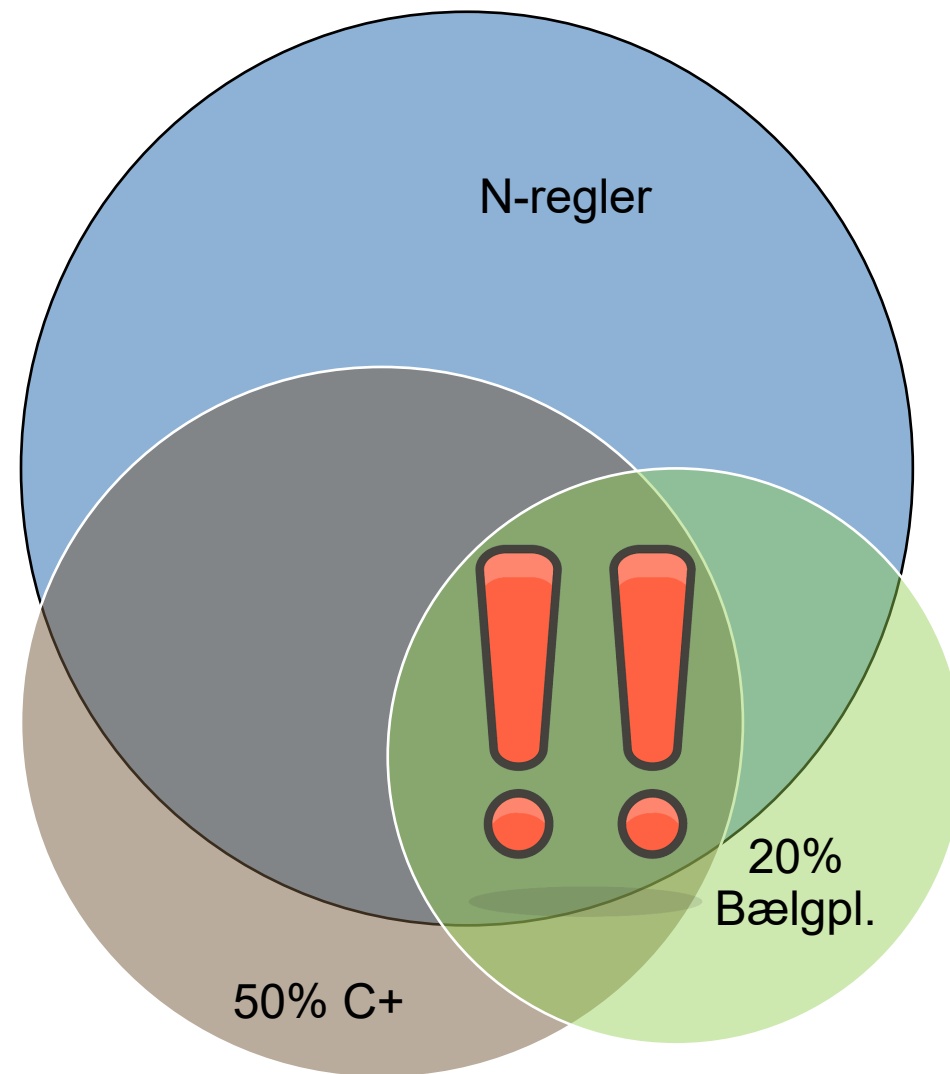
- Økologisk produktion er et samlet system for landbrugsdrift og fødevarerproduktion, der bl.a. kombinerer bedste praksis på miljø og klimaområdet og en høj grad af biodiversitet.
- Affald og biprodukter af vegetabilsk og animalsk oprindelse skal genanvendes bl.a. som input i planteproduktion.

Side 102 af 346



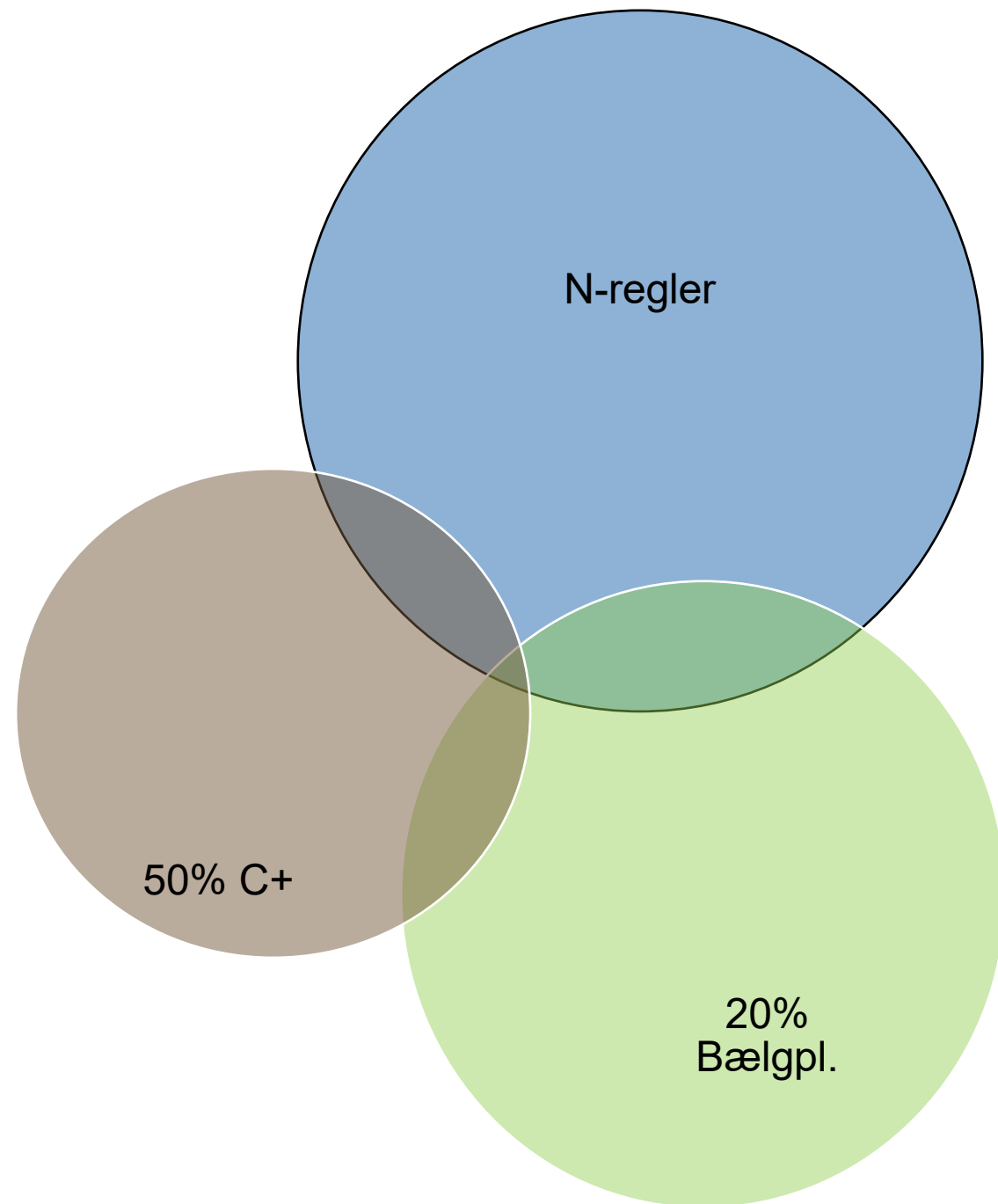


- **Kvælstof**
- **Bælgplanteandel**
- **Kulstofkrav**



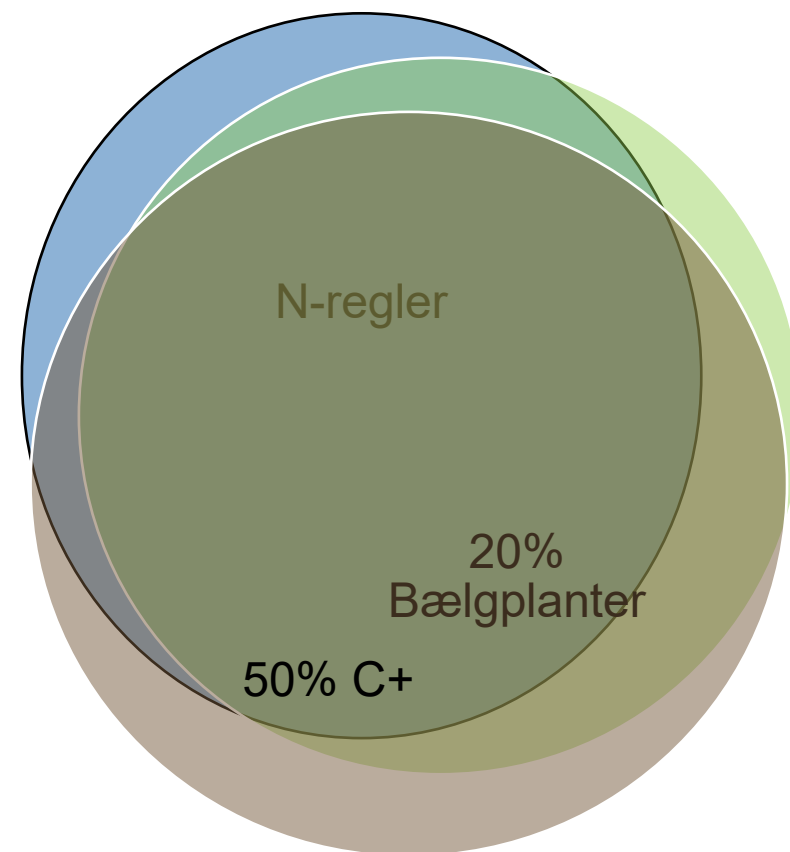


- **Kvælstof**
- **Bælgplanteandel**
- **Kulstofkrav**





- **Kvælstof**
- **Bælgplanteandel**
- **Kulstofkrav**





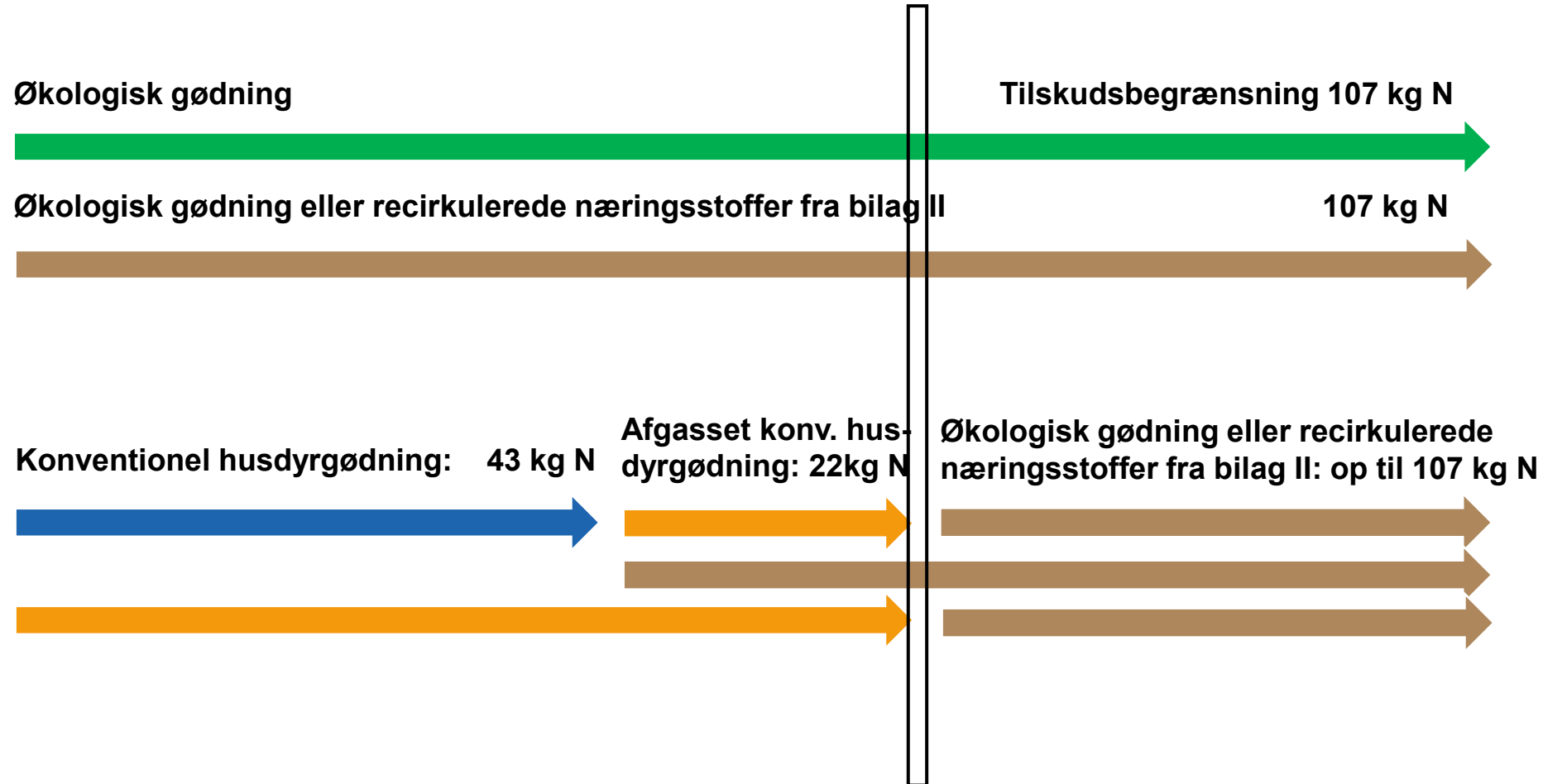
# Økologi(tilskuds)regler vedrørende konventionel kvælstof



- 1981 – 2001- LØJ-regler: Import reguleret af foderforbrug (25-70 kg N)
- 1988 – Statsregler: 25% af N-kvoten
- 2002 – 70 kg total-N (140 kg total-N i EL)
- 2014 – op til 140 kg total-N (bælgplante- og sædskiftekrav)
- 2016 – 50 kg udnyttet-N. op til 100 kg udn-N (bælgplante- og sædskiftekrav)
- 2021 – 65/107 kg udn-N. (bælgplante- og sædskiftekrav) Brancheanbefaling
- 2022 – begrundelse for behov for import (på skrift)
- 2023 – brancheanbefaling: 43 kg udn-N i "rå" gylle + bilag 1 produkter



# Kvælstofregler - brancheanbefalinger

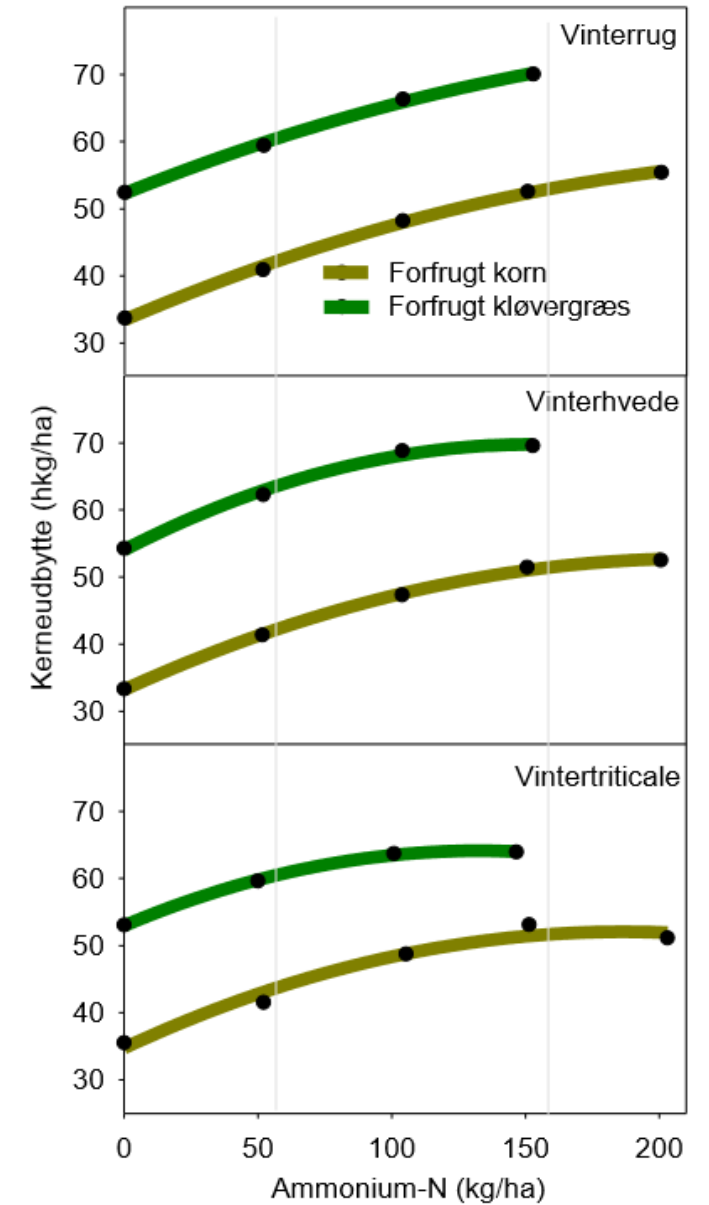
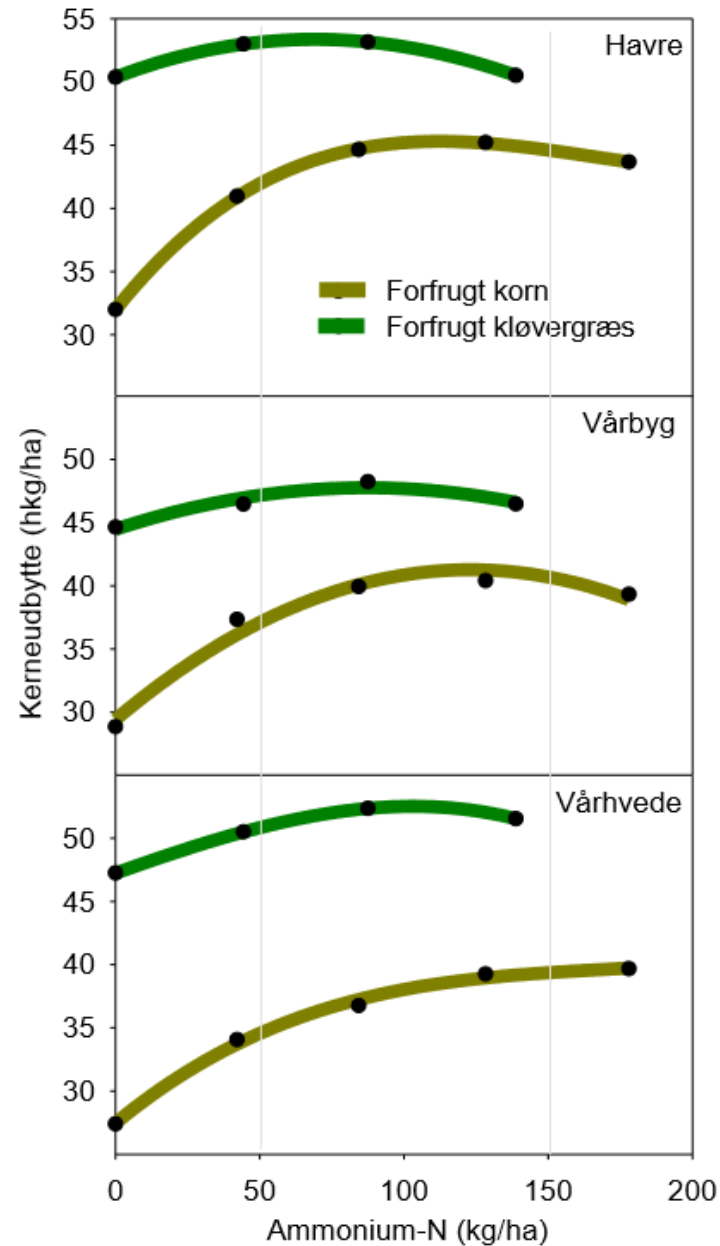
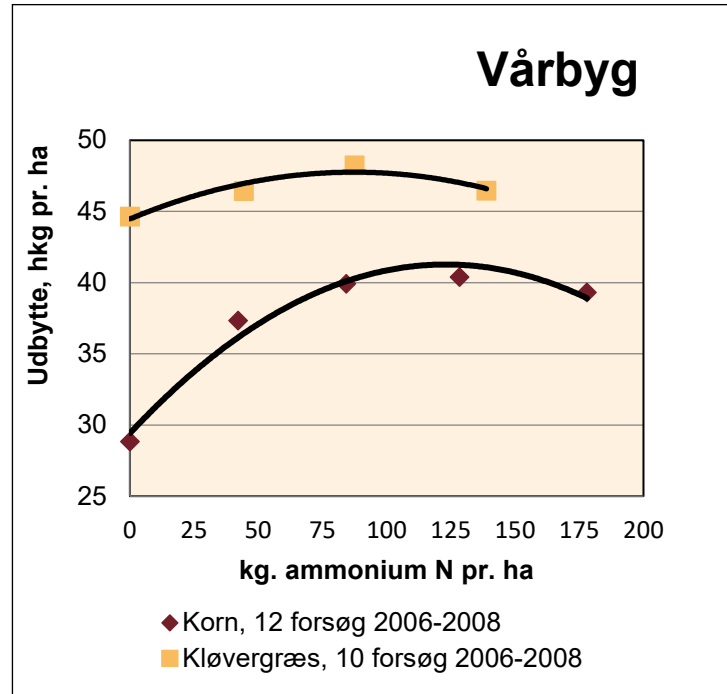






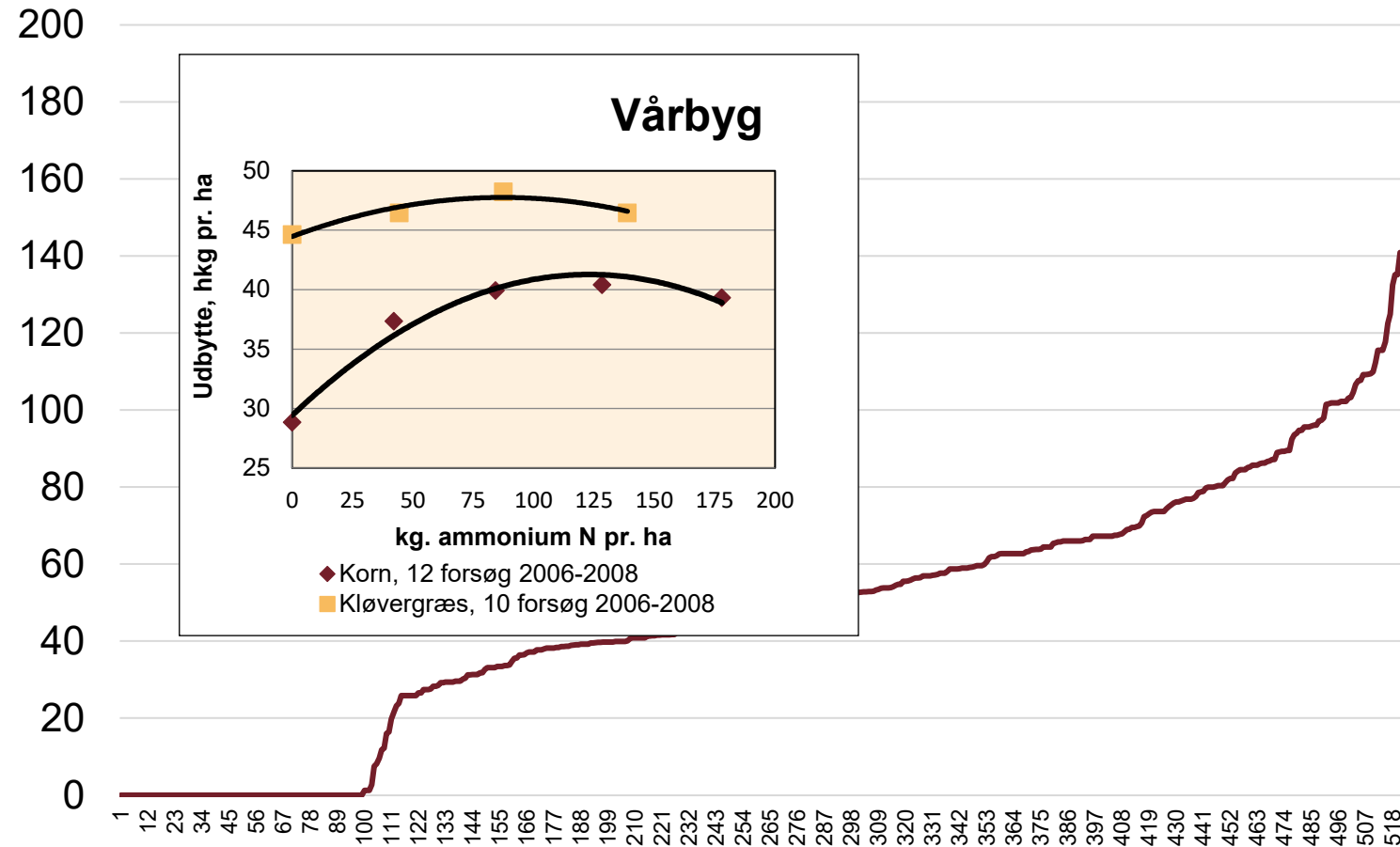


# Kvælstofrespons



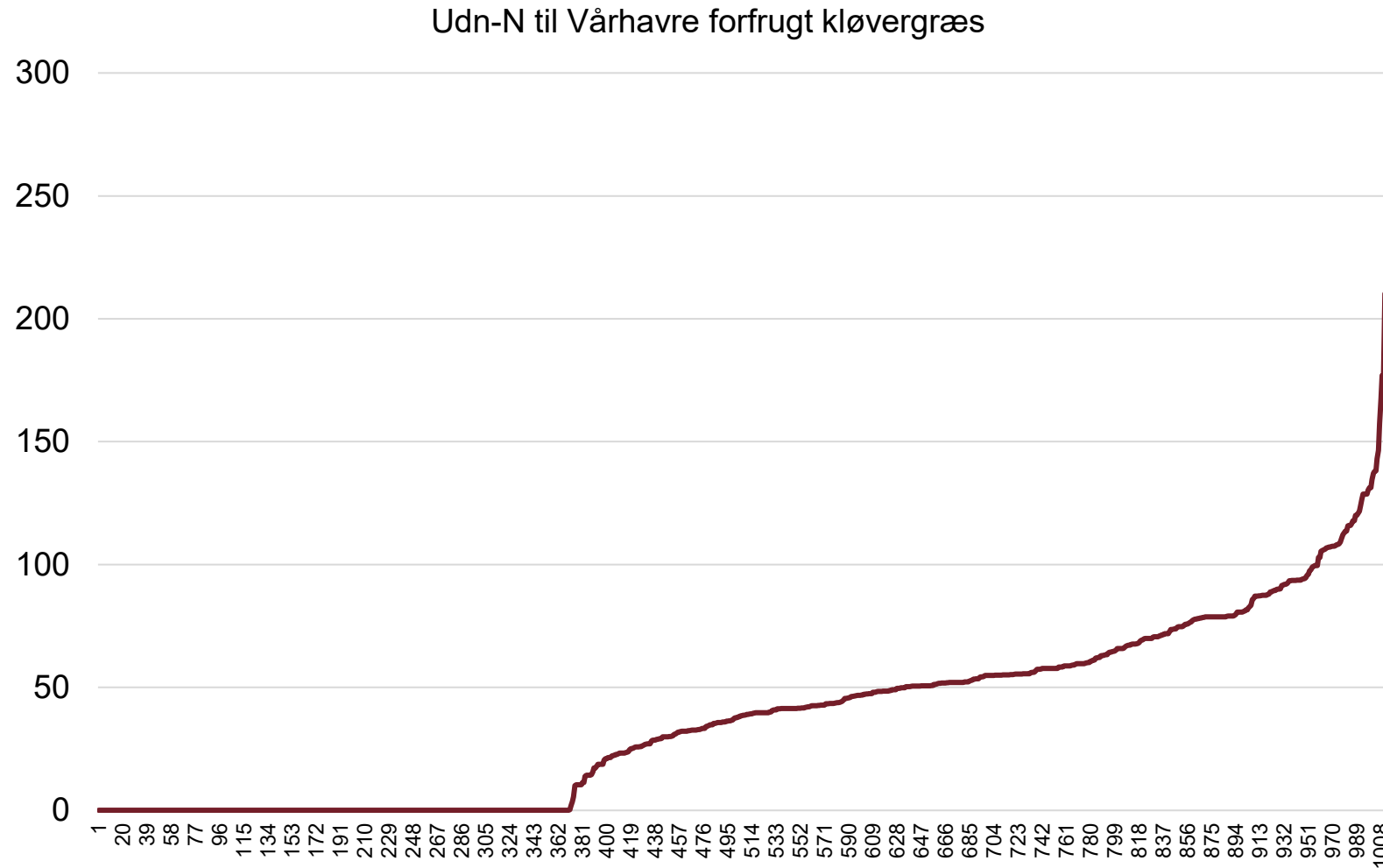
# 2018 MarkOnline planer enkeltmarker, forfrugt kløvergræs

Udn-N til Vårbyg forfrugt kløvergræs



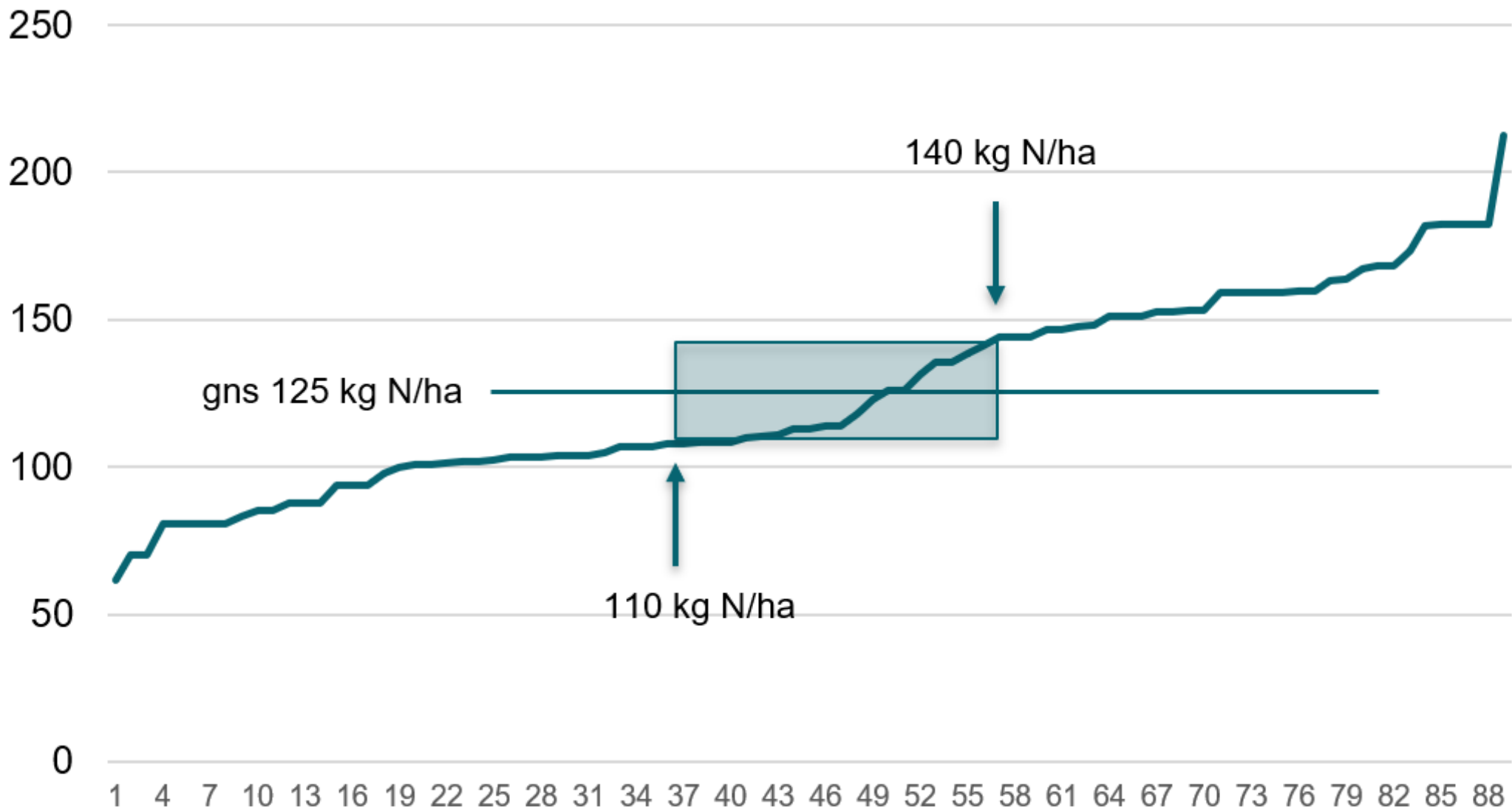


# 2018 MarkOnline planer, enkeltmarker, forfrugt kløvergræs



Kg  
NH<sub>4</sub>-N/ha

### N-tildelingsplan på 89 marker alm. rajgræs forfrugt korn. MarkOnline 2018



Figur 3: Planlagt N-tildeling til 89 alm rajgræsmarker. Gennemsnitstildeling og intervallet 110-140 kg N er vist

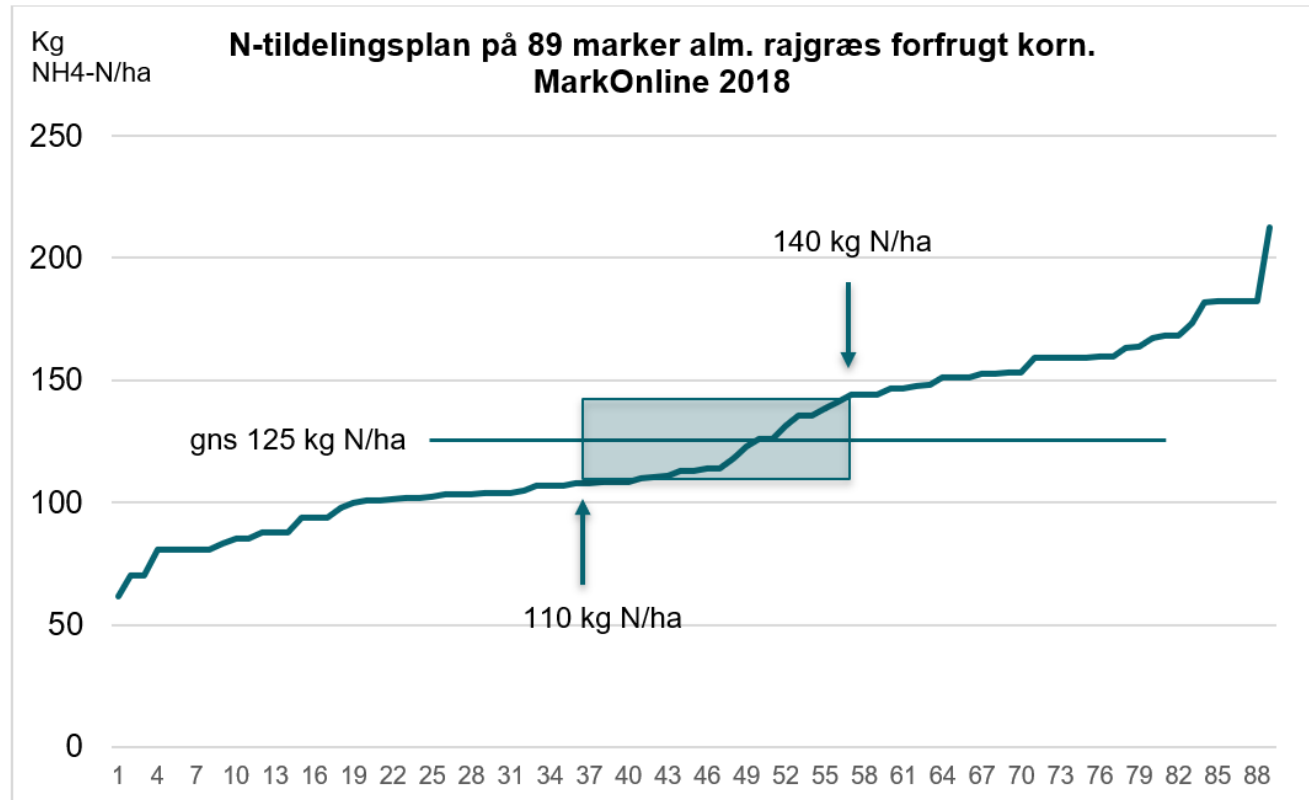
Kilde: Data fra [MarkOnline](#) gødningsplaner 2018. 89 alm. rajgræsmarker, kode 101, med forfrugt korn.





# Eksempel: Frøgræs

- N-respons i alm rajgr.:  
ca. 5-7 kg frø/kg N
- Ca. 1/3 af markerne  
gødes < 110 kg N
- 1 kg N i vårbyg = 16 kg  
kerne ≈ 32 kr. (optimalt)
- 1 kg N i alm rajgræs = 7  
kg frø ≈ 84 kr



Figur 3: Planlagt N-tildeling til 89 alm rajgræsmarker. Gennemsnitstildeling og intervallet 110-140 kg N er vist  
Kilde: Data fra [MarkOnline](#) gødningsplaner 2018. 89 alm. rajgræsmarker, kode 101, med forfrugt korn.

## Kvælstofrespons og optimum

<b>Kg afgrøde pr. kg N i intervaller</b>	<b>Vårbyg (øko) 2019-20</b>	<b>Vinterrug (øko) 2009-11</b>	<b>Raps (konv) 2015-19)</b>	<b>Alm. Rajg. (konv) 2018-20</b>
<b>0-50 kg N</b>	26,0	14,4	11,0	12,76
<b>50-100 kg N</b>	16,0	14,6	7,0	10,96
<b>100-150 kg N</b>	-2,0	8,8	5,0	5,9
<b>150-200 kg N</b>		5,6	1,8	1,5
<b>200-250 kg N</b>			1,6	2,6





## Kvælstofrespons og optimum

Kg afgrøde pr. kg N i intervaller	Vårbyg (øko) 2019-20	Vinterrug (øko) 2009-11	Raps (konv) 2015-19)	Alm. Rajg. (konv) 2018-20
0-50 kg N	26,0	14,4	11,0	12,76
50-100 kg N	16,0	14,6	7,0	10,96
100-150 kg N	-2,0	8,8	5,0	5,9
150-200 kg N		5,6	1,8	1,5
200-250 kg N			1,6	2,6
<b>normalområde</b>				



## Kvælstofrespons og optimum

Værdi i kr pr. kg N i intervaller	Vårbyg <sup>1)</sup> (øko) 2019-20	Vinterrug <sup>2)</sup> (øko) 2009-11	Raps <sup>3)</sup> (konv) 2015-19)	Alm. Rajg. <sup>4)</sup> (konv) 2018-20
0-50 kg N	57,20	25,92	71,50	140,36
50-100 kg N	35,20	26,28	45,50	120,56
100-150 kg N	-4,40	15,84	32,50	64,90
150-200 kg N		10,08	11,70	16,50
200-250 kg N			10,40	28,60
<b>normalområde</b>				

1) Vårbyg 2,20 kr. 2) Vinterrug 1,80 kr 3) Rapsfrø 6,50 kr 4) Alm rajgræs frø 11,00 kr





# Ny økologivejledning

20% af **omdriftsarealet**  
skal være bælgplanter

- Bælgsæd
- Kløver/kløvergræs
- Kløverefterafgrøder





# Ny økologivejledning

50% af det **indberettede** areal skal være C+

- Flerårige afgrøder
- Efterafgrøder
- Energiafgrøder
- Skov
- Frugttræer, buske



# Forslag til økologisk planteavlssædskifte u. kløvergræs

Hovedafgrøde	Efterafgrøde
Bælgsæd	Udlæg
Frøgræs	Efterslæt
Vårsæd	Mellemafgrøde
Vintersæd	Vinterraps
Vinterraps	Kløverefterafgr.
Vårsæd	<b>Rodukrudt</b>
Gennemsnit	83% grøn



# Forslag til økologisk planteavlssædskifte u. kløvergræs

Hovedafgrøde	Efterafgrøde	N-gød	N-fix
Bælgsæd	Udlæg	0	40
Frøgræs	Efterslæt	120	0
Vårsæd	Mellemafgrøde	60	20
Vintersæd	Vinterraps	140	0
Vinterraps	Kløverefterafgr.	140	60
Vårsæd	Rodukrudt	0	0
Gennemsnit	83% grøn	83 kg N	20 kg N





## Forslag til økologisk planteavlssædskifte u. kløvergræs

Hovedafgrøde	Efterafgrøde	N-gød	N-fix	Bælgplanter	C+
Bælgsæd	Udlæg	0	40	Ja	Ja
Frøgræs	Efterslæt	120	0	Nej	Ja
Vårsæd	Mellemafgrøde	60	20	Ja	Ja
Vintersæd	Vinterraps	140	0	Nej	Nej
Vinterraps	Kløverefterafgr.	140	60	Ja	Ja
Vårsæd	Rodukrudt	0	0	Nej	Nej
Gennemsnit	83% grøn	83 kg N	20 kg N	50%	67%

## Forslag til økologisk planteavlssædskifte u. kløvergræs

Hovedafgrøde	Efterafgrøde	N-gød	N-fix	Bælgplanter	C+
Bælgsæd	Udlæg	0	40	Ja	Ja
Frøgræs	Efterslæt	120	0	Nej	Ja
Vårsæd	Mellemafgrøde	60	20	Ja	Ja
Vintersæd	Vinterraps	140	0	Nej	Nej
Vinterraps	Kløverefterafgr.	140	60	Ja	Ja
Vårsæd	Rodukrudt	0	0	Nej	Nej
Gennemsnit	83% grøn	83 kg N	20 kg N	50%	67%
Frøgr//”korn”	83% grøn	83 kg N	27 kg N	50%	50%



## Forslag til økologisk planteavlssædskifte m. kløvergræs

Hovedafgrøde	Efterafgrøde	N-gød	N-fix	Bælgplanter	C+
Bælgsæd	Udlæg	0	40	Ja	Ja
Frøgræs	Efterslæt	120	0	Nej	Ja
Vårsæd	Kl. udlæg	60	0	Ja	Ja
Kløvergræs	Vinterraps	0	100	Ja	Ja
Vinterraps	Vintersæd	80	0	Nej	Nej
Vintersæd	Rodukrudt	100	0	Nej	Nej
Gennemsnit	83% grøn	60 kg N	23 kg N	50%	67%



## Forslag til økologisk kvægsædskifte

Hovedafgrøde	Efterafgrøde	N-gød	N-fix	Bælgplanter	C+
Kløvergræs	Kl.gr.	120	100	Ja	Ja
Kløvergræs	Kl.gr.	80	100	Ja	Ja
Kløvergræs	Kl.gr.	80	50	Ja	Ja
Vinterraps	Vinterraps	50	0	Nej	Nej
Vintersæd	Pligtig	120	0	Nej	Ja
Vårsæd	Rodukrudt	50	0	Nej	Nej
Bælgsæd	Kløver udl.	0	40	Ja	Ja
Gennemsnit	86% grøn	71 kg N	41 kg N	57%	71%





# Nye metoder til bedre udbytter og klimaeffekter

- Naturlige nitrifikationshæmmere
- Biomasse til biogas samarbejde
- Raffinerede gødninger





# Lancet Vejbred

- Indeholder nogle af de samme typer virksomme stoffer som de syntetiske nitrifikationshæmmere
- I New Zealand har man positive erfaringer med Lancetvejbred i biomassen
- AU, KU og ICOEL forsøger med at tilsætte plantemateriale til gylle og måle effekter, især på lattergas.
- Fungerer som flerårig urt i kløvergræsmarker og som undersået efterafgrøde

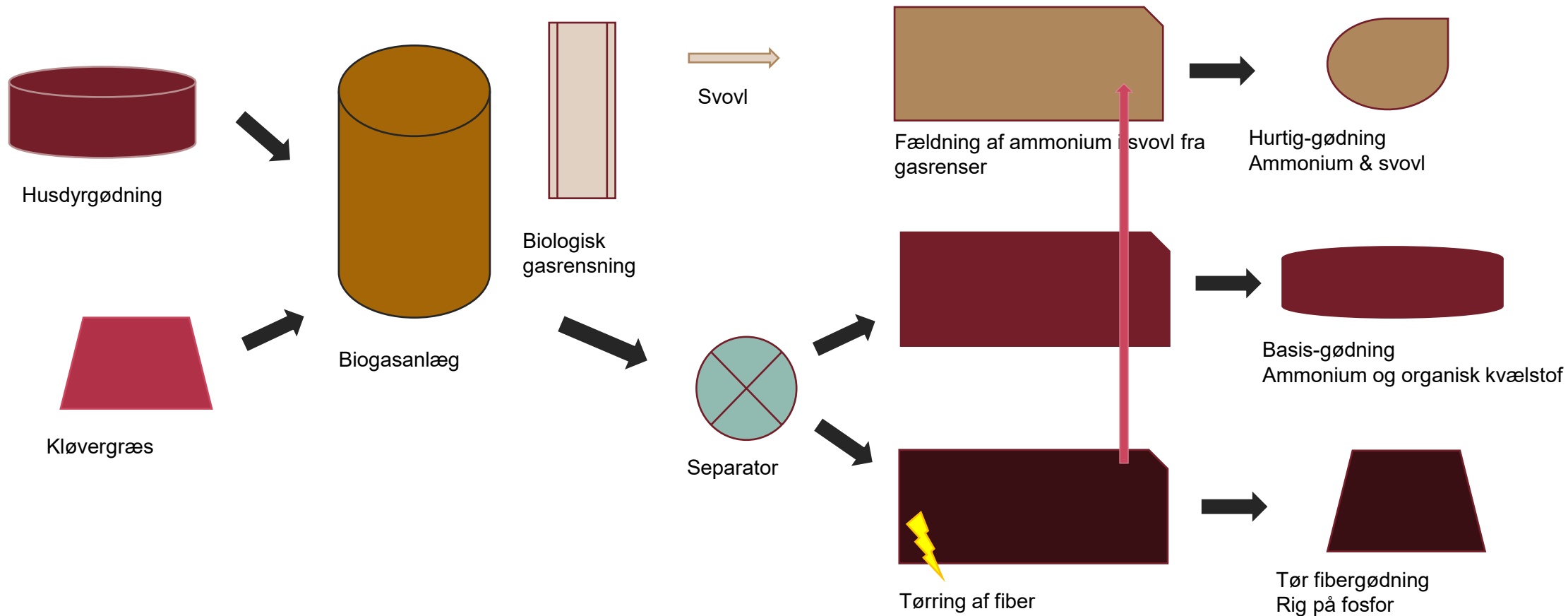


# Biogassamarbejde er en god ide

		Kg N/ha				
	%	Bio	"konv"	tilført	forfrugt	til "korn"
"Korn"	70	68	0	68	0	100
Bælgsæd	15	0	0	0	30	
Kløvergræs	15	35	0	35	120	
		53	0	53		
<hr/>						
kg TS/ha	8000					
% råprotein af TS (10-20)	15					
protein kg/ha	1200					
Omregning	6,25					
Kg N/ha i græs, eksport	192					
Returfaktor kg N/ha kl	2,8	537,6				
Kg tot N pr ha		80,64				
Udn% kløvergræs		0,40				
Udn% "svinegylle"		0,80				
Udn% biogassgylle		0,66				
Biogg, kg udn N pr ha		52,99				



# Eksempel på raffineret gødning, ClimOptic







# Efterafgrøder

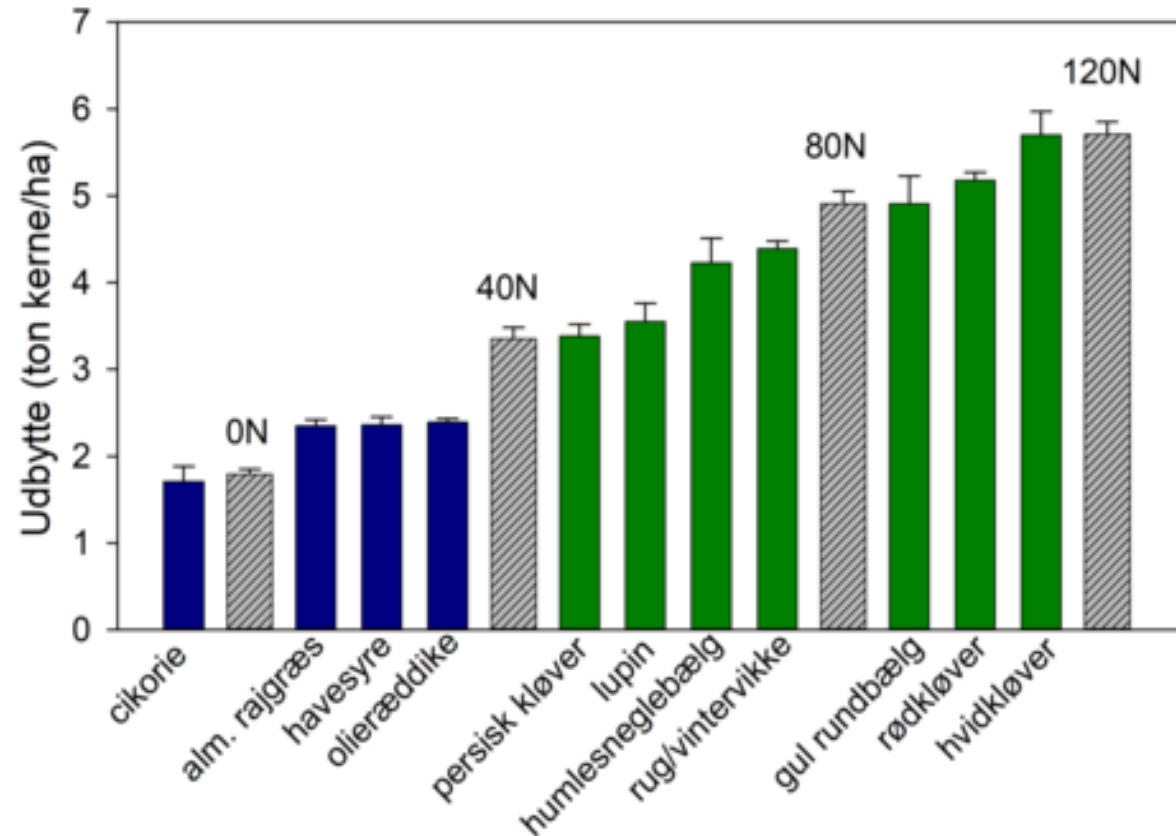
- Pligtige +/- bælgplanter
- Frivillige



# Frivillige efterafgrøder

- Pris 400-2000 kr/ha
- Ingen kontrol
- Ingen kvotetræk
- Reel eftervirkning
  - 0-120 kg N
- Pris pr kg N?

## Hvid- og rødkløver gav høj eftervirkning på vandet grovsandet jord (JB1)



Askegaard, mfl. 2021: Faglig guide til økologiske planteavlere, tema 4





Eksempel på bælgplanteefterafgrøder.  
IKKE GODKENDT MODEL

	frø/m2	TKV	% i bl.	kg/ha
<b>hvidkløver</b>	<b>150</b>	<b>0,7</b>	<b>25,0</b>	<b>1,05</b>
rødkløver		1,8	0,0	0,00
lucerne		2,0	0,0	0,00
alsikekløver		0,7	0,0	0,00
esparsette		20,0	0,0	0,00
kællingetand		1,2	0,0	0,00
gul rundbælg		1,5	0,0	0,00
stenkløver		2,0	0,0	0,00
vintervikke		30,0	0,0	0,00
%bælgplanter (<25%)			25,0	
olieræddike >150		8,0	0,0	0,00
vinterraps >150		4,0	0,0	0,00
<b>cikorie &gt;200</b>	<b>50</b>	<b>1,3</b>	<b>7,7</b>	<b>0,65</b>
timothe >200		0,4	0,0	0,00
<b>alm rajgræs D &gt;200</b>	<b>400</b>	<b>2,0</b>	<b>66,7</b>	<b>8,00</b>
honningurt >300		2,0	0,0	0,00
Blanding	600		100,0	10,05
Kløverfrøandel	25,0%			



Eksempel på bælgplanteefterafgrøder.  
IKKE GODKENDT MODEL

	frø/m2	TKV	% i bl.	kg/ha
hvidkløver	150	0,7	25,0	1,05
rødkløver		1,8	0,0	0,00
lucerne		2,0	0,0	0,00
alsikekløver		0,7	0,0	0,00
esparsette		20,0	0,0	0,00
kællingetand		1,2	0,0	0,00
gul rundbælg		1,5	0,0	0,00
stenkløver		2,0	0,0	0,00
<b>vintervikke</b>	<b>50</b>	<b>30,0</b>	<b>25,0</b>	<b>15,00</b>
%bælgplanter (<25%)			25,0	
<b>olieræddike &gt;150</b>	<b>150</b>	<b>8,0</b>	<b>75,0</b>	<b>12,00</b>
vinterraps >150		4,0	0,0	0,00
cikorie >200	0	1,3	0,0	0,00
timothe >200		0,4	0,0	0,00
alm rajgræs D >200	450	2,0	75,0	9,00
honningurt >300		2,0	0,0	0,00
Blanding	200		100,0	<b>27,00</b>
Kløverfrøandel	25,0%			



# Pligtige efterafgrøder

- Pris 400-2000 kr/ha
- Kvotetræk hvis de mangler 93/150 kg N/ha
- Eftervirkning
  - 17 kg N < 80 N/ha
  - 25 kg N > 80 N/ha
  - 50 kg N bælgplanter
- Reel eftervirkning
  - 0-120 kg N
- Kvoteudnyttelse
- Pris pr kg N?

- Eksempel:
- Vintervikke 15 kg a 28 kr      420
- Olieræddike 12 kg a 25 kr      300
- Pløjning, FTO      725
- Såning, FTO      400
- Sum      1845 kr
- **N-værdi 80 kg N      23 kr/kg N**
- C+
- Bælgplanteandel
- Diversitet...

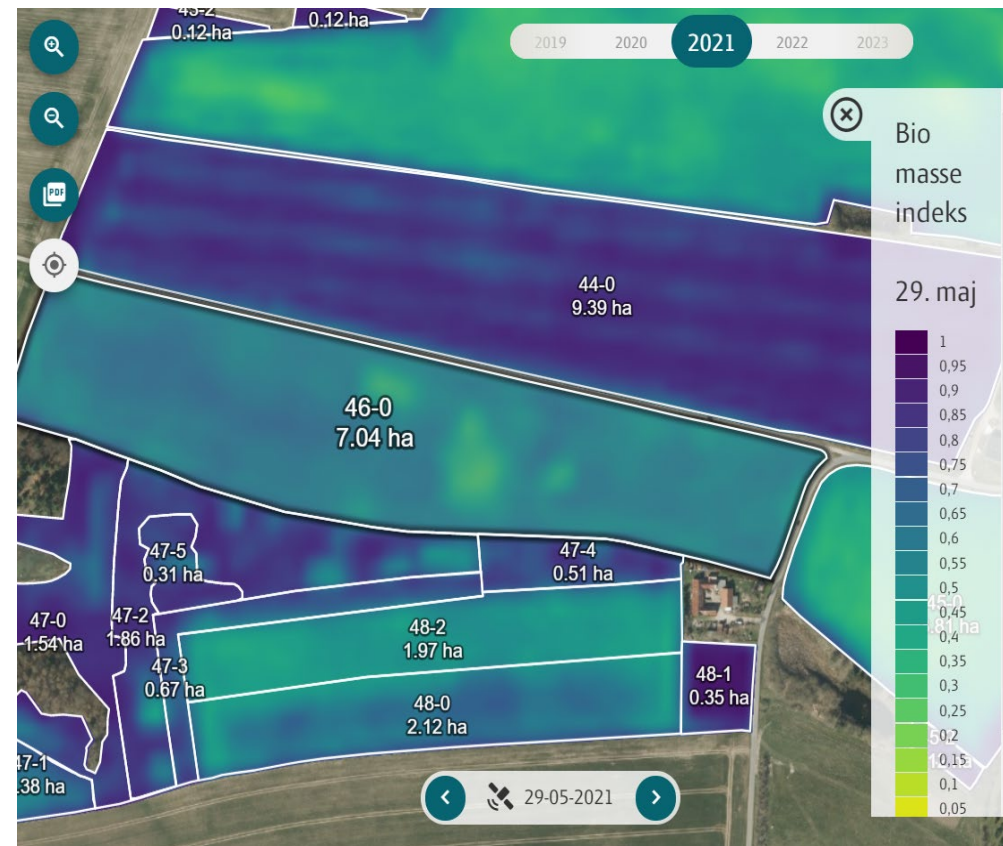
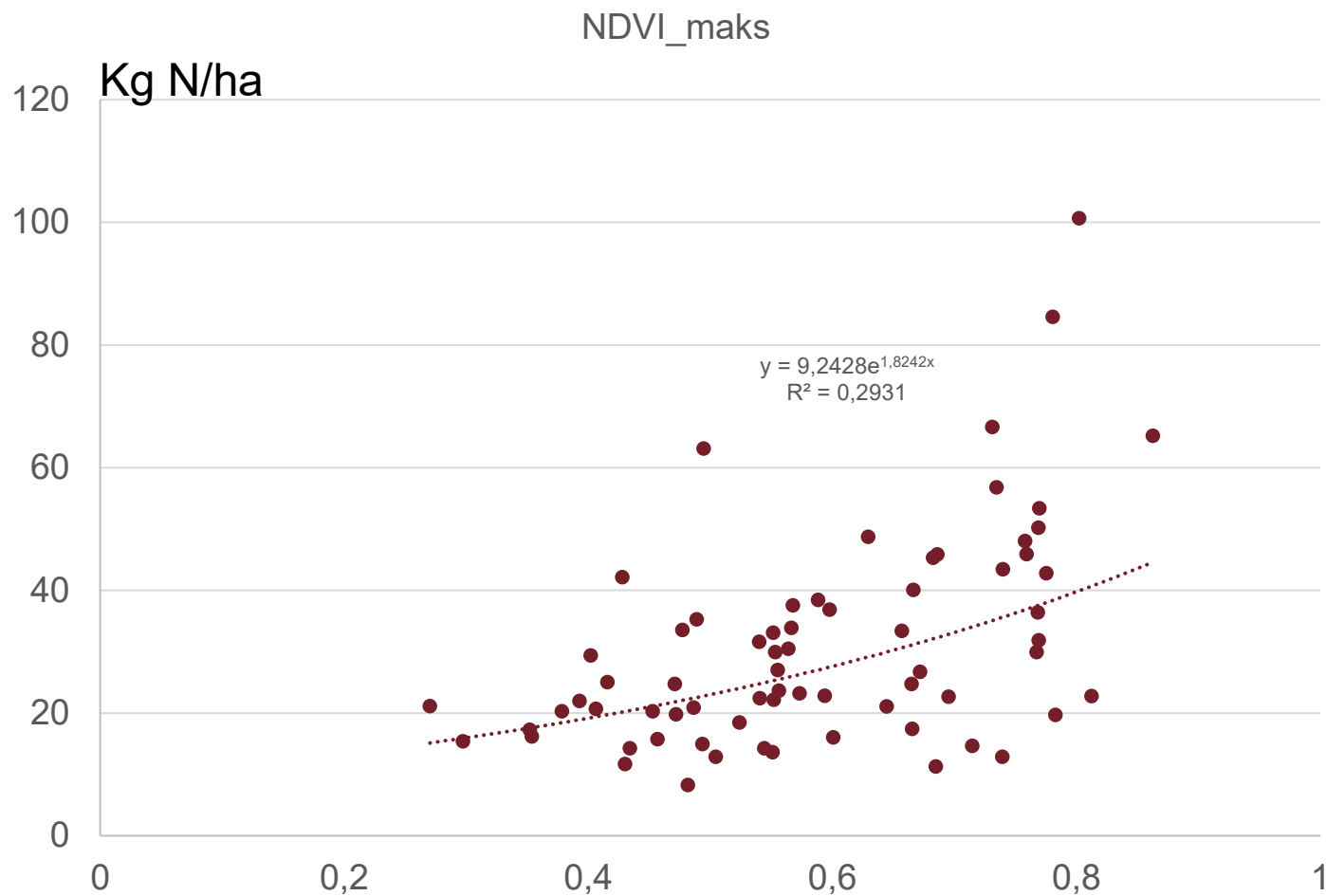


# Beregningseksempler

	Eksempel 1: Undersået	Eksempel 2: Sået efter høst	Eksempel 3: Undersået	Eksempel 4: Sået efter høst
<b>Eftervirkning</b>	50 kg N	50 kg N	80 kg N	80 kg N
<b>Udsæd<sup>1</sup></b>	450 kr	700 kr	450 kr	700 kr
<b>Pløjning<sup>2</sup></b>	-	725 kr	-	725 kr
<b>Såning<sup>2</sup></b>	400 kr	400 kr	400 kr	400 kr
<b>Sum</b>	850 kr	1825 kr	850 kr	1825 kr
<b>Pris pr kg N</b>	<b>17,00 kr</b>	<b>36,50 kr</b>	<b>10,63 kr</b>	<b>22,81 kr</b>

<sup>1)</sup> Estimerer baseret på forsøg <sup>2)</sup> Farmtal Online

# Efterafgrøder set fra himlen







<b>Blanding 5</b>	<b>Sået 5. august</b>
<b>Eftersået C</b>	kg/ha
<b>Boghvede</b>	10
<b>Vinter-rug</b>	20
<b>Honningurt</b>	1,5
<b>Havekarse</b>	2
<b>Have-syre</b>	1,5
<b>Kålroe</b>	1
<b>Vinter-vikke</b>	10
<b>Foder-vikke</b>	10
<b>Alm. Katost</b>	0,5
<b>Olieræddike</b>	2





<b>Blanding 5</b>	<b>Sået 25. august</b>
<b>Eftersået C</b>	<b>kg/ha</b>
<b>Boghvede</b>	10
<b>Vinter-rug</b>	20
<b>Honningurt</b>	1,5
<b>Havekarse</b>	2
<b>Have-syre</b>	1,5
<b>Kålroe</b>	1
<b>Vinter-vikke</b>	10
<b>Foder-vikke</b>	10
<b>Alm. Katost</b>	0,5
<b>Olieræddike</b>	2





## Blanding 4

Undersået C

kg/ha

Strandsvingel

3

Alm. Rajgræs

3

Lucerne

2

Hvidkløver

1

Cikorie

1

Kålroe

0,5

Hundegræs

1

Lancet-vejbred

0,4

Kommen

0,5



# Etableringsmetoder









**!**  
**Brug din gødning smartere**  
**Fokuser på sædskifte**  
**Fokuser på efterafgrøder**  
**Se på de recirkulerede kilder**  
**Diskuter de nye teknologier**

Slut og over til Ib



September 2011

