Innovationscenter
for Økologisk Landbrug

# Næringsstoffer udefra, ovenfra og nedefra

**Horsens 5. marts 2022**

Sven Hermansen, ICOEL

FertiHood RDD6

Promilleafgiftsfonden for landbrug

ICROFS Organic RDD

# 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 rodukrudt
- 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

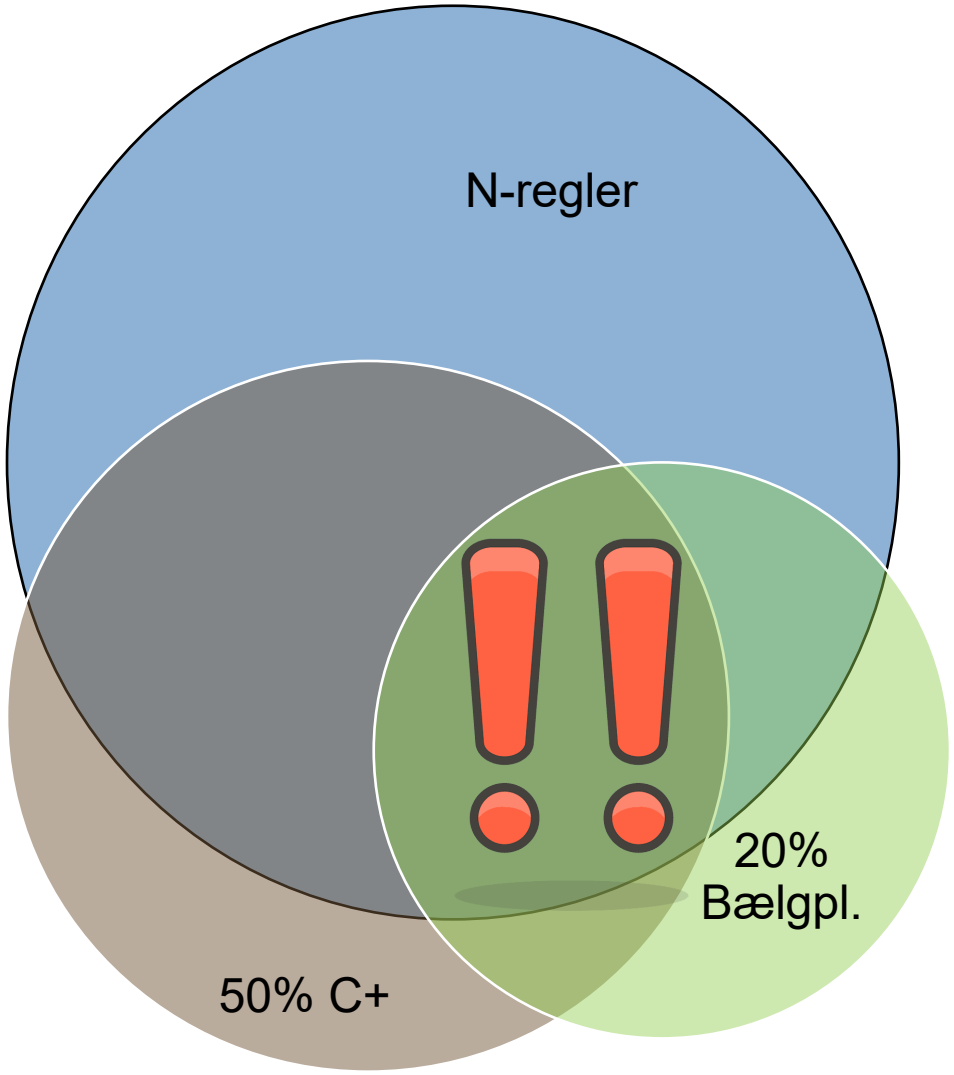
Side 102 af 346

# Ny vejledning II

- Økologisk produktion er et samlet system for landbrugsdrift og fødevareproduktion, 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.

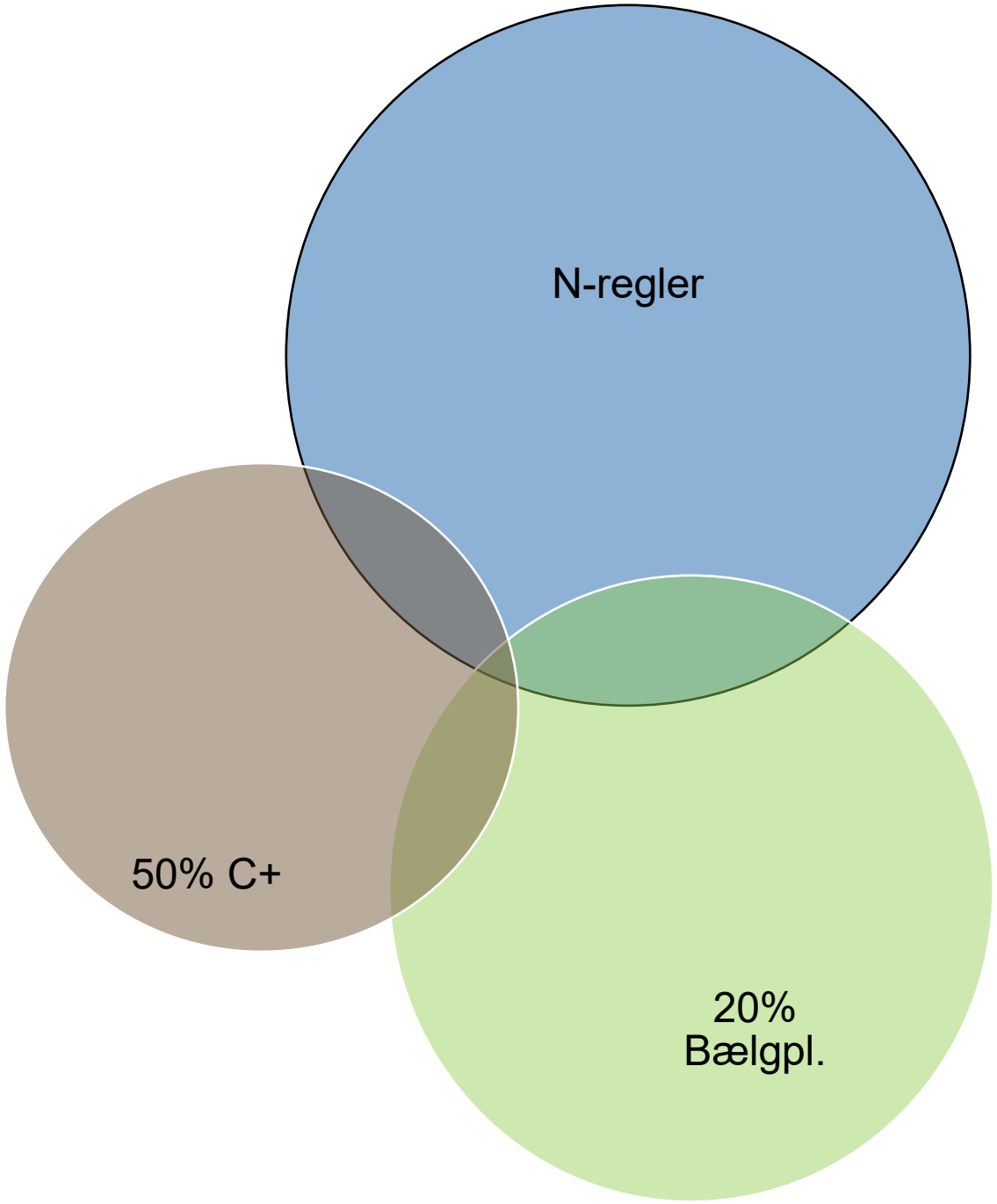
Side 102 af 346

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



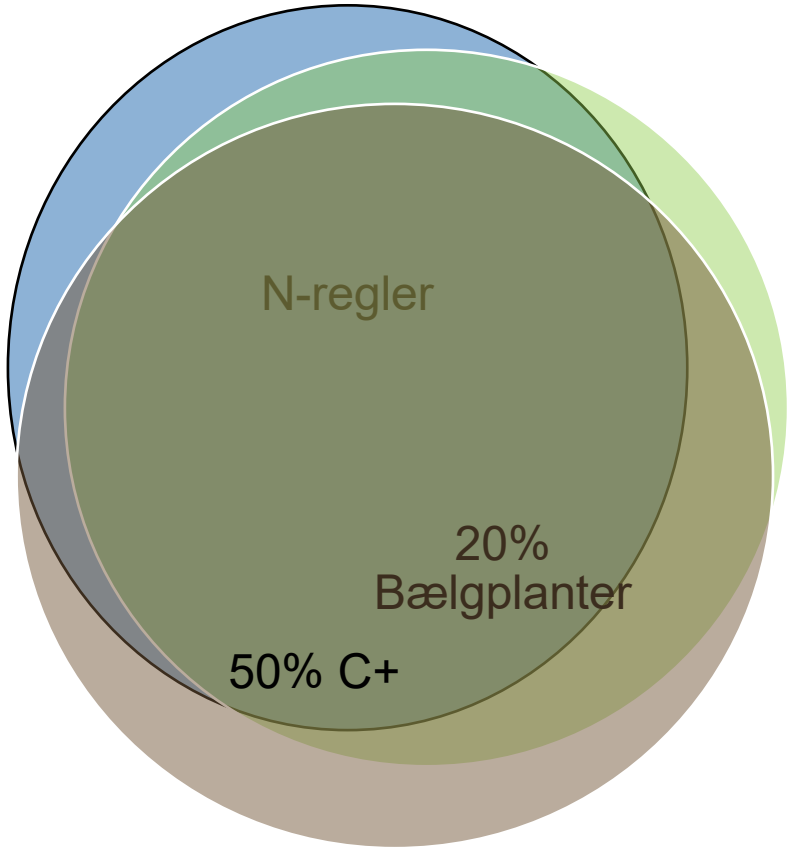

Innovationscenter
for Økologisk Landbrug

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




Innovationscenter
for Økologisk Landbrug

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

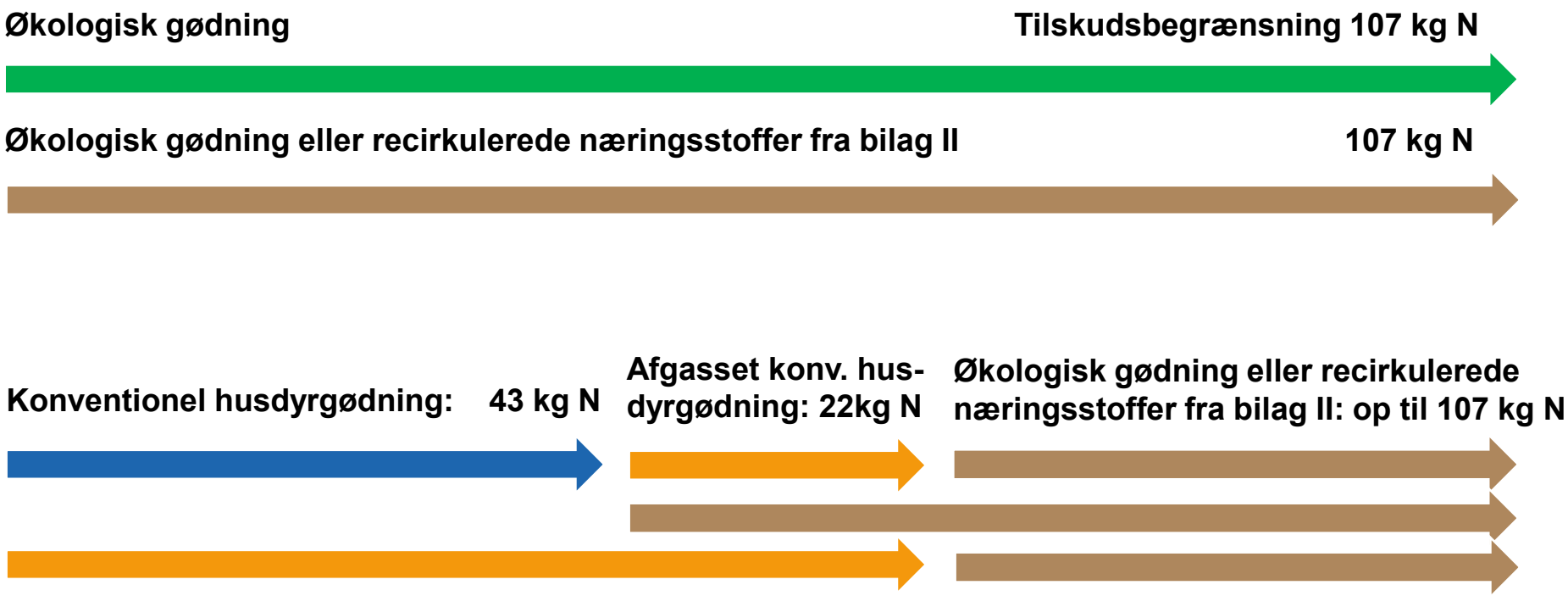



Innovationscenter
for Økologisk Landbrug

# Økologi(tilskuds)regler vedrørende konventionel kvælstof

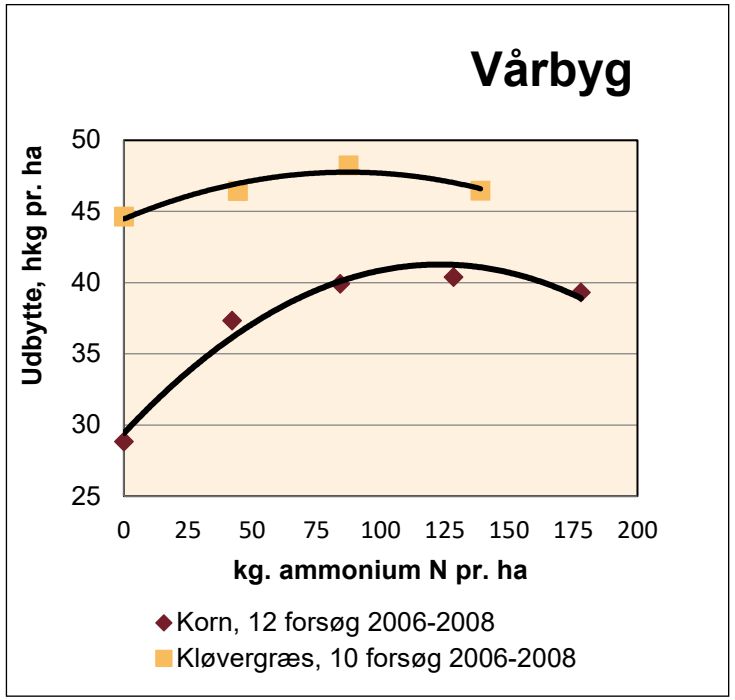
- 1981 – 2001- LØJ-regler: Import reguleret af foderforbrug (25-70 kg N)
- 1988 – Statsregler: 25% af N-kvoten
- 2002 – 70 kg total-N (140 kg total-N i EL)
- 2014 – op til 140 kg total-N (bælgplante- og sædskiftekrav)
- 2016 – 50 kg udnyttet-N. op til 100 kg udn-N (bælgplante- og sædskiftekrav)
- 2021 – 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

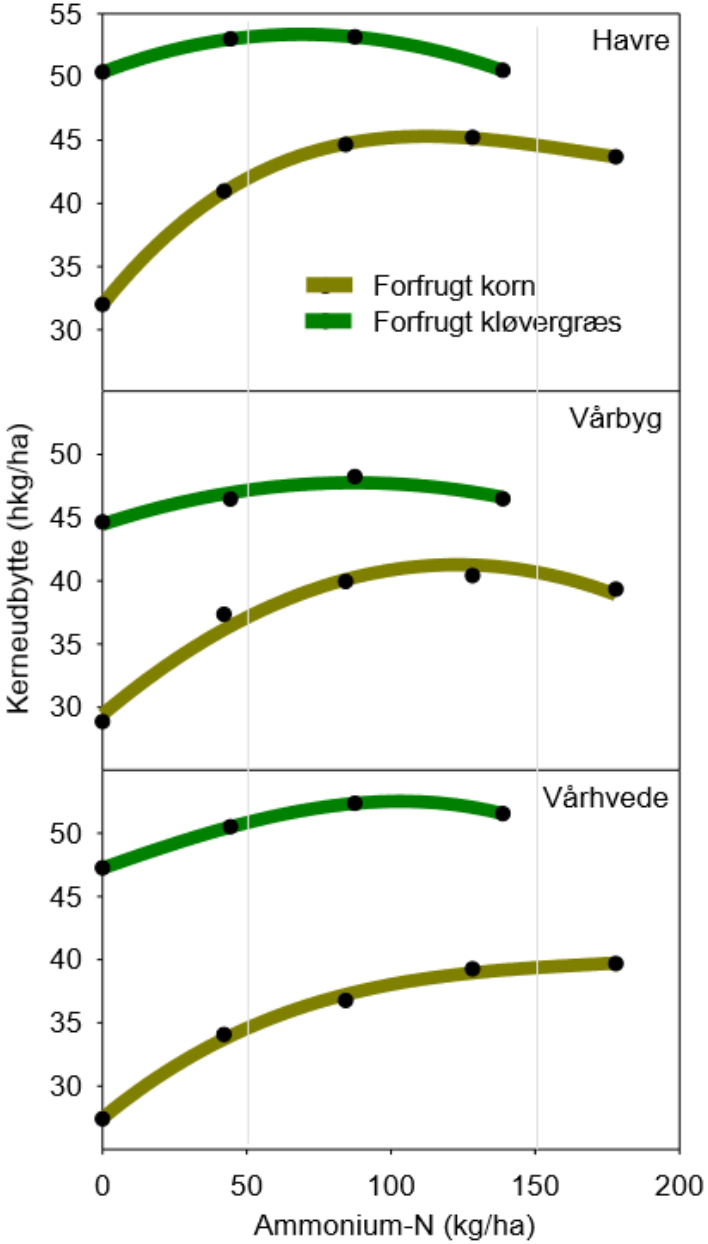
# Kvælstofregler - brancheanbefalinger

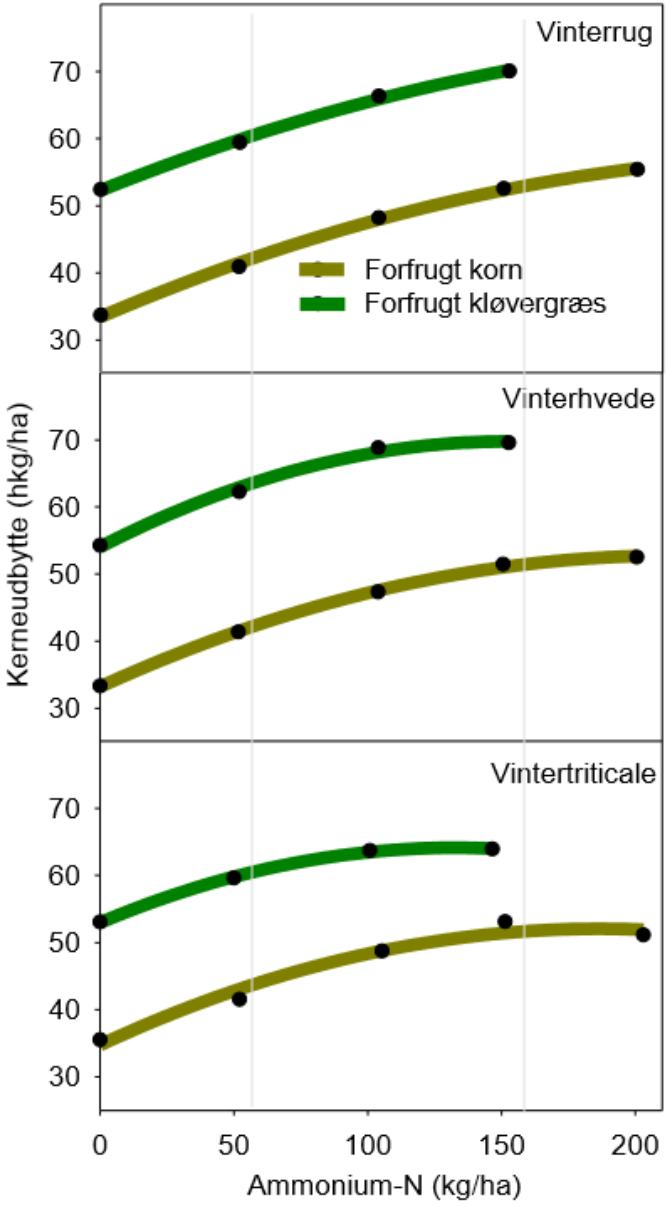


Innovationscenter
for Økologisk Landbrug

# Kvælstofrespons



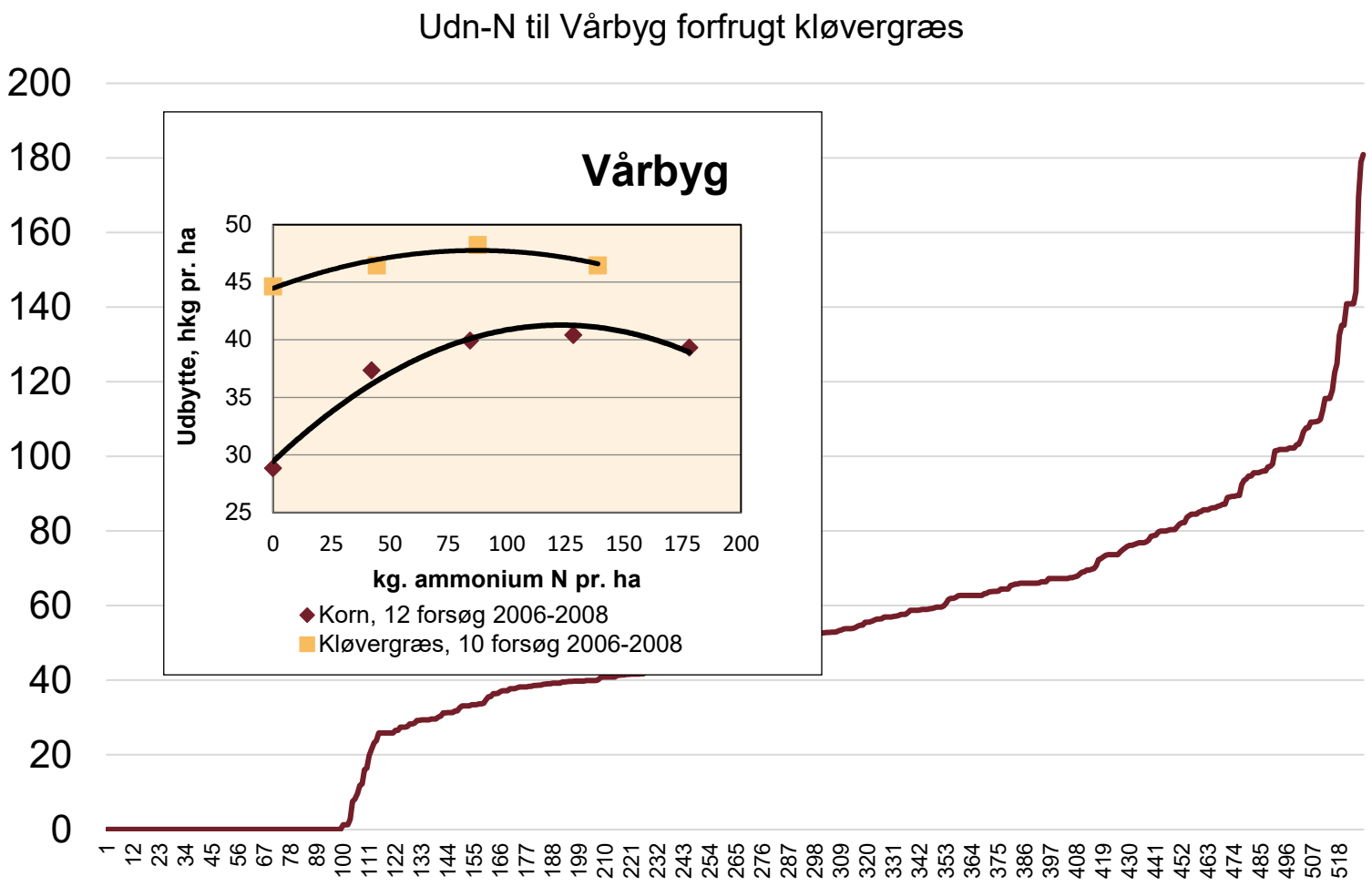




Innovationscenter
for Økologisk Landbrug

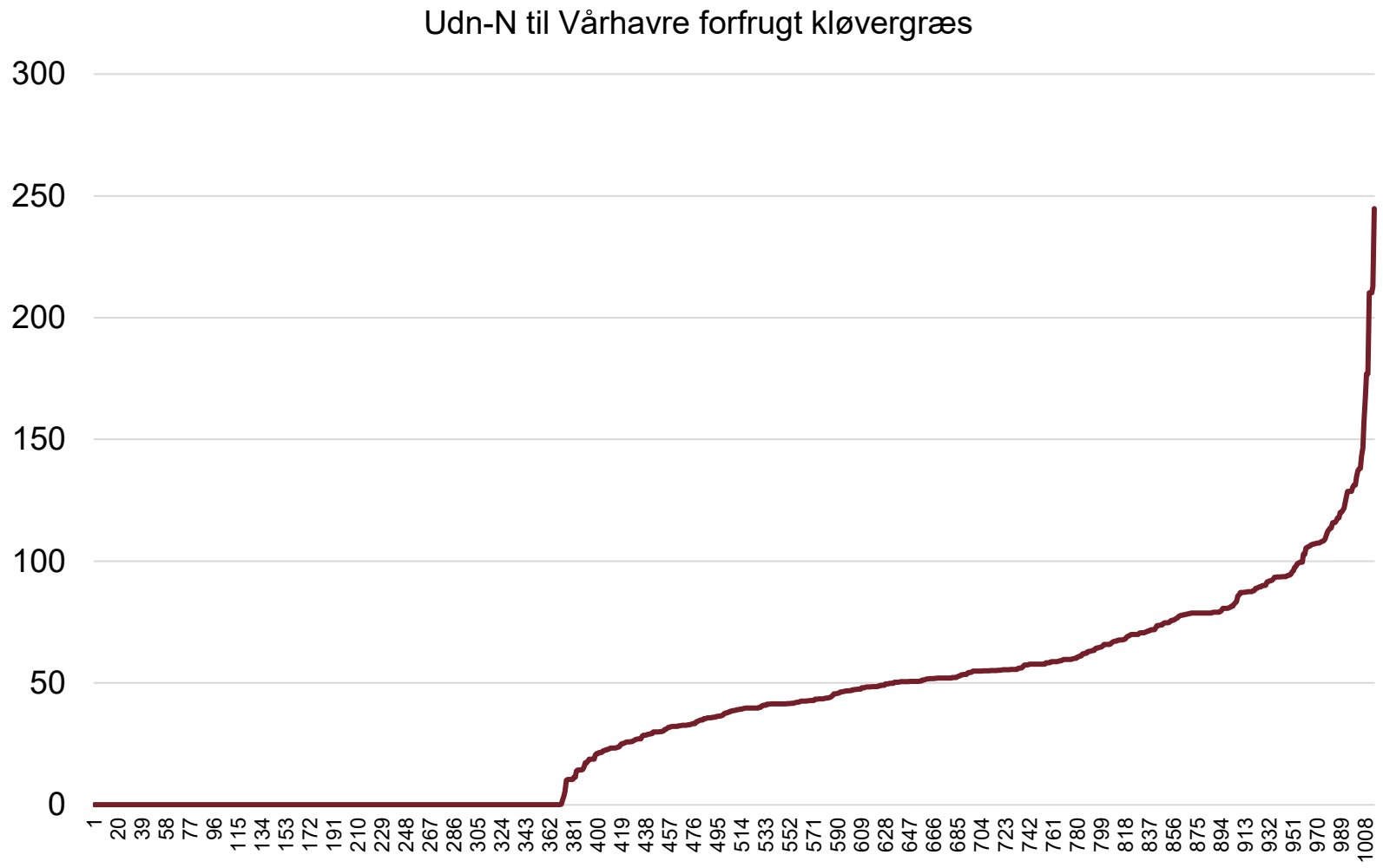
Økologiske landsforsøg 2006-2008

# 2018 MarkOnline planer enkeltmarker, forfrugt kløvergræs

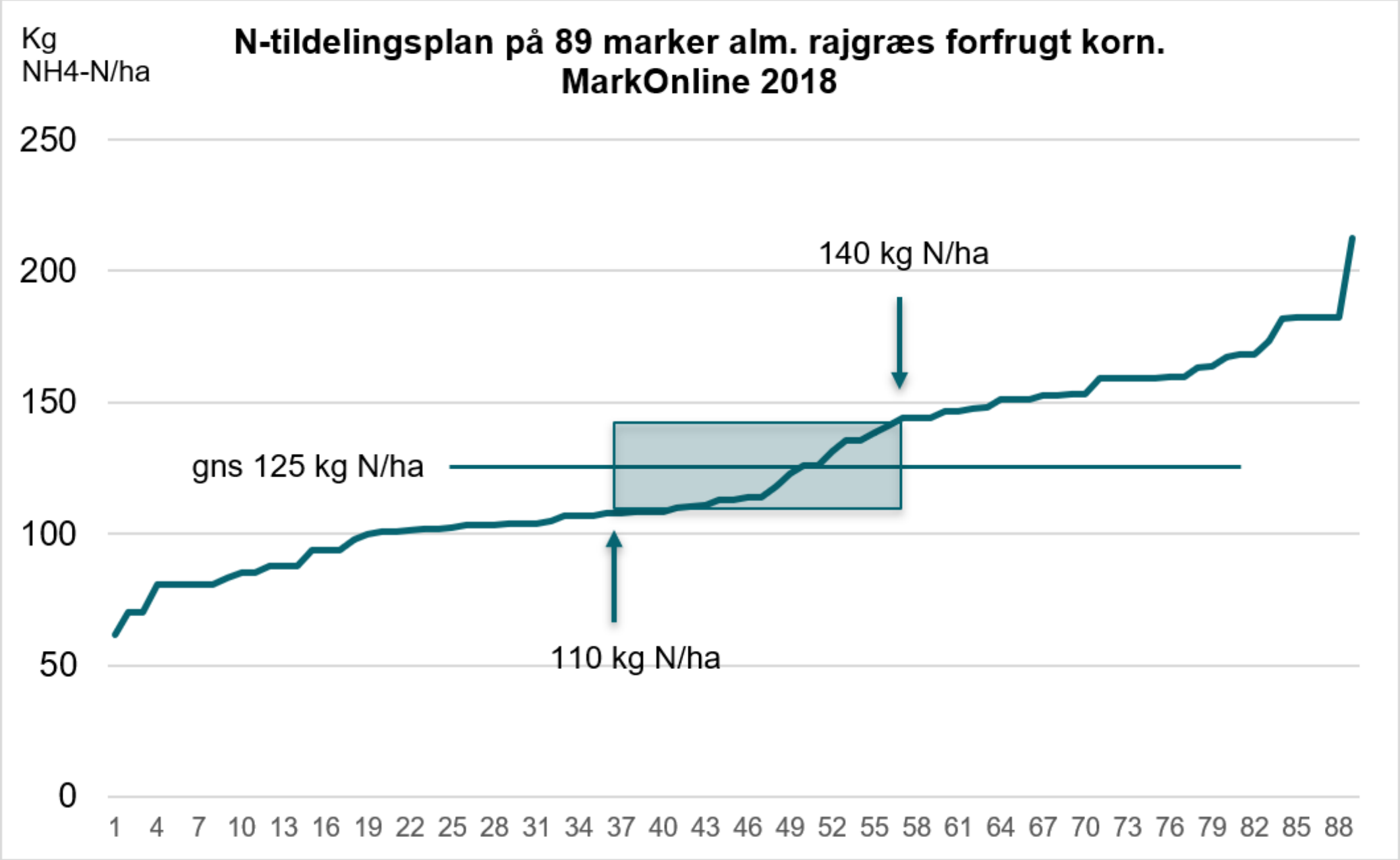



SEGES

# 2018 MarkOnline planer, enkeltmarker, forfrugt kløvergræs




SEGES

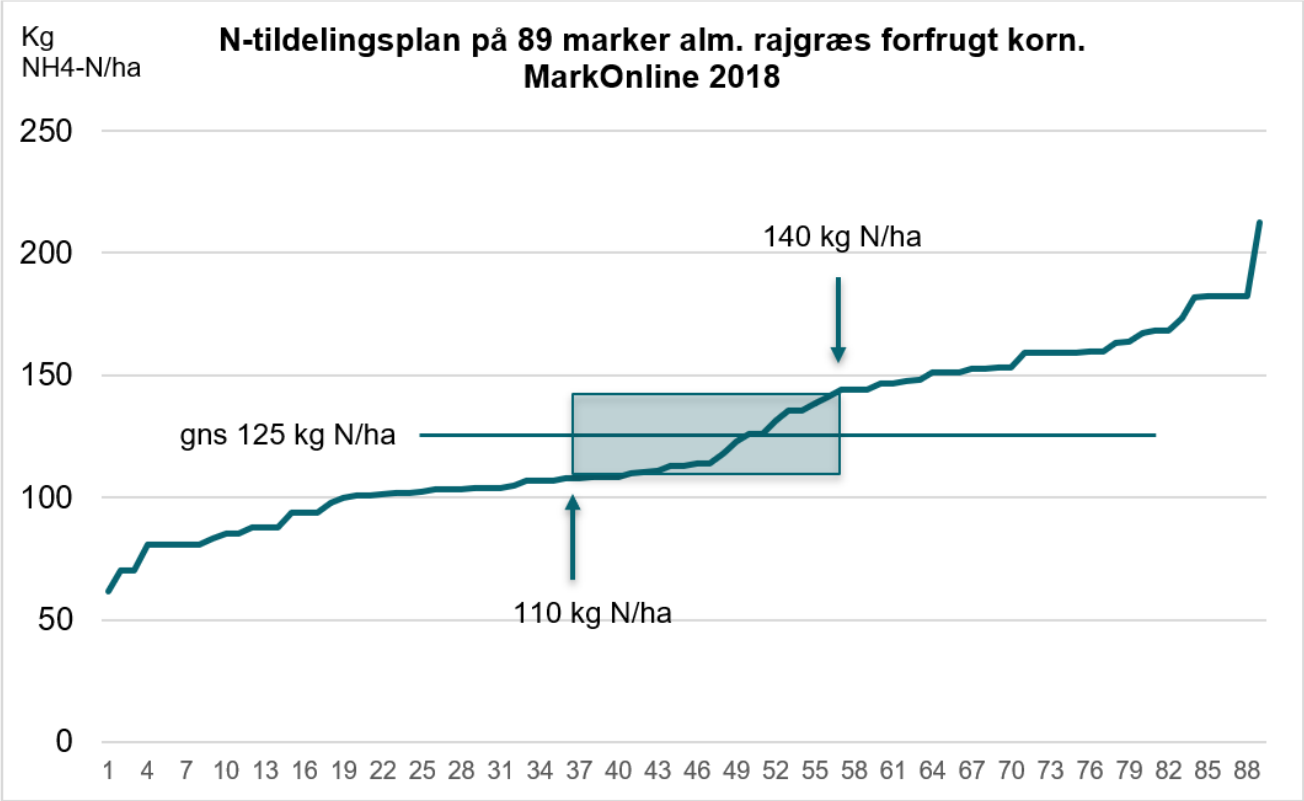



Figur 3: Planlagt N-tildeling til 89 alm rajgræsmarker. Gennemsnitstildeling og intervallet 110-140 kg N er vist
Kilde: Data fra MarkOnline gødningsplaner 2018. 89 alm. rajgræsmarker, kode 101, med forfrugt korn.

# 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

| 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 |
| | | | | |

# 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 |
| normalområde | | | | |

# Kvælstofrespons og optimum

| Værdi i kr pr. kg N i intervaller | Vårbyg[1]) (øko) 2019-20 | Vinterrug[2]) (øko) 2009-11 | Raps[3]) (konv) 2015-19) | Alm. Rajg. [4]) (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 |
| normalområde | | | | |

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

Innovationscenter
for Økologisk Landbrug

# Ny økologivejledning

20% af **omdriftsarealet** skal være bælgplanter

- Bælgsæd
- Kløver/kløvergræs
- Kløverefterafgrøder

Innovationscenter
for Økologisk Landbrug

# 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 | Rodukrudt |
| 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% |

Innovationscenter
for Økologisk Landbrug

# 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

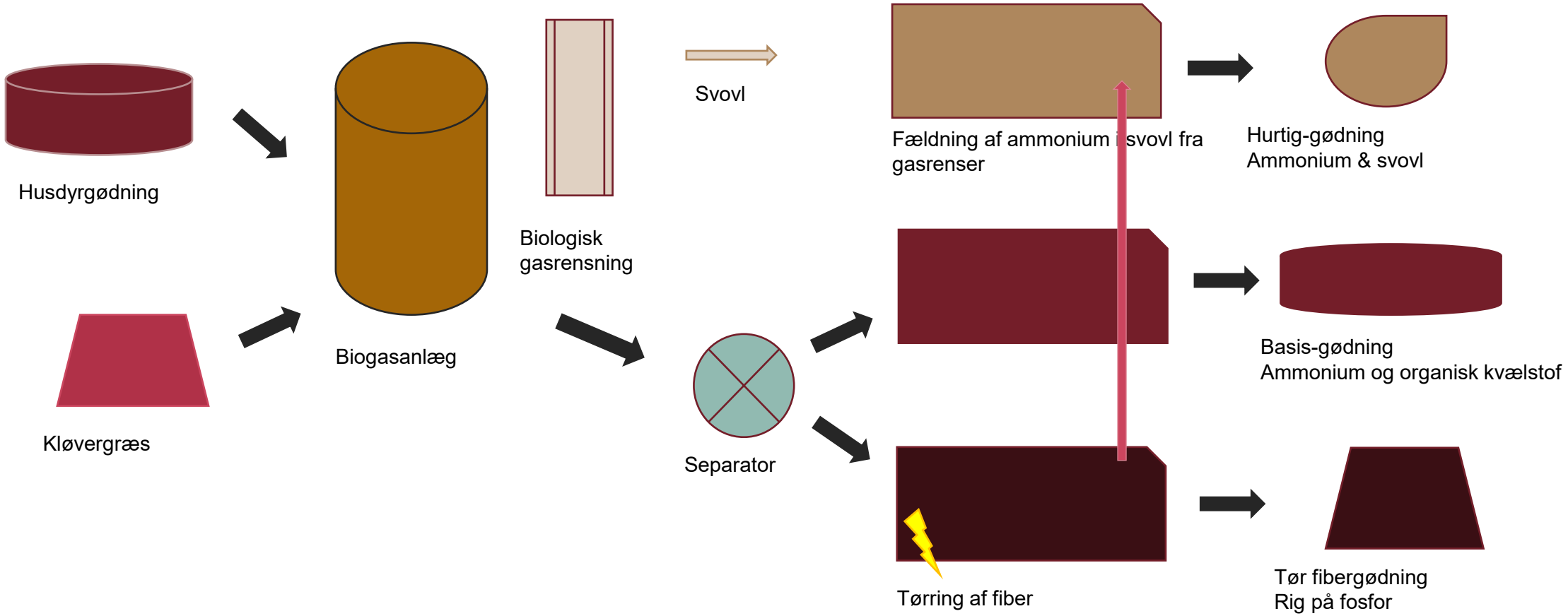
Innovationscenter
for Økologisk Landbrug

# 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 | | |
| 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% biogasgylle | | 0,66 | | | | | |
| Biogg, kg udn N pr ha | | 52,99 | | | | | |

Innovationscenter
for Økologisk Landbrug

# Eksempel på raffineret gødning, ClimOptic




Innovationscenter
for Økologisk Landbrug

Innovationscenter
for Økologisk Landbrug

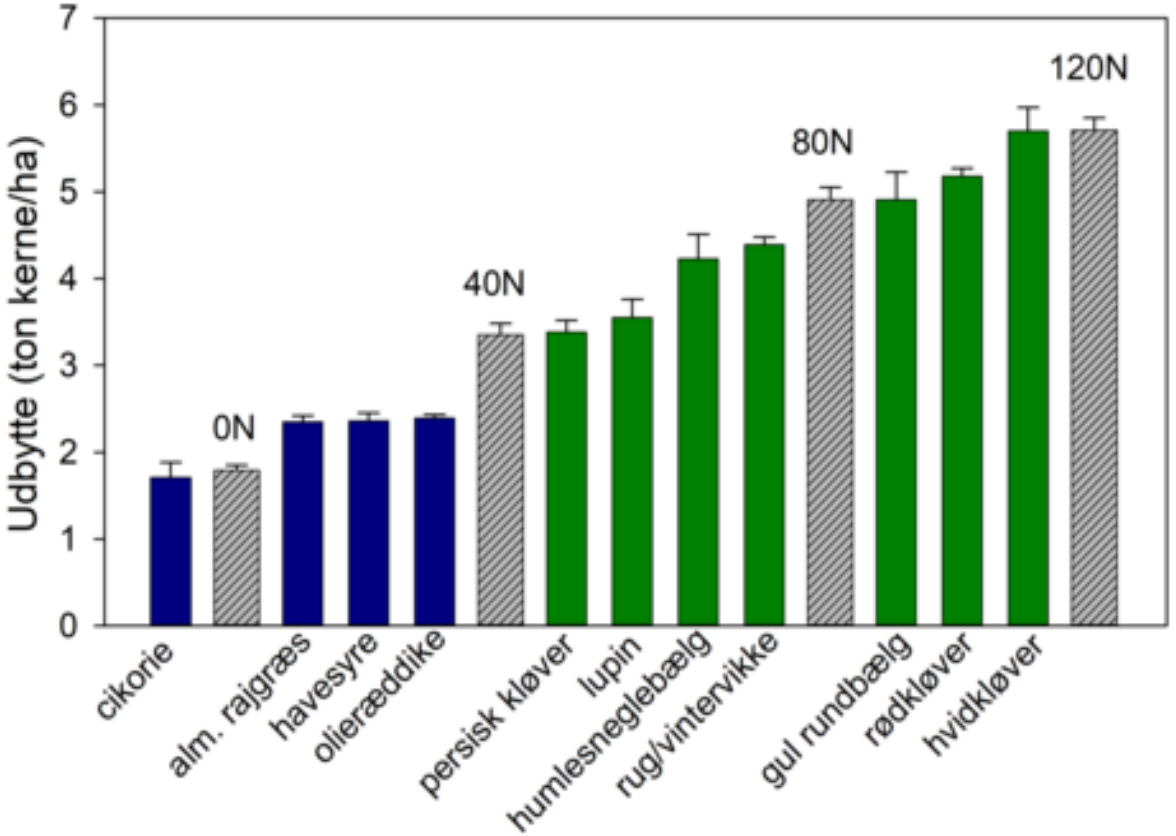
# Efterafgrøder

- 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 |
|---|---|---|---|---|
| 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 |
| 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 |
| cikorie >200 | 50 | 1,3 | 7,7 | 0,65 |
| timothe >200 | | 0,4 | 0,0 | 0,00 |
| alm rajgræs D >200 | 400 | 2,0 | 66,7 | 8,00 |
| | | | | |
| 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 |
| vintervikke | 50 | 30,0 | 25,0 | 15,00 |
| %bælgplanter (<25%) | | | 25,0 | |
| olieræddike >150 | 150 | 8,0 | 75,0 | 12,00 |
| 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 | **27,00** |
| 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** |

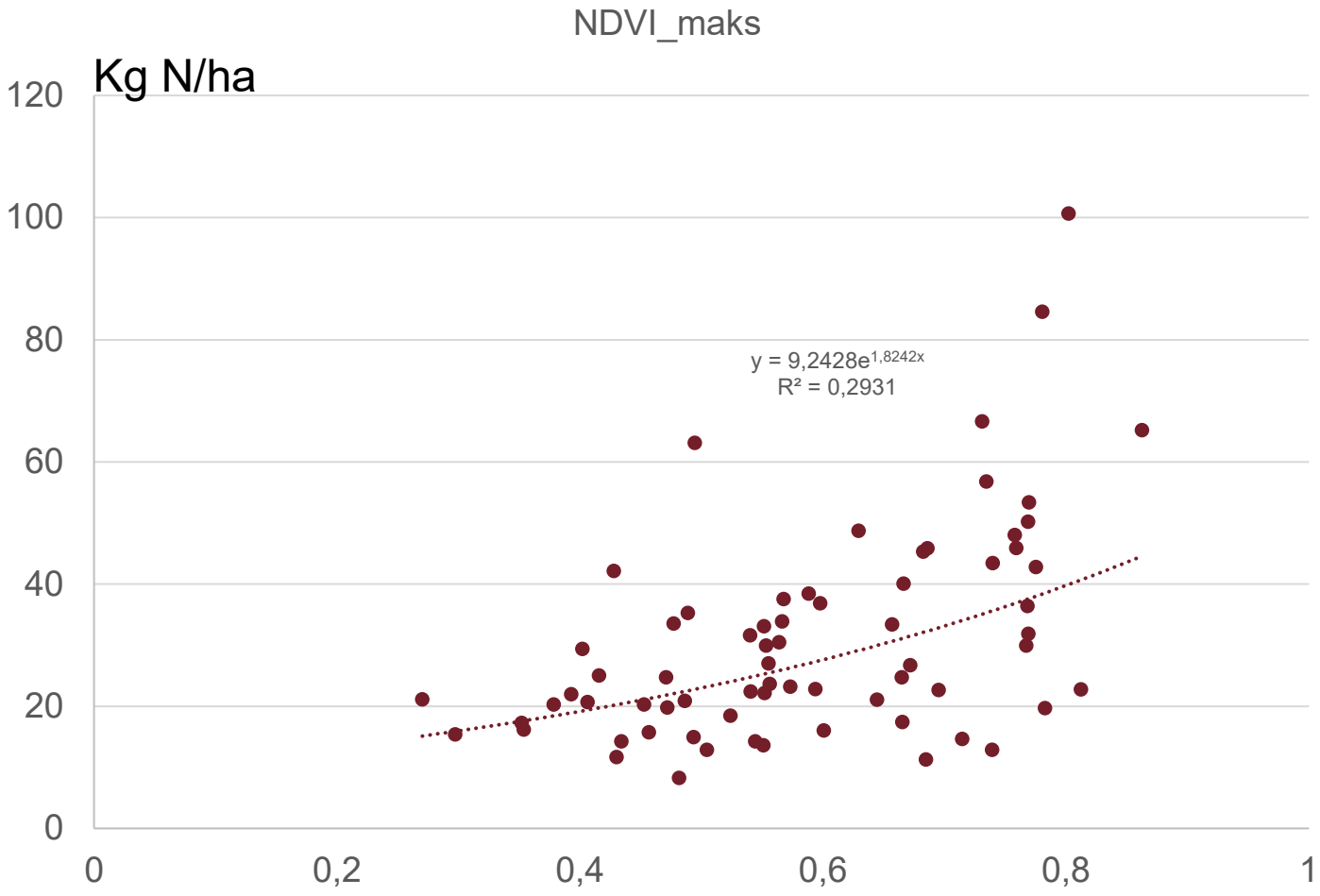
- C+
- Bælgplanteandel
- Diversitet…

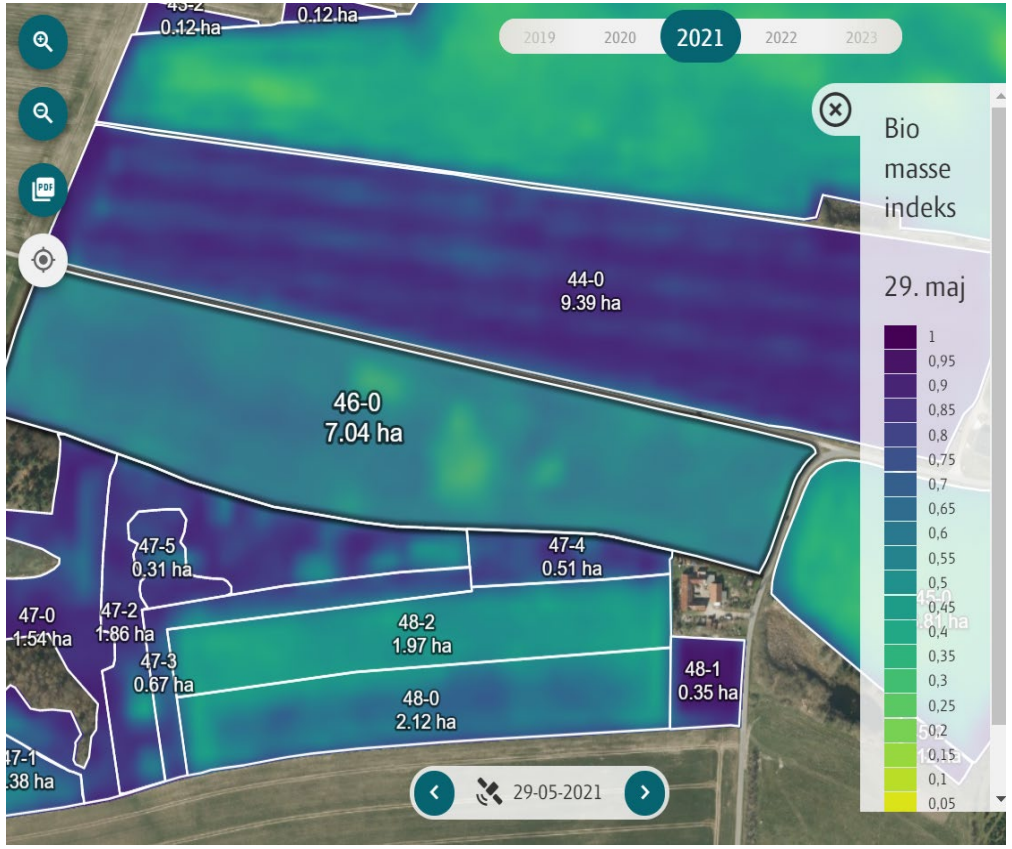
# Beregningseksempler

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

[1]) Estimater baseret på forsøg [2]) Farmtal Online

# Efterafgrøder set fra himlen




Innovationscenter
for Økologisk Landbrug

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

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