

# Præcisionsgødskning

- fokus på graduering af kvælstof i vinterhvede



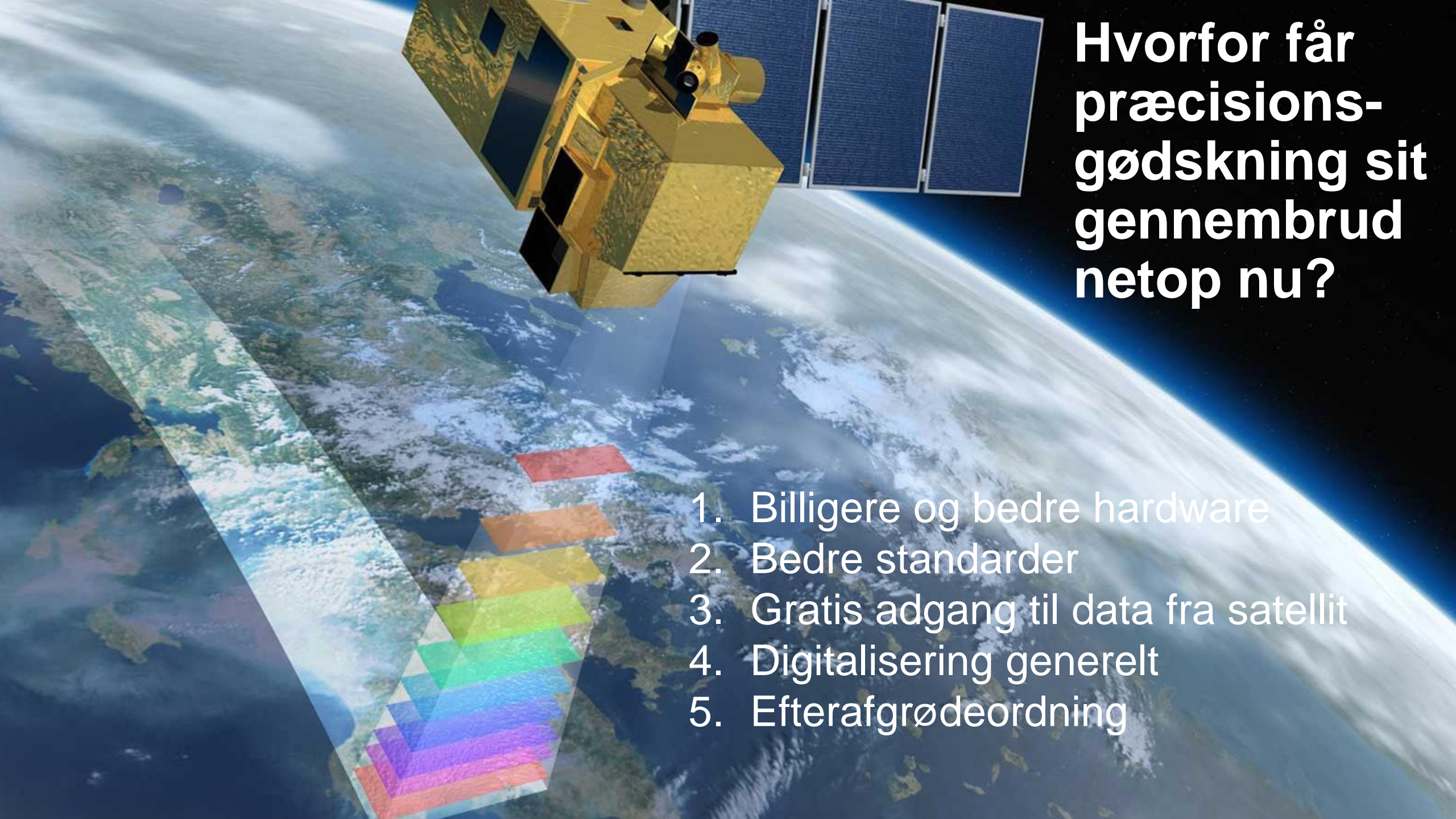
Torkild Birkmose

Bygholm Landbrugsskole, 2. marts 2023

STØTTET AF

Promilleafgiftsfonden for landbrug

**SEGES**  
INNOVATION

A satellite with gold-colored panels and blue solar arrays is shown in orbit above the Earth. A wide, rainbow-colored strip representing data or a map is visible on the Earth's surface below the satellite. The background is the blackness of space with the Earth's blue and white atmosphere.

# Hvorfor får præcisionsgødskning sit gennembrud netop nu?

1. Billigere og bedre hardware
2. Bedre standarder
3. Gratis adgang til data fra satellit
4. Digitalisering generelt
5. Efterafgrødeordning

# Er det nu, man skal i gang med den ny ordning om præcisionsgødskning?

## Krav i ordningen:

1. Detaljeret beregning af kvælstofbehov på markniveau
2. Anvendelse af gylleanalyser
3. Kantspredning af handelsgødning
4. Positionsbestemt tilførsel af kvælstof
5. Gem filer om udbragt gradueret kvælstof

## Bonus:

Med ny ordning sparer man 1 hektar efterafgrøde pr. 11 hektar tilmeldt ordningen!

# Omfordeling af kvælstof er en klassisk, men svær disciplin

- Tilførsel af fosfor og kalium
- Udsædsmængder
- Pletsprøjtning for ukrudt
- Svampebekæmpelse
- Vækstregulering

Logiske modeller

- Tilførsel af kvælstof

Ikke en logisk model!

# Man skal tilføre mest, hvor responsen for kvælstof er størst!

1. Er det i kraftige områder, hvor udbyttet forventes at blive højst?
2. Er det i de svage områder, hvor jorden ikke selv stiller nok kvælstof til rådighed, og hvor afgrøden derfor har brug for hjælp fra tilført gødning?



**Hvad er teorien bag principperne for omfordeling af kvælstof?**

**Målet er at gødske hver plet optimalt**

# Hvorfor virker gradueret tilførsel af kvælstof?

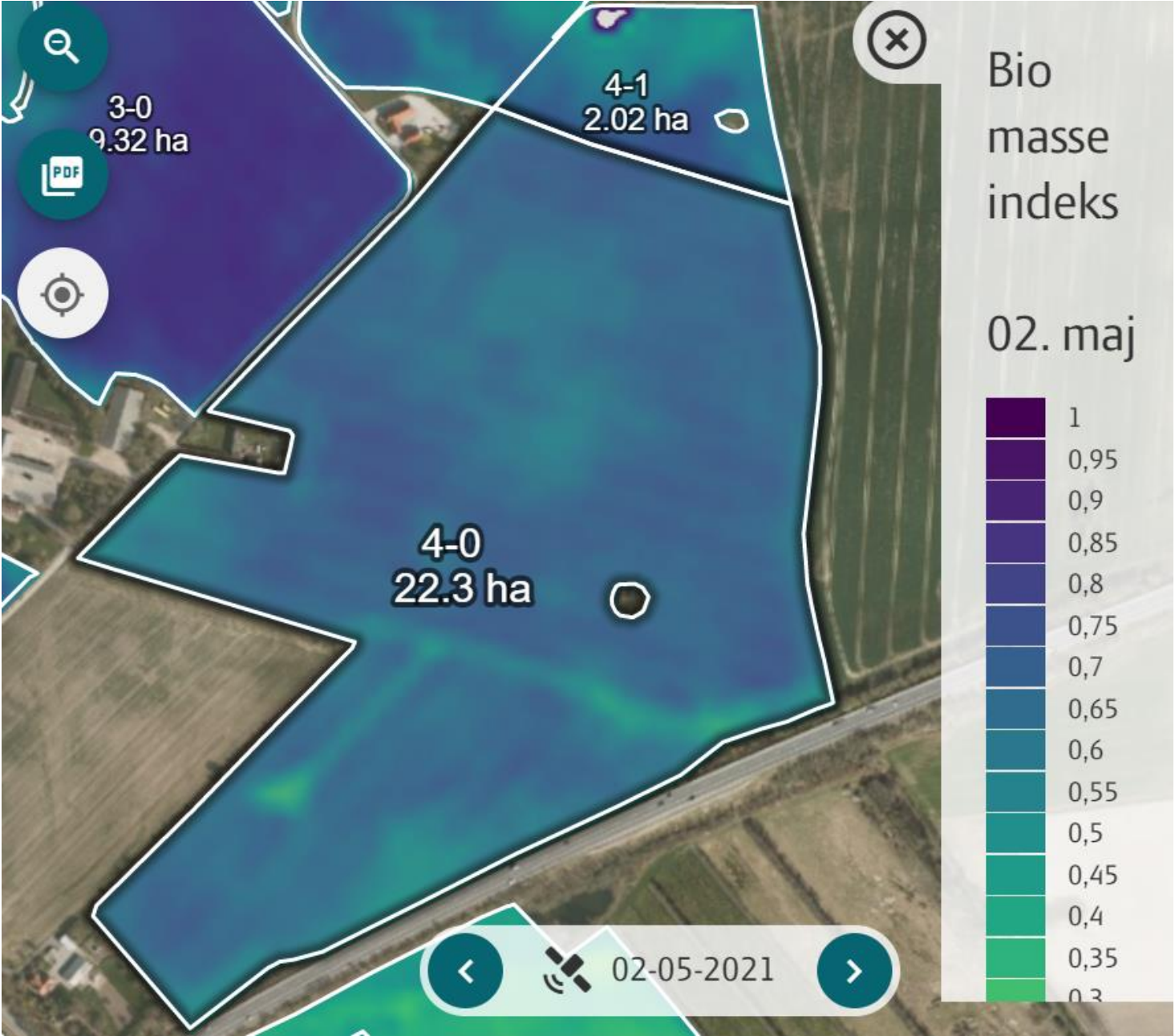
- I de fleste marker er der en vis variation i jordbundsforhold, topografi mv.
- Ved at udnytte viden om variationen kan man sikre sig, at man får den størst mulige udbytterespons for hvert kg kvælstof, man tilfører marken.
- Jo bedre man udnytter kvælstoffet, jo lavere bliver kvælstofudvaskningen.



# Afgrødens biomasse som indikator for jordens evne til at stille kvælstof til rådighed

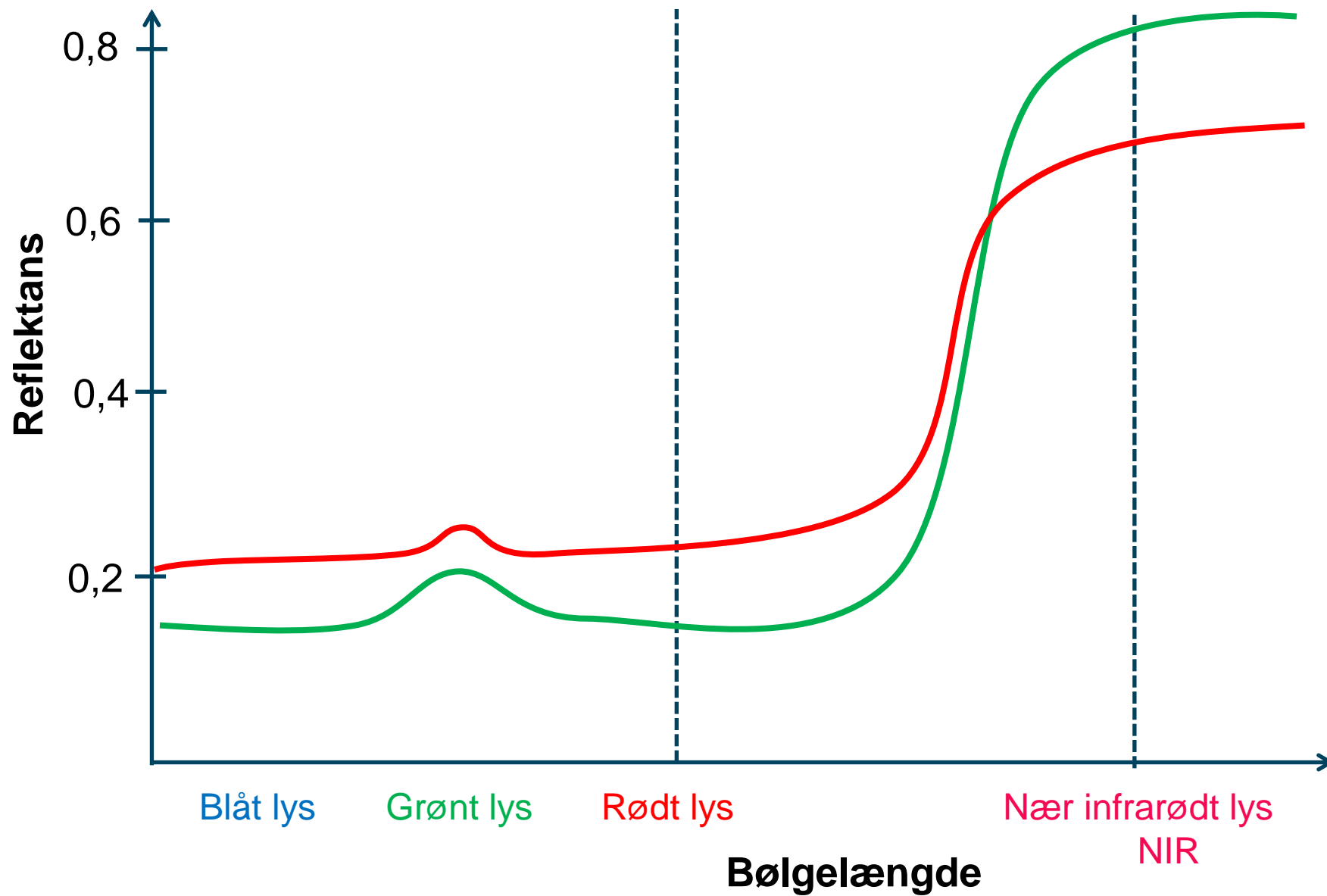
- Uens vækst er ofte forårsaget af forskelle i kvælstoftilførsel fra jordens pulje.
- I områder med høj mineralisering har afgrøden fået tilført meget kvælstof fra jordens pulje og er dermed kraftig
- I områder med lav mineralisering har afgrøden ikke fået tilført meget kvælstof fra jordens pulje og er dermed svag.
- Derfor kan man bruge afgrødens tæthed (biomasse) som indikator for, hvor godt jorden kan forsyne afgrøden med kvælstof.

# Biomassekort (NDVI) for vinterhvede den 2. maj 2021



# Hvordan beregnes NDVI?

$$\text{NDVI} = \frac{\text{NIR} \div \text{rødt}}{\text{NIR} + \text{rødt}}$$

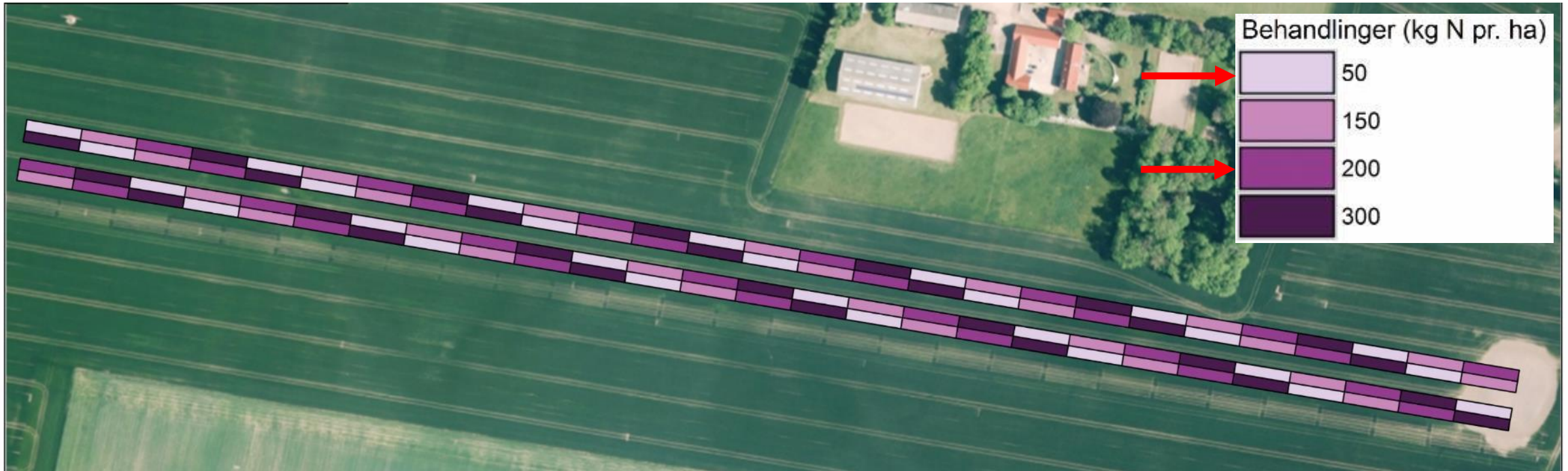


$$\text{NDVI} = \frac{0,85 \div 0,15}{0,85 + 0,15} = 0,70$$

$$\text{NDVI} = \frac{0,75 \div 0,25}{0,75 + 0,25} = 0,50$$

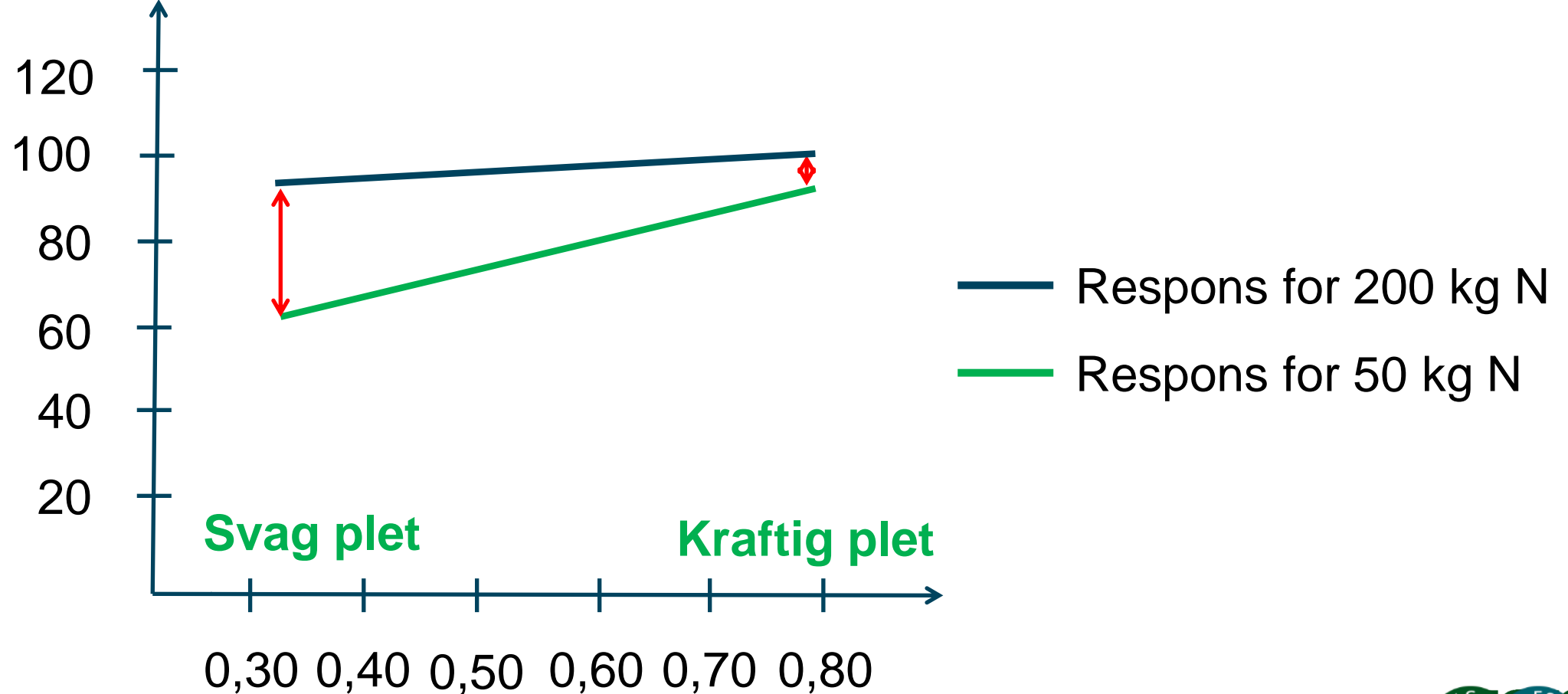
- Kraftig plet
- Svag plet

# Hvordan laver man forsøg, der viser hvordan viden om biomassen udnyttes?



# Udbytterespons i tætte og tynde områder af marken

Udbytte, hkg pr. ha



## **Robin Hood princippet:**

*”Tag fra de rige og giv til de fattige!”*

**Nye forsøg fra 2019-21**

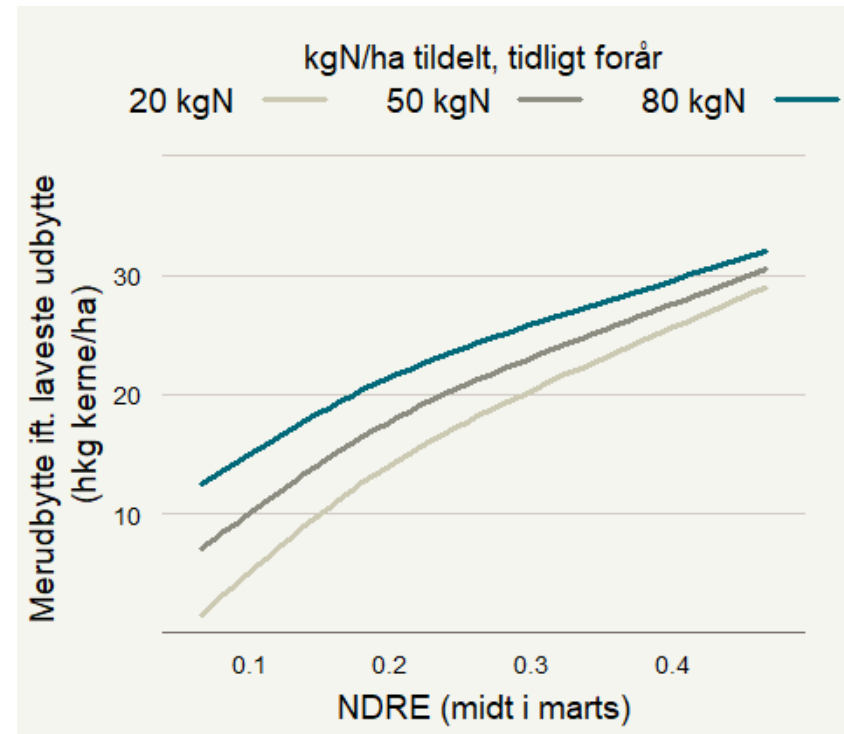




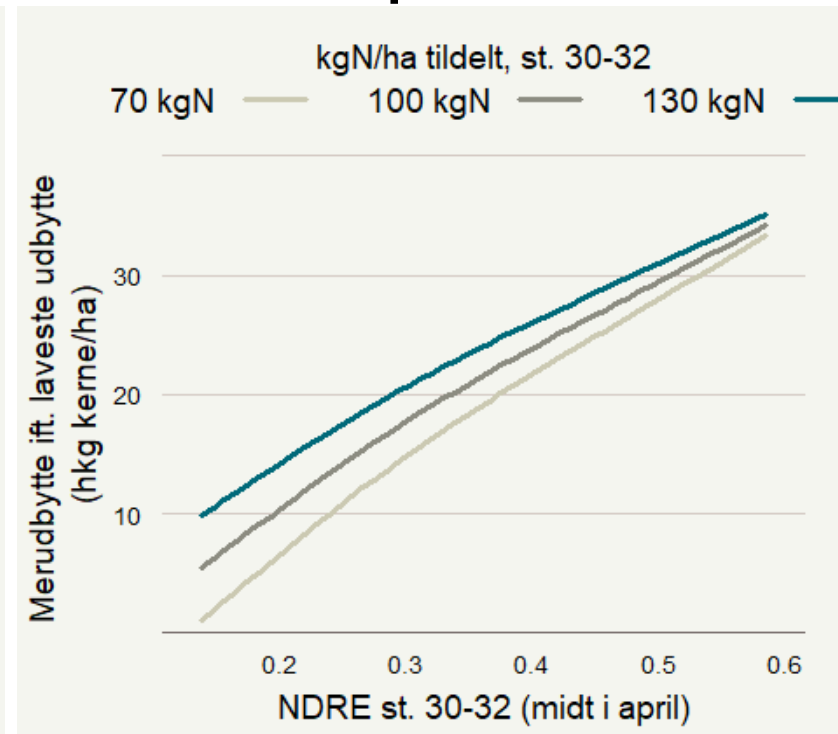


# Resultater for 1., 2. og 3. tildeling i forsøg

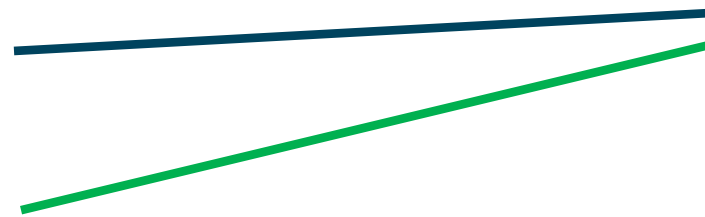
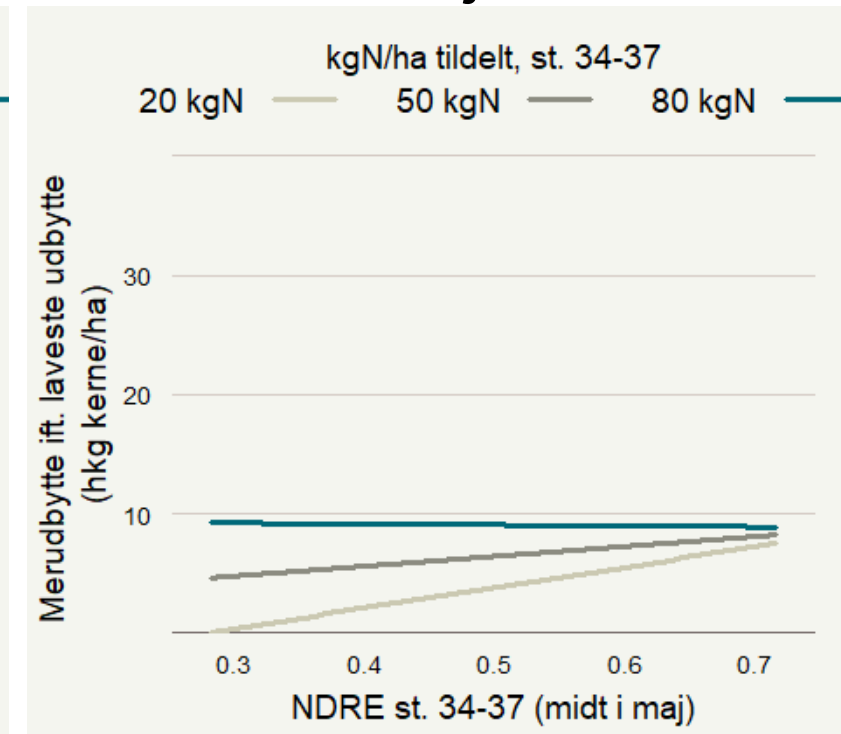
## Marts



## April

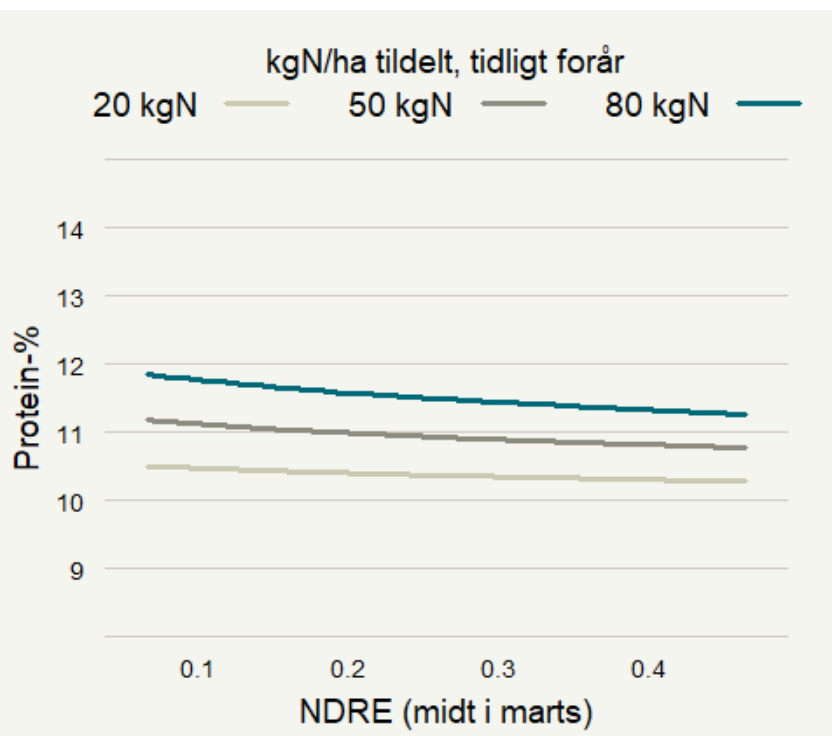


## Maj

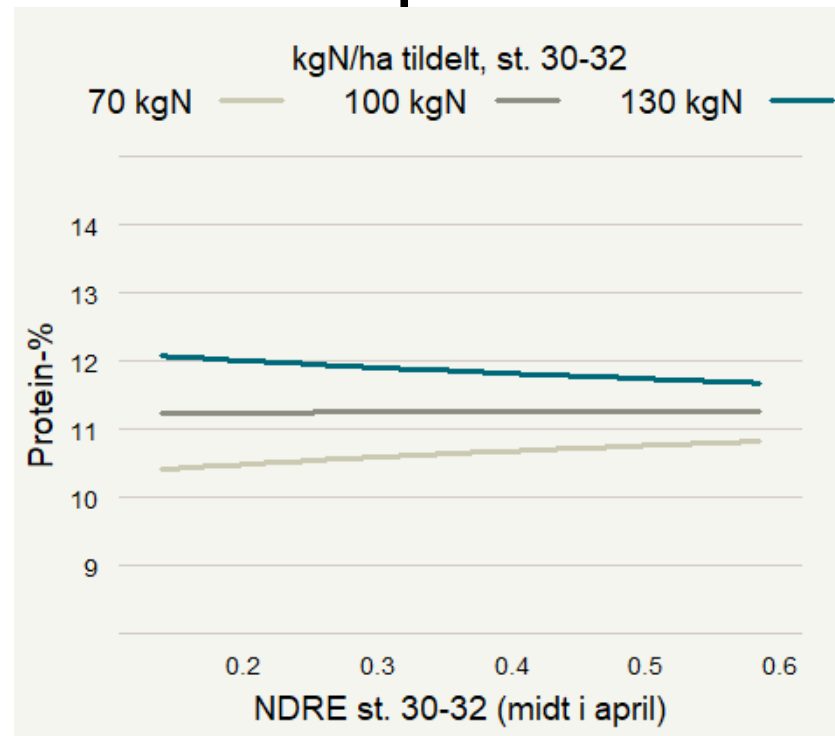


# Model af proteinprocenten

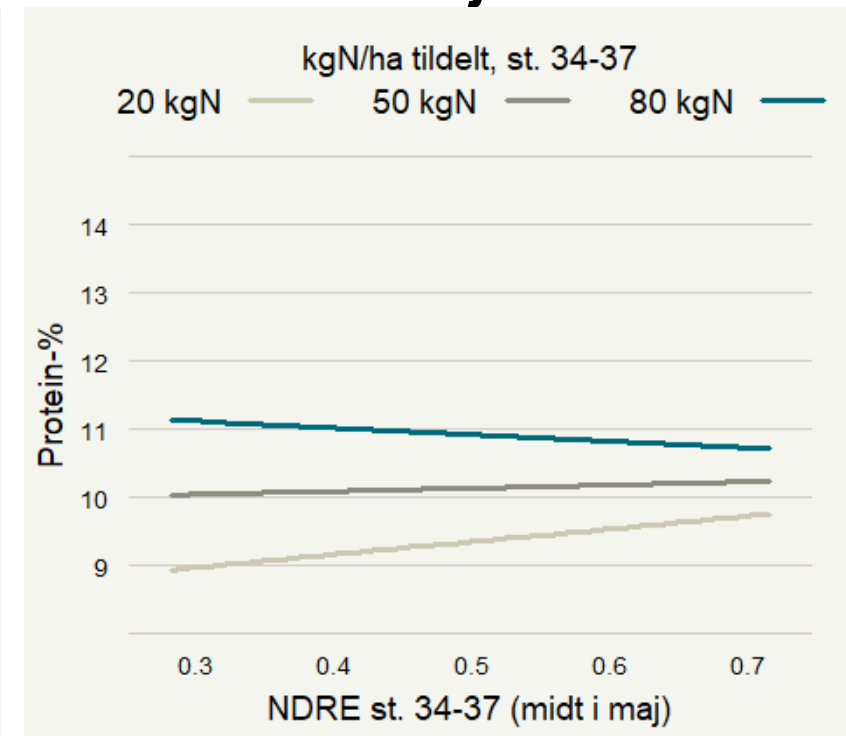
## Marts



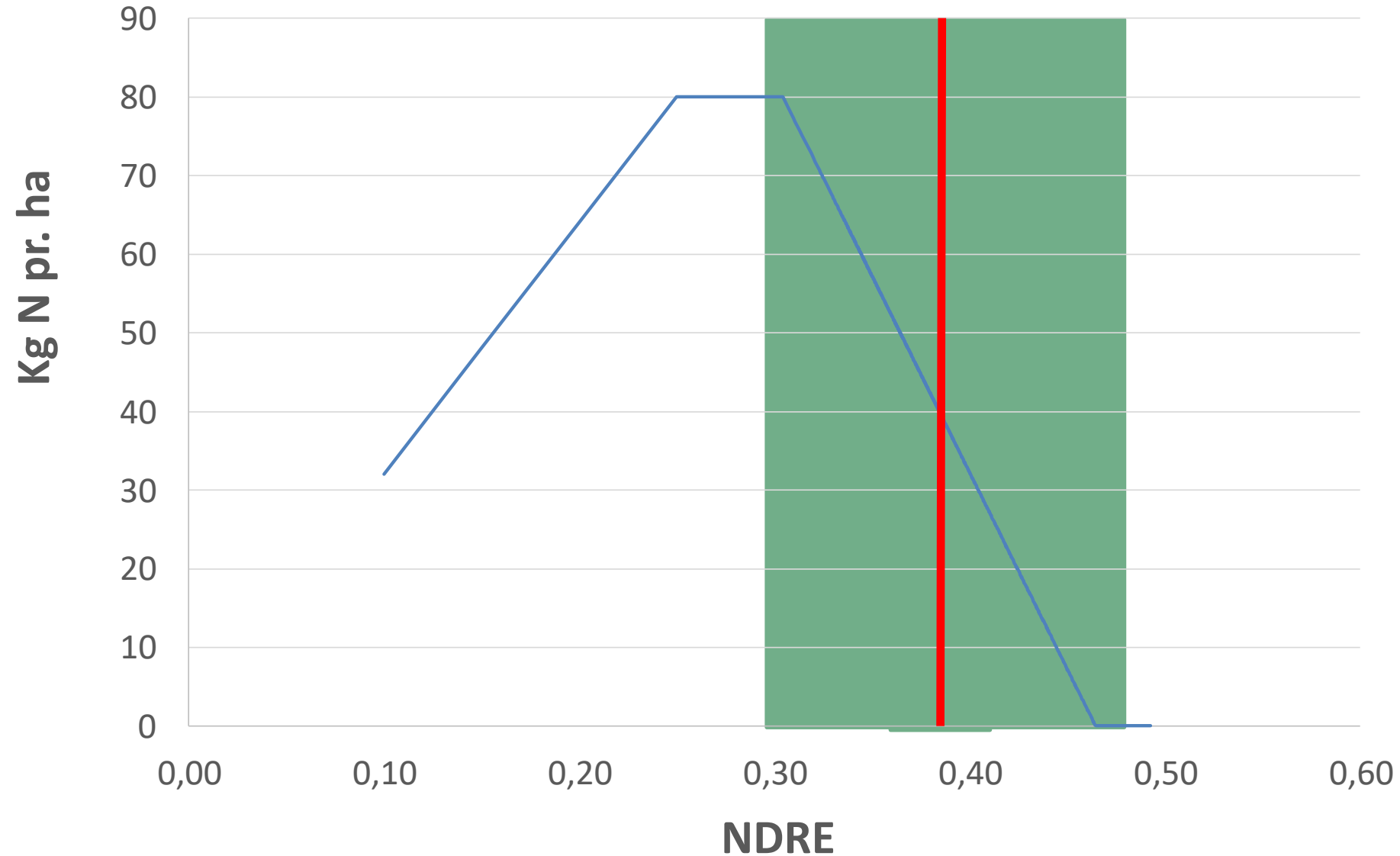
## April



## Maj



# Skitse over CropManager-model for 3. tildeling i vinterhvede – omfordeling af 40 kg N pr. ha

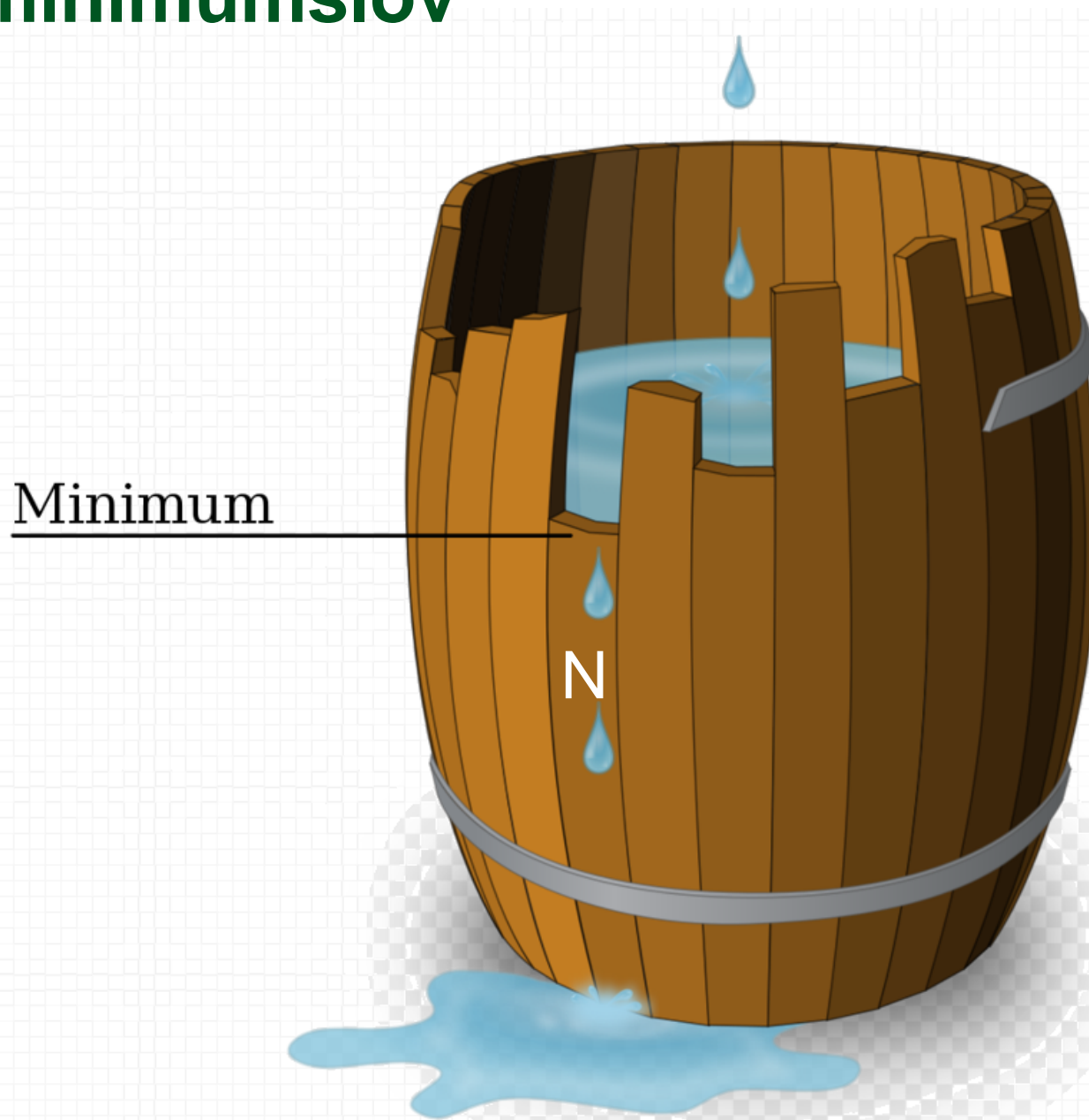


Lille variation  
Stor variation

# Robin Hood princippet anvendes også andre steder

- Yara N-Sensor
- Atfarm
- SOYL i England
- Andre sensorer

# Liebig's minimumslov



- Andre næringsstoffer
- Kalktrang
- Vandmangel
- Strukturskader
- Dårlig plantebestand
- En masse andet, som ikke har noget med kvælstof at gøre

# Ingen regler uden undtagelser!

**Hovedregel:** Hvis der skal udjævnes forskelle i markens evne til at forsyne afgrøden med kvælstof:

- Reducer i kraftige områder og øg i svage områder

**Undtagelse:** Hvis der skal kompenseres for forhold, som begrænser indfrielsen af markens udbyttepotentiale (f.eks. foragre, vandhuller, tørkepletter, områder med hyppig lejesæd, strukturskader, hegn, dårlig fremspiring, snegle, lav reaktionstal):

# Proteingødsning i st. 55-65

- Så længe kerneudbyttet kan øges (indtil ca. st. 45): Robin Hood!
  - Fra kraftig biomasse til svag biomasse
- Når proteinindholdet skal øges (st. 55-65): Omvendt Robin Hood!
  - Mest til områder med kraftig biomasse

# Gradueringens fire trin

## Trin 1:

Juster kvælstofbehovet, så det passer for marken i gennemsnit. Hvad bliver udbyttet, hvad er det totale behov, og hvad er der allerede tilført? Tag hensyn til gylleudnyttelsen.

## Trin 2:

Lav et generelt tildelingskort ud fra et biomassekort.

## Trin 3:

Lav individuelle justeringer af tildelingskortet ud fra kendskab til marken og aktuelle observationer.

## Trin 4:

Udlæs og kør



**Husk, at det grundlæggende skal være på plads inden graduering!**



