



**TINE**

# Respons av AAT i melkeproduksjonen er utfordrende å dokumentere

Ingunn Schei  
Spesialrådgiver fôring, TINE

---

## Arbeidsgruppe NorFor

Jon Kristian Sommerseth, TINE  
Harald Volden, TINE/NMBU  
Maria Åkerlind, Växa  
Anne Mette Kjeldsen, SEGES  
Nicolaj N. Nielsen, SEGES





# Kvifor fokus på protein ?

- ❑ Protein viktig næringsstoff i mjølkeproduksjonen
- ❑ Samtidig er protein dyrt og høgt nivå ugunstig i forhold til utnyttelsen i dyret – utskilt via urin og det krev energi
- ❑ Fokus på norske råvarer - protein er mangelvare
- ❑ Ny gjødselbrukforskrift trådte i kraft 1.februar. Krava skal bidra til at gjødselvarer blir godt utnyttet samtidig som forurensning begrenses.

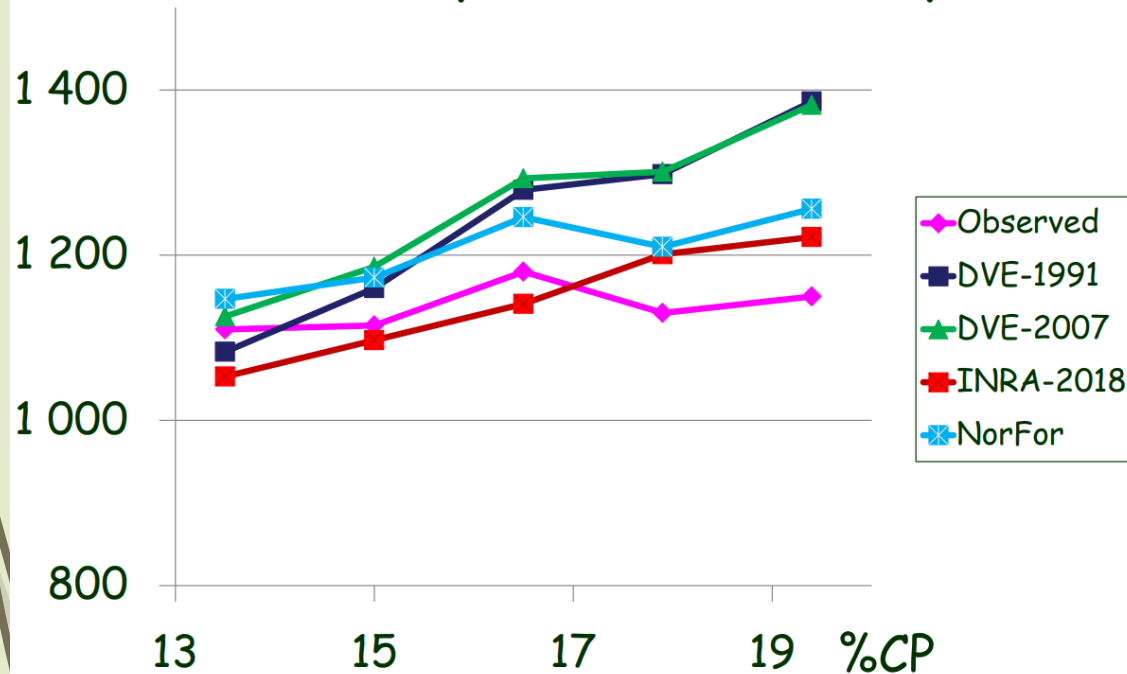
Spørsmålet er egentlig kor lite protein kan kua greie seg med utan at det går ut over produksjon og helse



# Omsette kunnskap til praksis

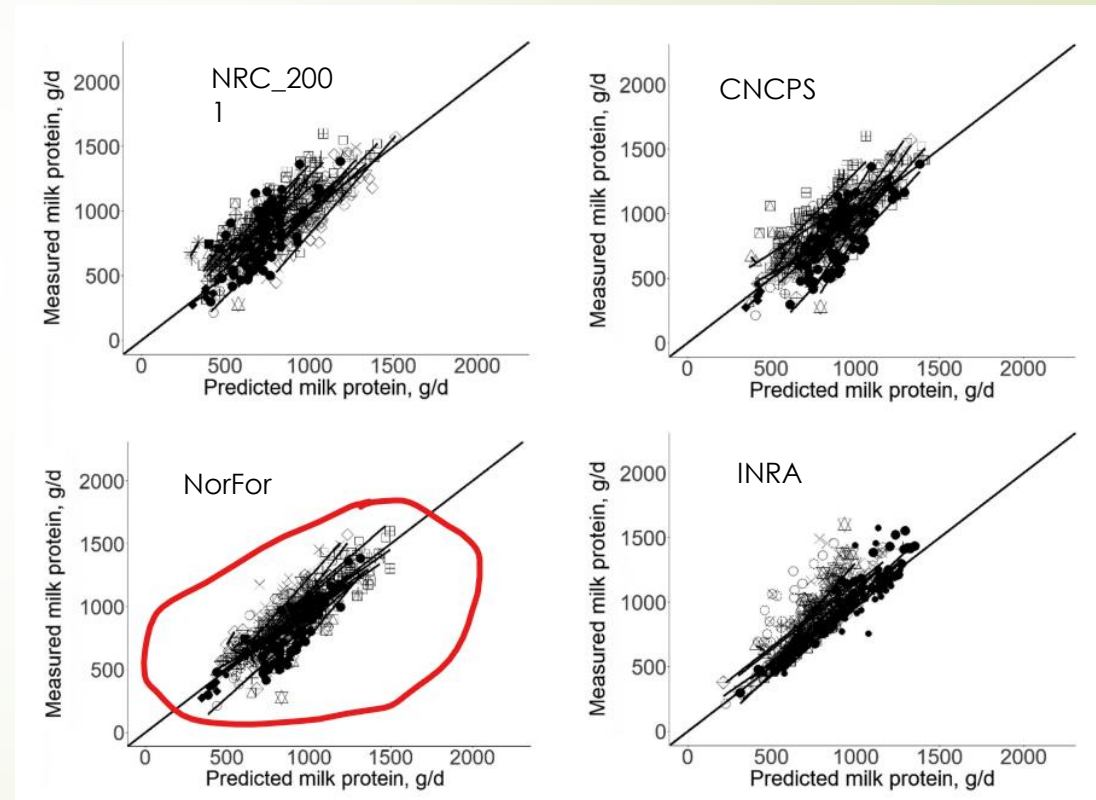


Milk true milk protein yield, g/d  
Observed and predicted, Study #1



Lapierre et al., 2018  
ISNH, Clermont-Ferrand

Relationship of predicted milk protein yield and measured milk protein yield



Binggeli, 2022

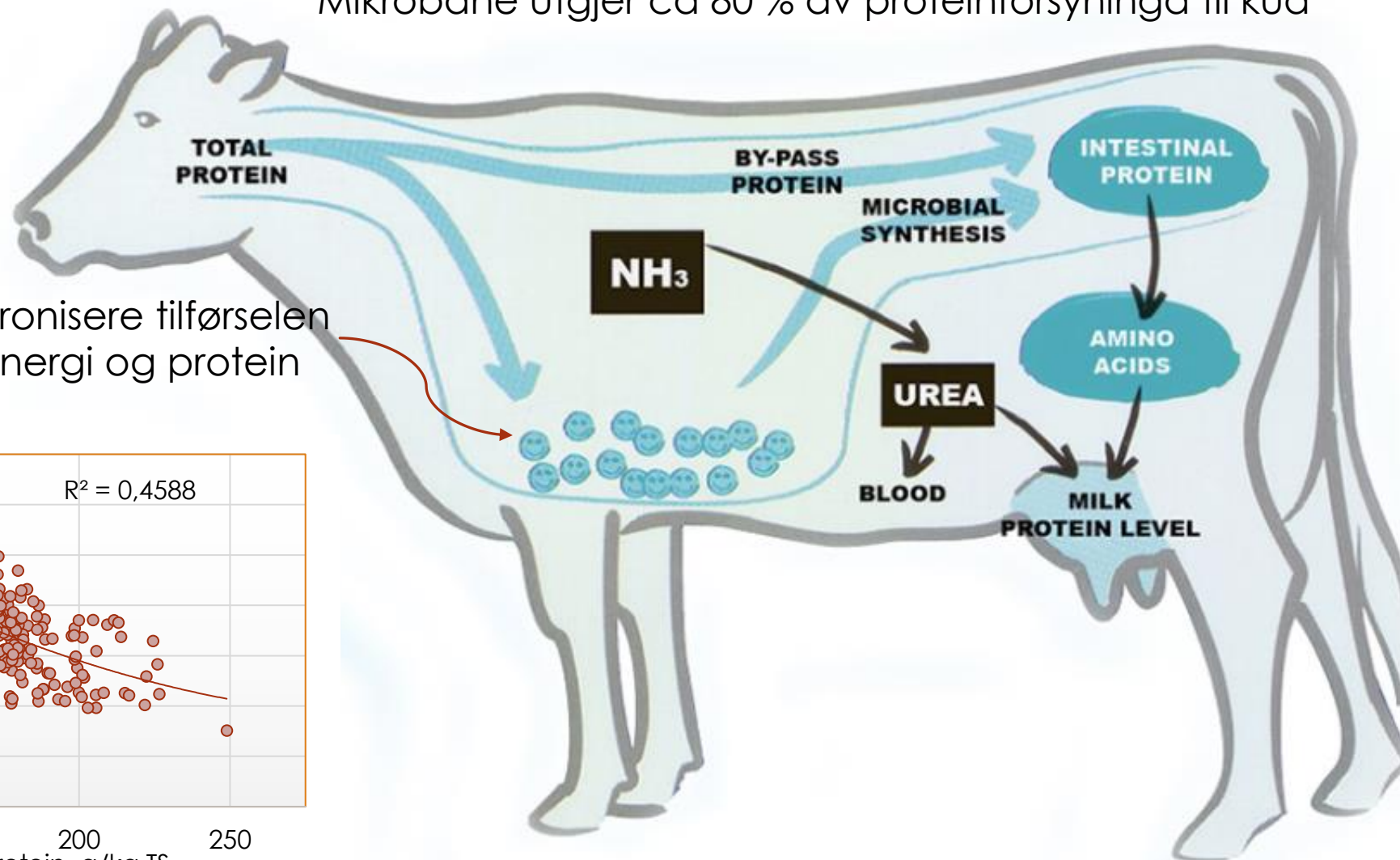
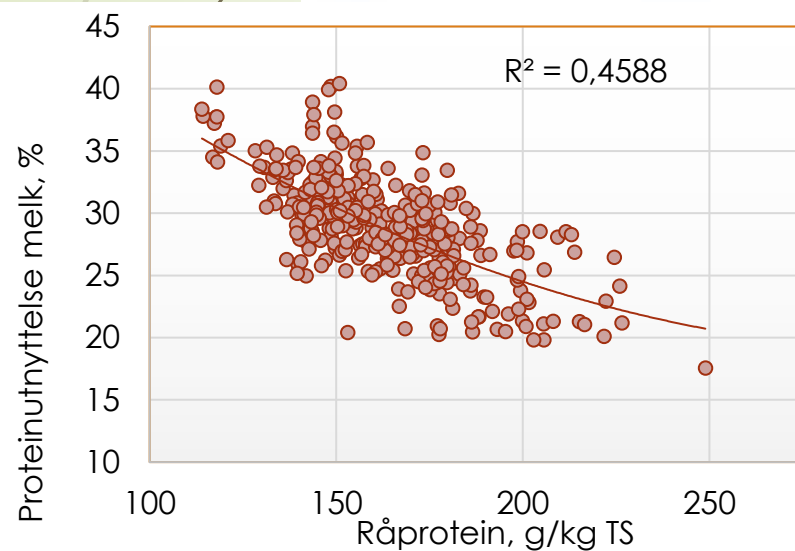
# Proteinomsetning



Mikrobane utgjør ca 80 % av proteinforsyninga til kua

Synkronisere tilførselen  
av energi og protein

Proteineffektivitet =  
 $\text{Melkeprotein} \cdot 100 / \text{Fôrprotein}$

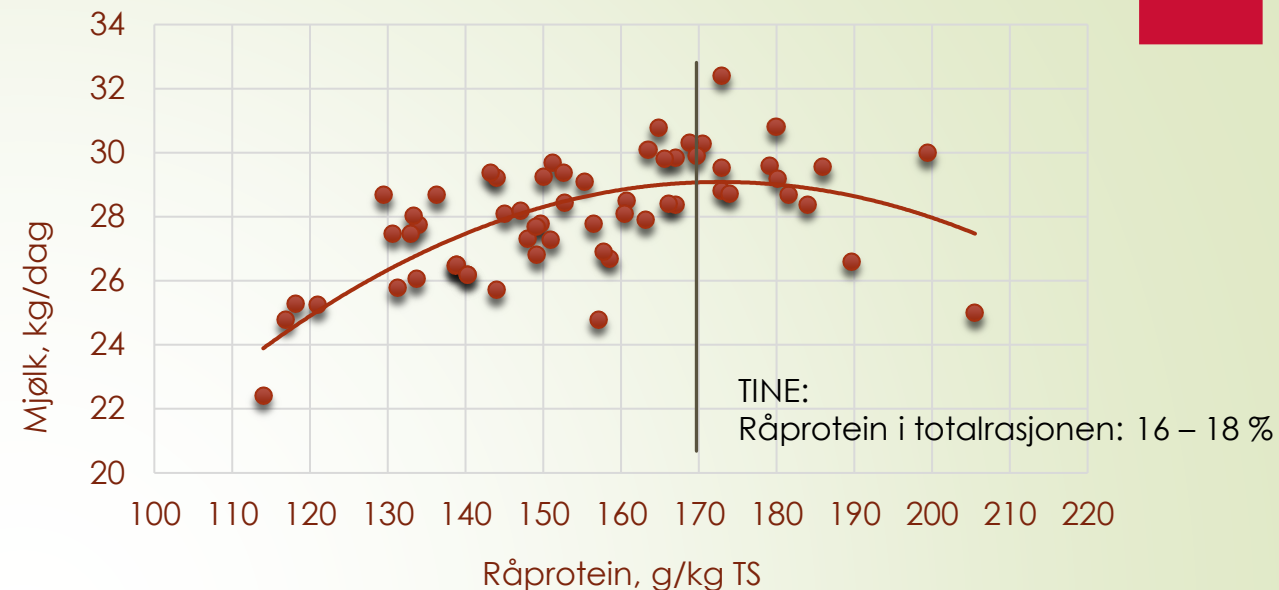


# NorFor sine anbefalingar for protein

g AAT/MJ NEL min. 15  
g PBV/kg tørrstoff: 10-40

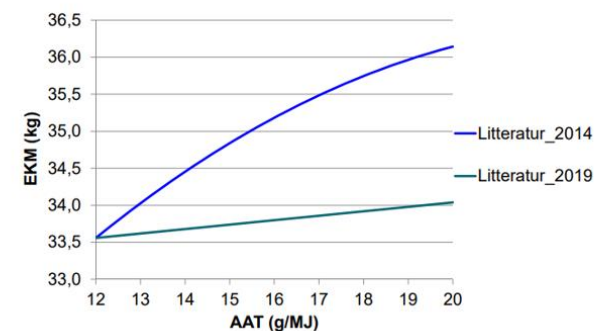
Er det grunnlag for justeringar ?

Mål : Kor mykje får ein igjen i g mjølkeprotein og kg EKM ved å auke AAT med ei eining



Volden og Prestløyen, 2011

## Respons på AAT



SEGES



Nielsen og Åkerlind, 2019

# AAT stimulerer mobilisering

Lettare å dekke behovet for protein etter kalving enn behovet energi og glukogene substrat

Mange forsøk viser respons med auka AAT etter kalving

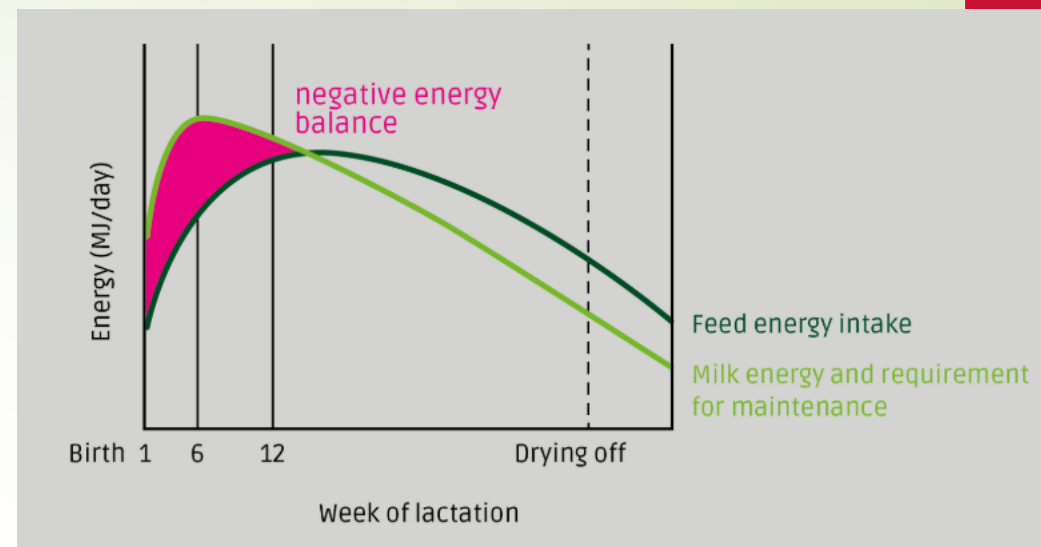
❑ AAT respons ?

- Fremmar mobilisering

❑ Behov for glukogene substrat via AAT ?

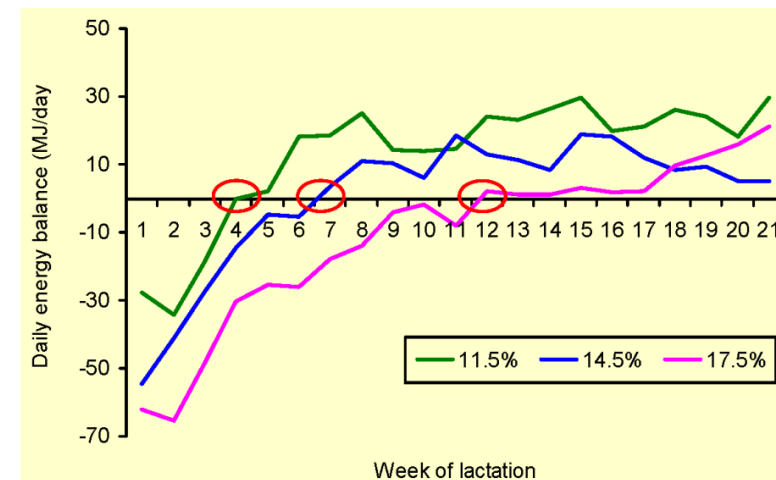
❑ God fôring i tidleg laktasjon er avgjerande for høg ytelse

Negativ energibalansse må hentast igjen seinare i laktasjonen



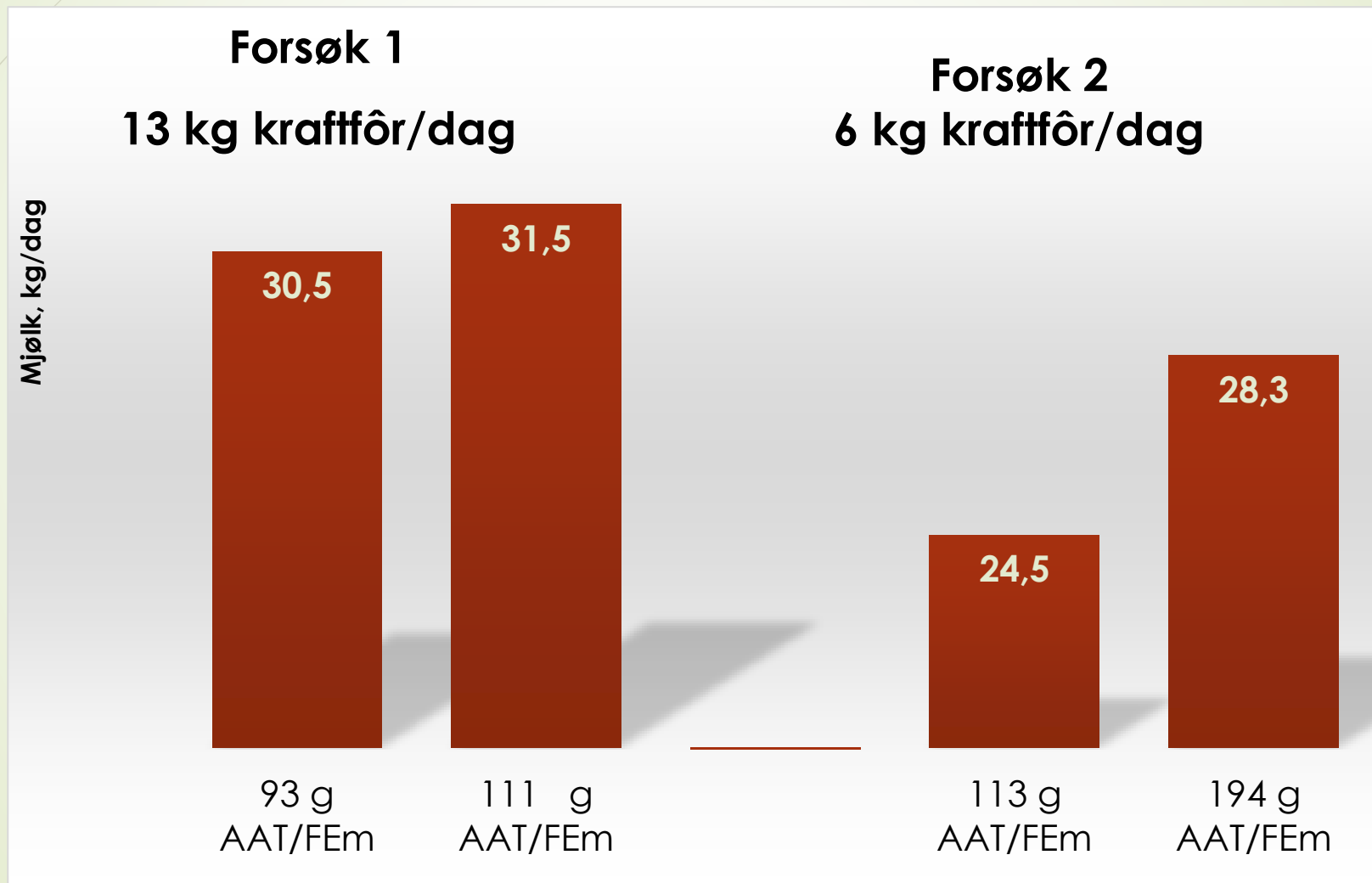
[BEWITAL agri | Energy supply for high-yielding cows](#)

## Effects of Diet Protein Concentration - AFBI Study Over One Lactation



# Effekt av AAT tilførsel i tidlig laktasjon

(etter Volden, 1999; Schei et al., 2005)





# Meta-data: Publiserte forsøk med ulike råproteininnhold

To datasett:

1. Reine proteinråvarer uten noen form for behandling (soyabean meal, rapesead meal m.m)
2. Proteinråvarer der det har vært en form for behandling (f.eks soypass, expro, varmebehandlede åkerbønner m.m)

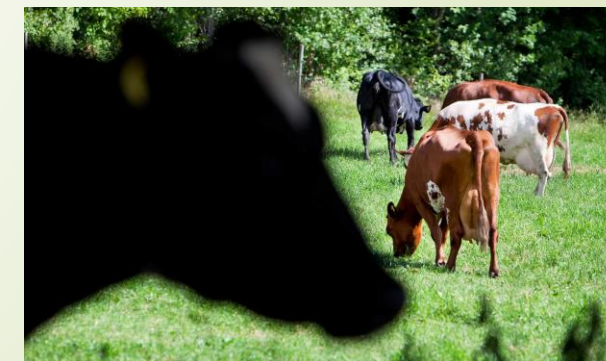
Registrert opplysningar om dyret, fôrkarakteristikkar og fôropptak, produksjonsresultat



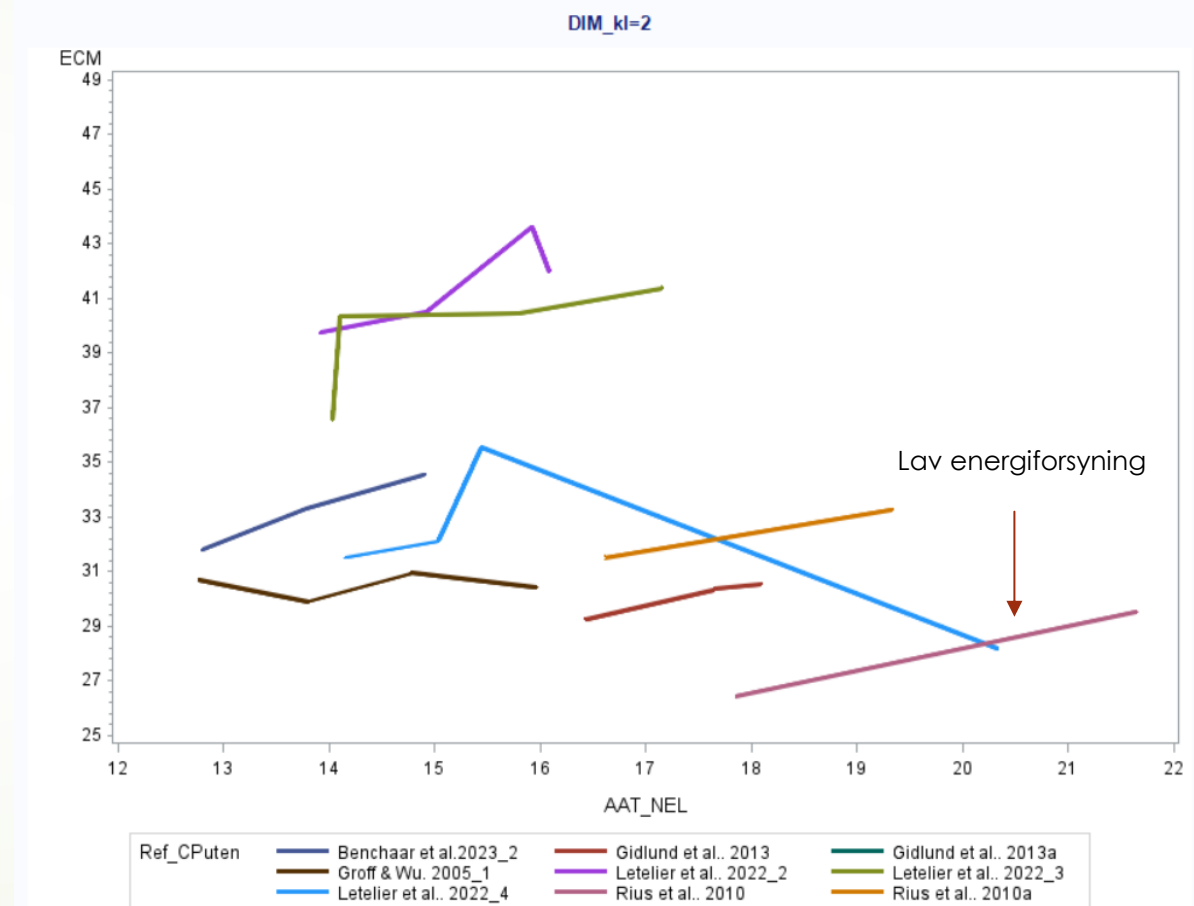
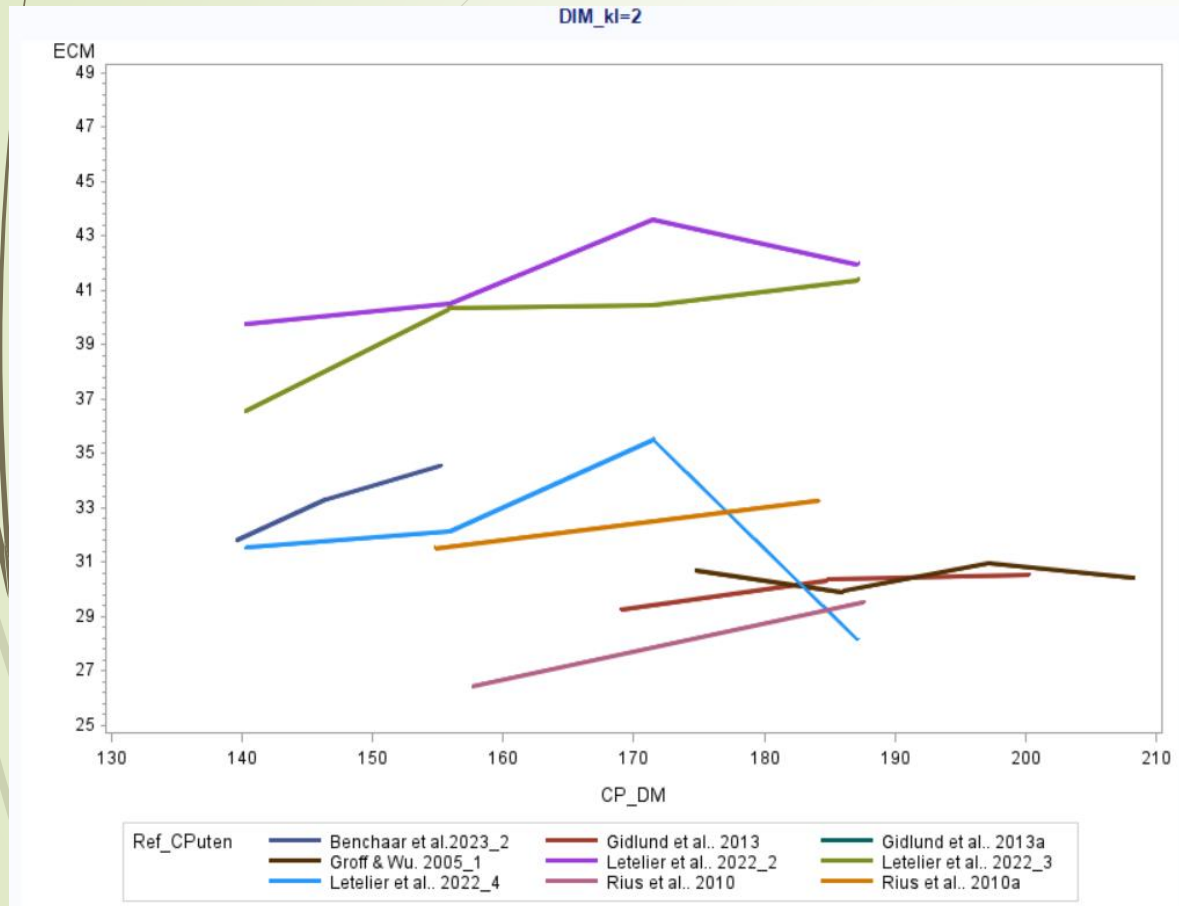
Køyr igjennom NorFor-systemet for å få ut NorFor-verdiar

44 ulike forsøk

| Variable                  | N   | Mean | Std Dev | Minimum | Maximum |
|---------------------------|-----|------|---------|---------|---------|
| Råprotein, g/kg tørrstoff | 145 | 161  | 21      | 113     | 212     |
| PBV, g/kg tørrstoff       | 145 | 23   | 18      | -13     |         |
| AAT, g/MJ NEL             | 145 | 15   | 2       | 11      | 22      |
| EKM, kg                   | 145 | 33   | 5       | 21      | 49      |
| Proteinproduksjon, g      | 145 | 1069 | 159     | 700     | 1509    |



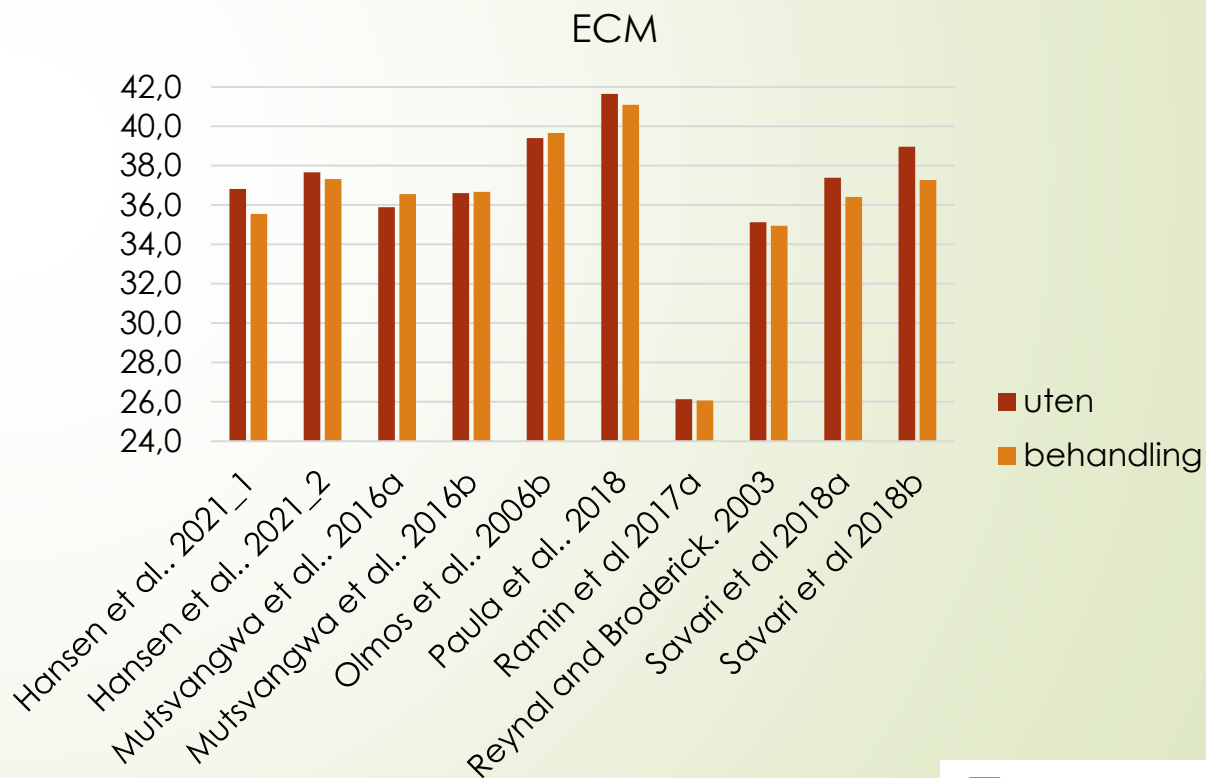
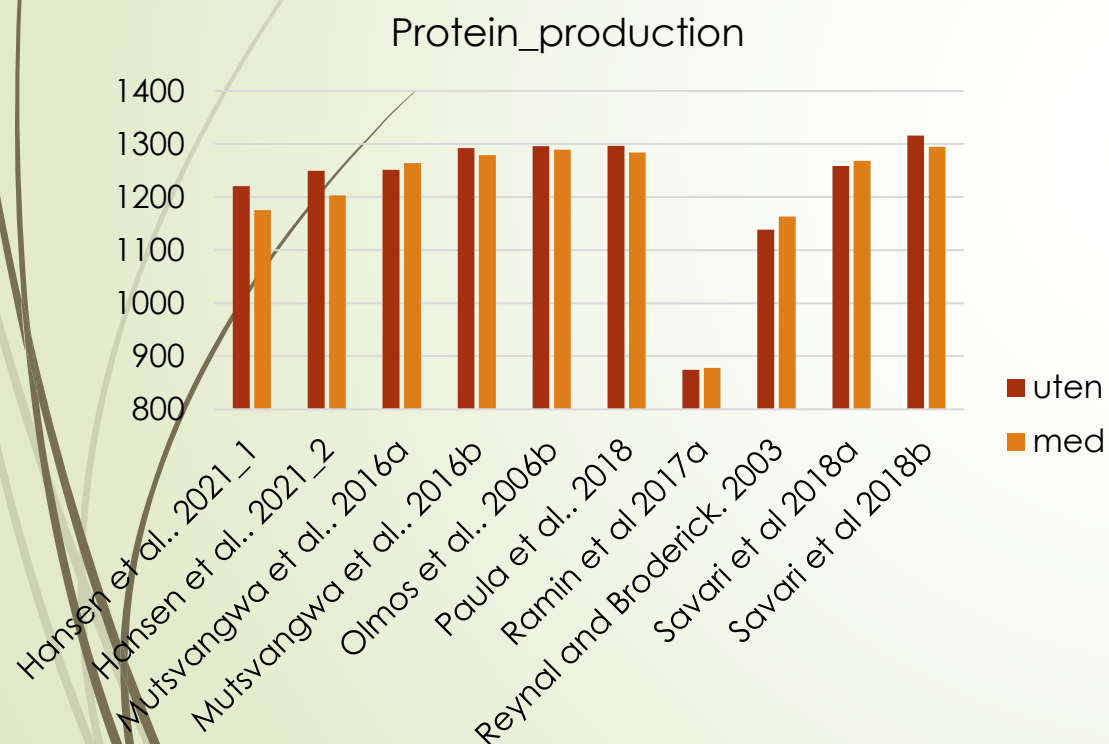
# Eit lite utplukk av forsøka frå meta-studien...



# Behandling av proteinråvaren for å auke AAT-verdien

Uten: proteinråvara har ikkje fått behandling for å auke AAT

Med behandling: proteinråvara har fått behandling for å auke AAT (soypass, expro mm)





# Optimering av proteintilførselen gjennom laktasjonen

Skifte i protein-nivå etter 150 dager



Effect of dietary protein concentration from 0 to 150 DIM (Law et al., 2009a)

| Item                          | Dietary CP concentration (g/kg of DM) |                    |                     |
|-------------------------------|---------------------------------------|--------------------|---------------------|
|                               | 114                                   | 144                | 173                 |
| DMI (kg/d)                    | 16.5 <sup>b</sup>                     | 18.0 <sup>a</sup>  | 18.6 <sup>a</sup>   |
| Milk yield (kg/d)             | 25.4 <sup>c</sup>                     | 31.8 <sup>b</sup>  | 35.4 <sup>a</sup>   |
| Milk energy output (MJ/d)     | 80.4 <sup>c</sup>                     | 96.2 <sup>b</sup>  | 107.2 <sup>a</sup>  |
| ME requirement (MJ/d)         | 191.3 <sup>c</sup>                    | 222.3 <sup>b</sup> | 242.3 <sup>a</sup>  |
| ME intake (MJ/d)              | 204.2 <sup>b</sup>                    | 222.8 <sup>a</sup> | 231.0 <sup>a</sup>  |
| Cumulative energy status (MJ) | 414 <sup>a</sup>                      | -537 <sup>a</sup>  | -1,801 <sup>b</sup> |
| Efficiency on N use           | 0.423 <sup>a</sup>                    | 0.391 <sup>b</sup> | 0.350 <sup>c</sup>  |

Effect of dietary protein concentration from 151 to 305 DIM (Law et al., 2009a)

Råprotein gitt før og etter 150

| Item                            | Dietary CP concentration (g/kg of DM) |                    |                    |                    |                    |                    |
|---------------------------------|---------------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
|                                 | 114/114                               | 114/144            | 144/144            | 144/173            | 173/144            | 173/173            |
| DMI (kg/d)                      | 16.8 <sup>d</sup>                     | 18.0 <sup>bc</sup> | 17.8 <sup>c</sup>  | 19.7 <sup>a</sup>  | 18.7 <sup>b</sup>  | 19.3 <sup>ab</sup> |
| Milk yield (kg/d)               | 23.0 <sup>c</sup>                     | 26.3 <sup>b</sup>  | 28.8 <sup>a</sup>  | 30.7 <sup>a</sup>  | 29.8 <sup>a</sup>  | 29.8 <sup>a</sup>  |
| Cumulative energy status (MJ/d) | 4,218 <sup>a</sup>                    | 3,202 <sup>b</sup> | 987 <sup>cd</sup>  | 1,790 <sup>c</sup> | 27 <sup>d</sup>    | 716 <sup>d</sup>   |
| Efficiency of N use             | 0.390 <sup>a</sup>                    | 0.326 <sup>c</sup> | 0.368 <sup>b</sup> | 0.299 <sup>d</sup> | 0.360 <sup>b</sup> | 0.300 <sup>d</sup> |

# Langtidsforsøk



Low: 14 % CP  
Med: 16 % CP  
High: 18 % CP

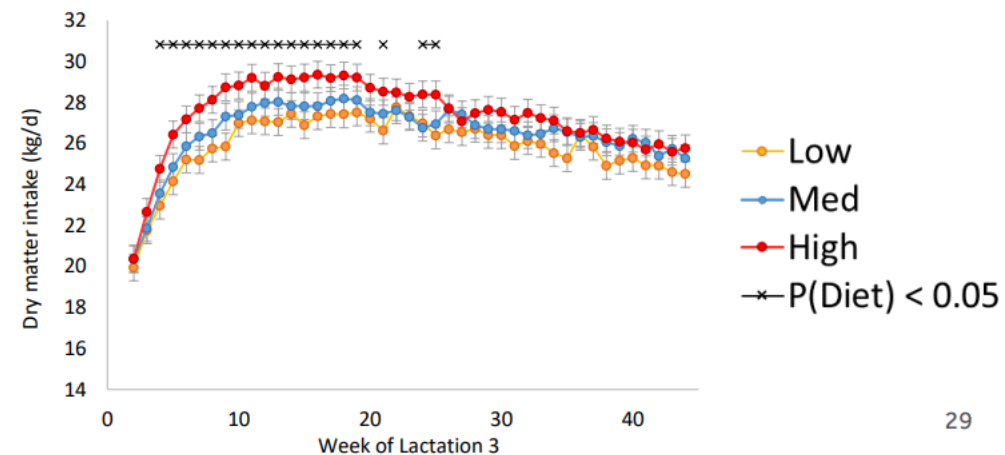
Konklusjon: 16 % CP optimalt

Reynolds, 2019



## DMI

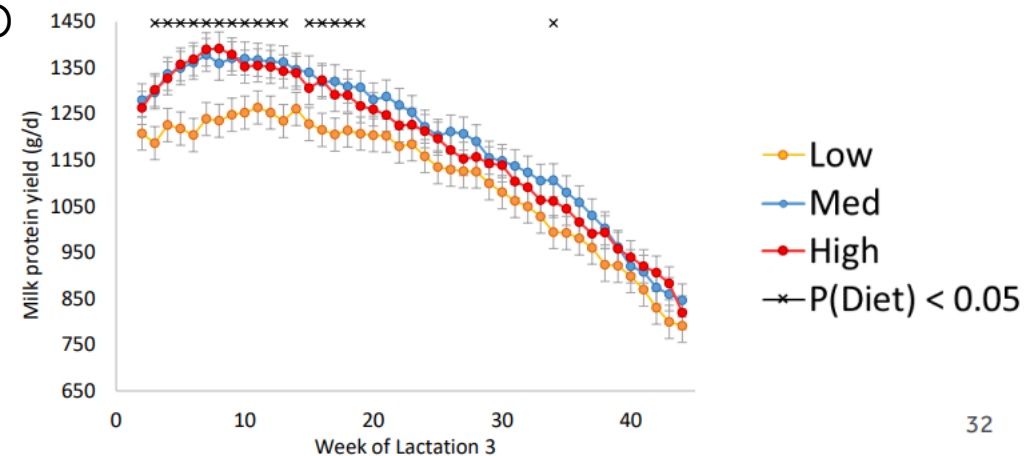
|       | Low               | Med                | High              |
|-------|-------------------|--------------------|-------------------|
| Lac 1 | 21.3 <sup>b</sup> | 21.3 <sup>b</sup>  | 22.0 <sup>a</sup> |
| Lac 2 | 24.8 <sup>b</sup> | 25.5 <sup>ab</sup> | 26.2 <sup>a</sup> |
| Lac 3 | 25.9 <sup>c</sup> | 26.5 <sup>b</sup>  | 27.3 <sup>a</sup> |



29

## MILK PROTEIN YIELD

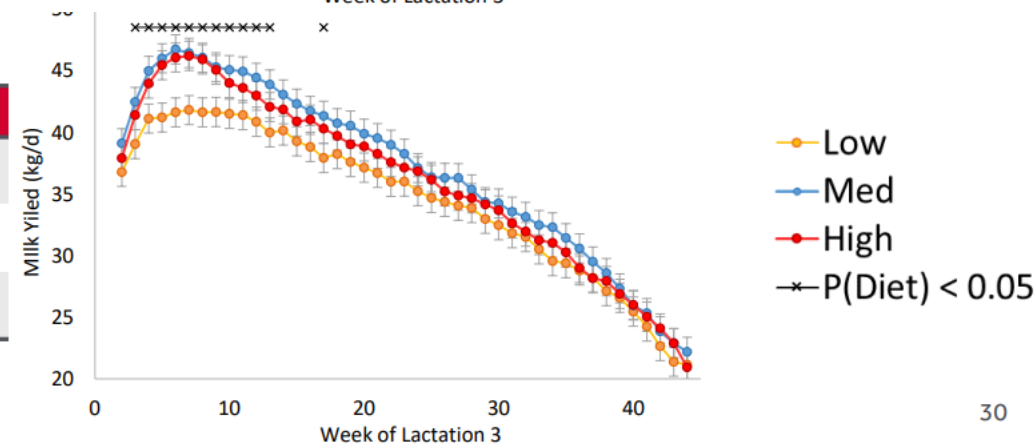
|       | Low               | Med               | High              |
|-------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Lac 1 | 920 <sup>b</sup>  | 982 <sup>a</sup>  | 986 <sup>a</sup>  |
| Lac 2 | 1045 <sup>b</sup> | 1150 <sup>a</sup> | 1127 <sup>a</sup> |
| Lac 3 | 1112 <sup>b</sup> | 1199 <sup>a</sup> | 1184 <sup>a</sup> |



32

## MILK YIELD

|       | Low               | Med               | High               |
|-------|-------------------|-------------------|--------------------|
| Lac 1 | 28.1 <sup>b</sup> | 29.6 <sup>a</sup> | 29.7 <sup>a</sup>  |
| Lac 2 | 32.1 <sup>b</sup> | 34.5 <sup>a</sup> | 34.3 <sup>a</sup>  |
| Lac 3 | 34.5 <sup>b</sup> | 37.0 <sup>a</sup> | 36.1 <sup>ab</sup> |



30

# Oppsummering



- Forsøksdata viser liten og varierende respons på AAT forsyning
- Laktasjonsstadie og nivå i utgangspunktet er viktig
- Høgt fôropptak og optimalisering av næringsbalansen i vomma viktigast for høg AAT forsyning
- AAT brukt som energi eller glukogene substrat gir dårlig utnyttelse
- Om proteinråvara er behandla eller ikkje har lite å sei for responsen
- Den må reknast på økonomisk gevinsten om det lønar seg å auka protein-nivået



# Takk for oppmerksomheten

