



Kompromisser med næringsstoffer - hvor koster det på ydelsen?

Mette Olaf Nielsen

Økologikongres 26 Nov 2015



Udfordringer i økologisk mælkeproduktion

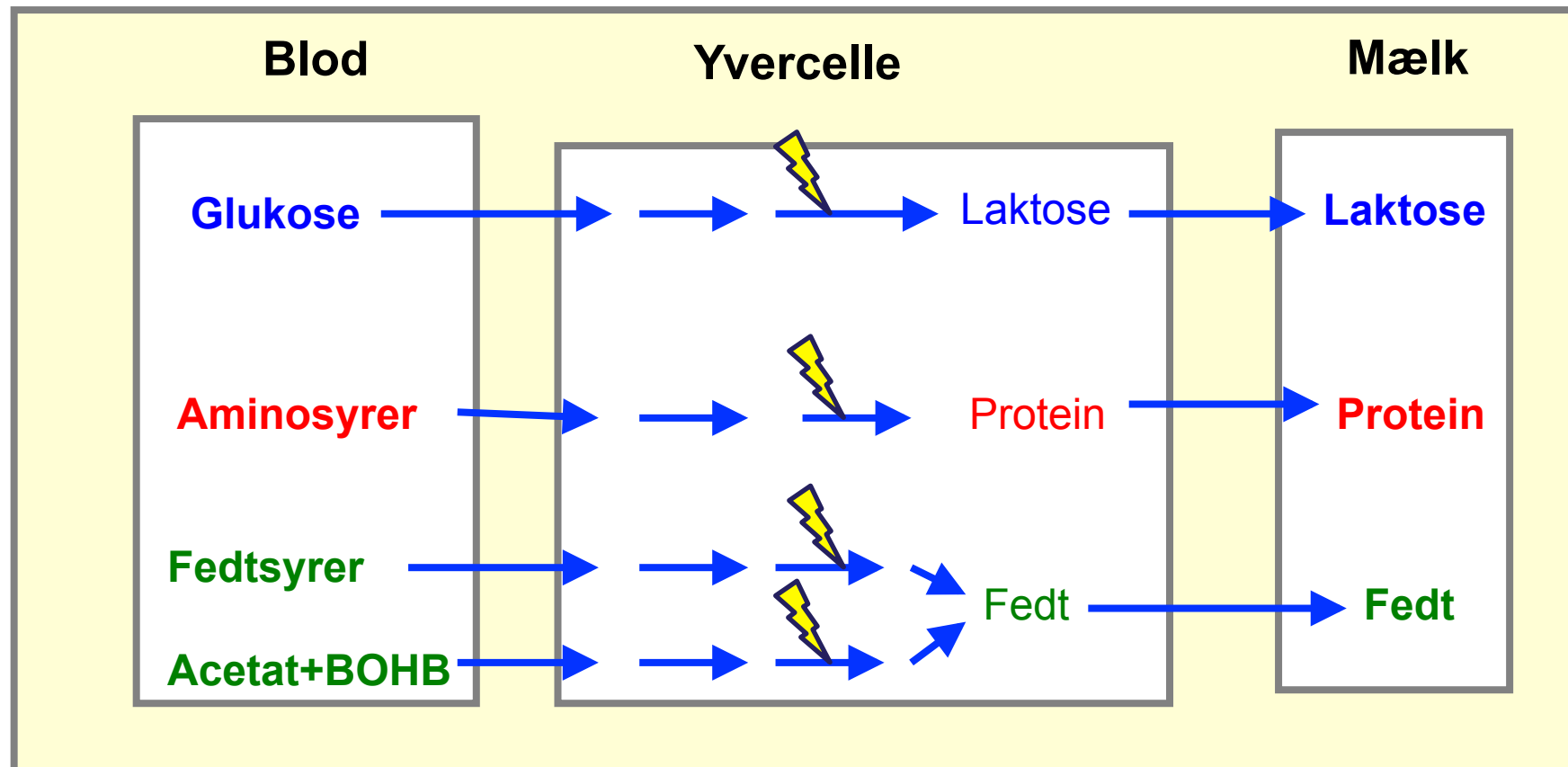
- Tilpasning til ændrede markedsvilkår med ophør af kvoter
 - Faldende priser / øget efterspørgsel på verdensmarked
 - Behov for øget mælkeproduktion (?)
- Begrænsninger i forhold til krav til fodring:
 - Grovfoder andel i rationen – min 60%
 - Alt foder økologisk og selvforsyningsgrad: -> 100%
- Udbytter af afgrøder lavere end konventionelle, men
 - Forskellen mindskes
 - Nye muligheder med udvikling af intelligente maskiner
 - Alternative foderkilder?



- Hvilke næringsstoffer bruger yveret til mælkesyntese?
- Konsekvenser ved utilstrækkelig tilførsel?
 - Hvilke næringsstoffer? Hvornår?



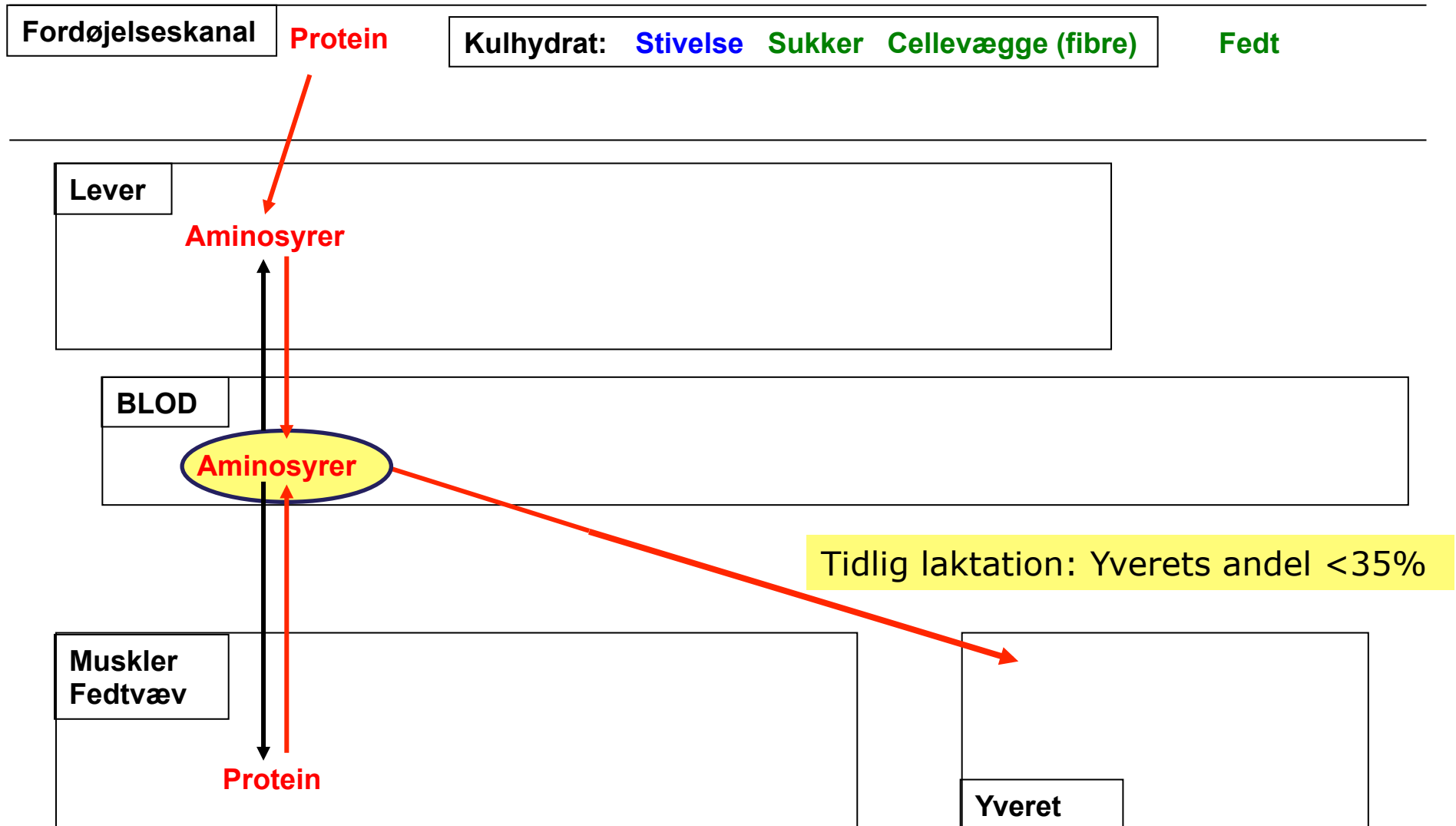
Mælkenes dannelse



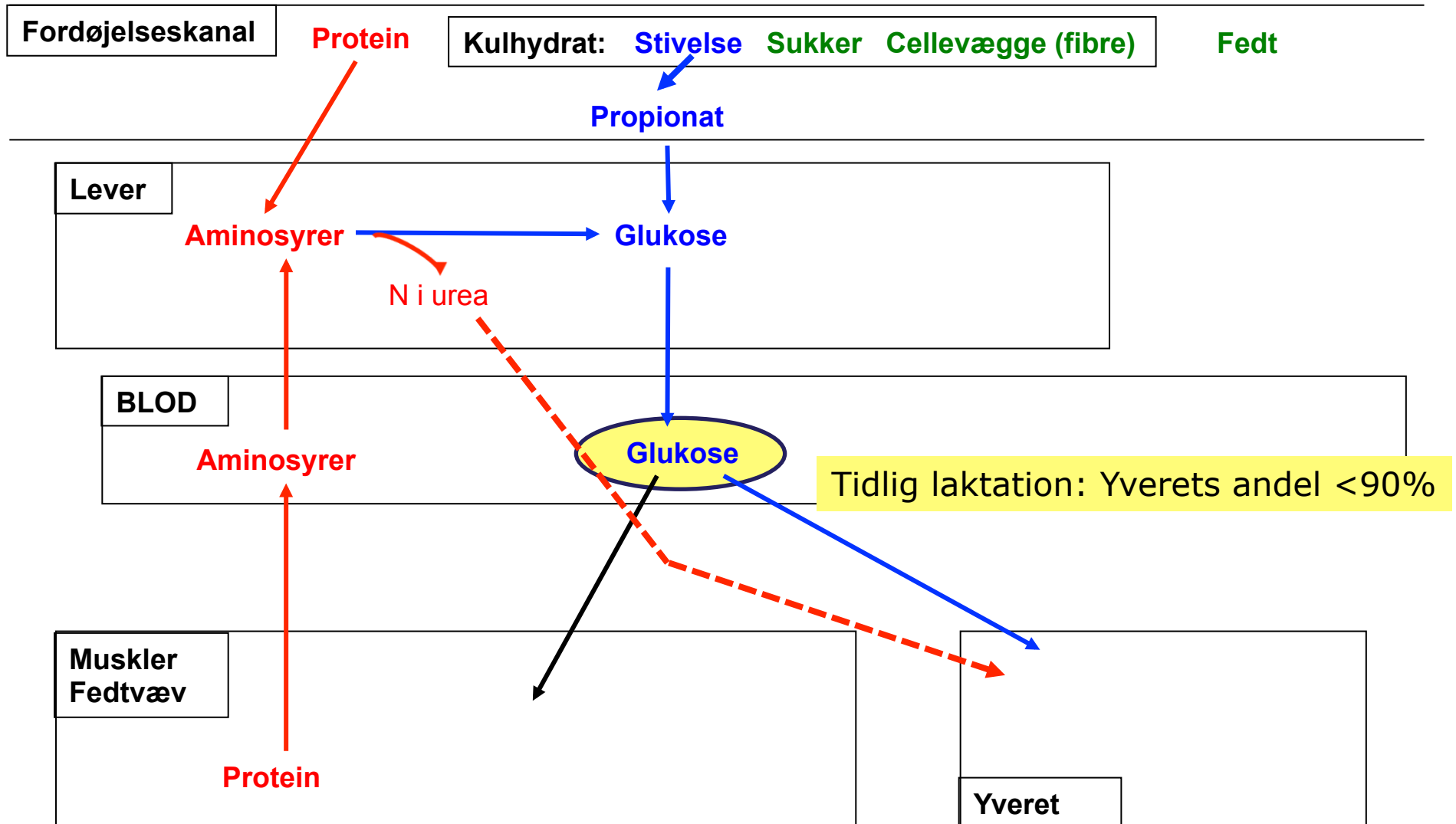
Energi (ATP): Altovervejende fra acetat !!!!



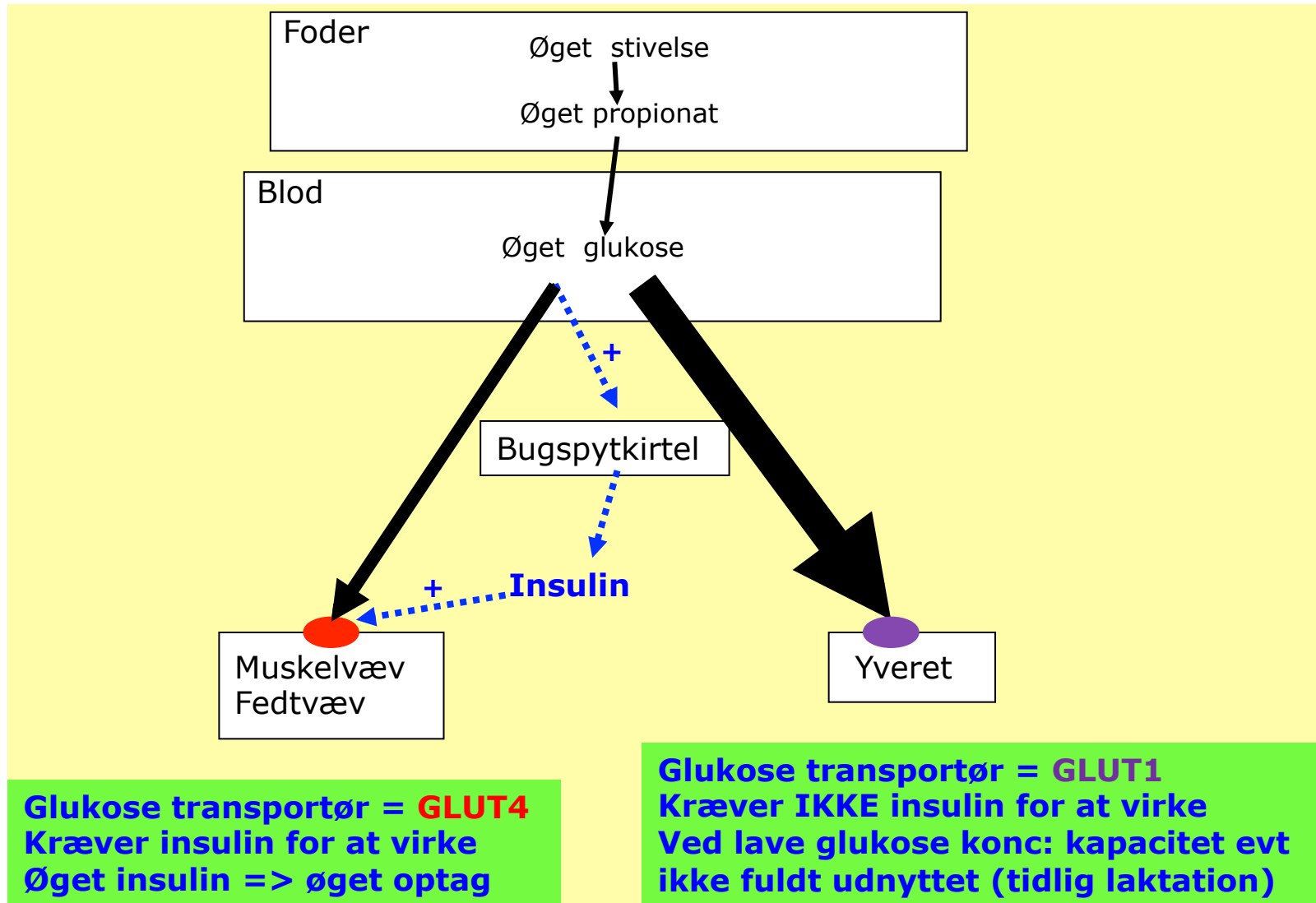
Hvor kommer næringsstoffer fra?



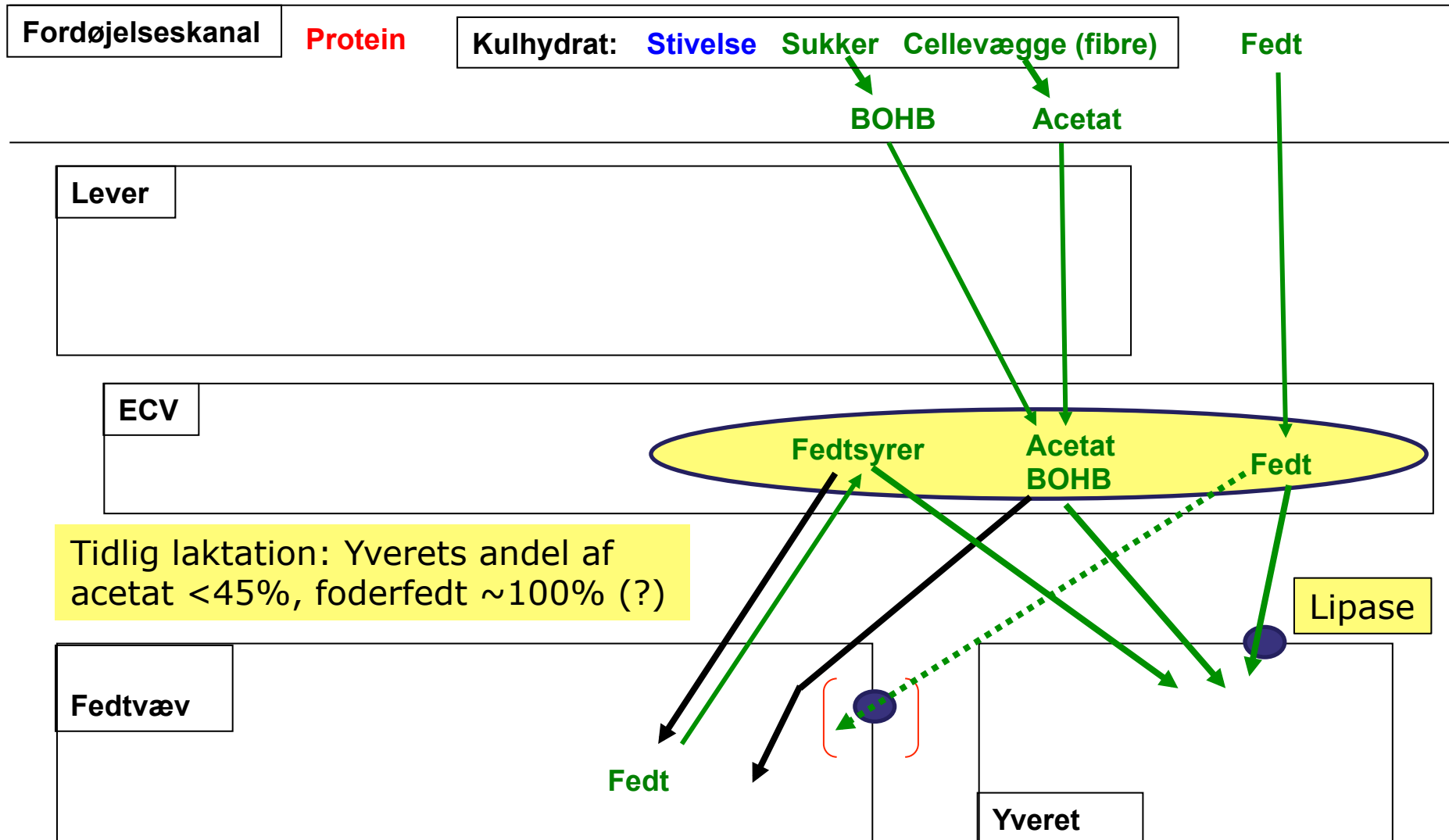
Hvor kommer næringsstoffer fra?



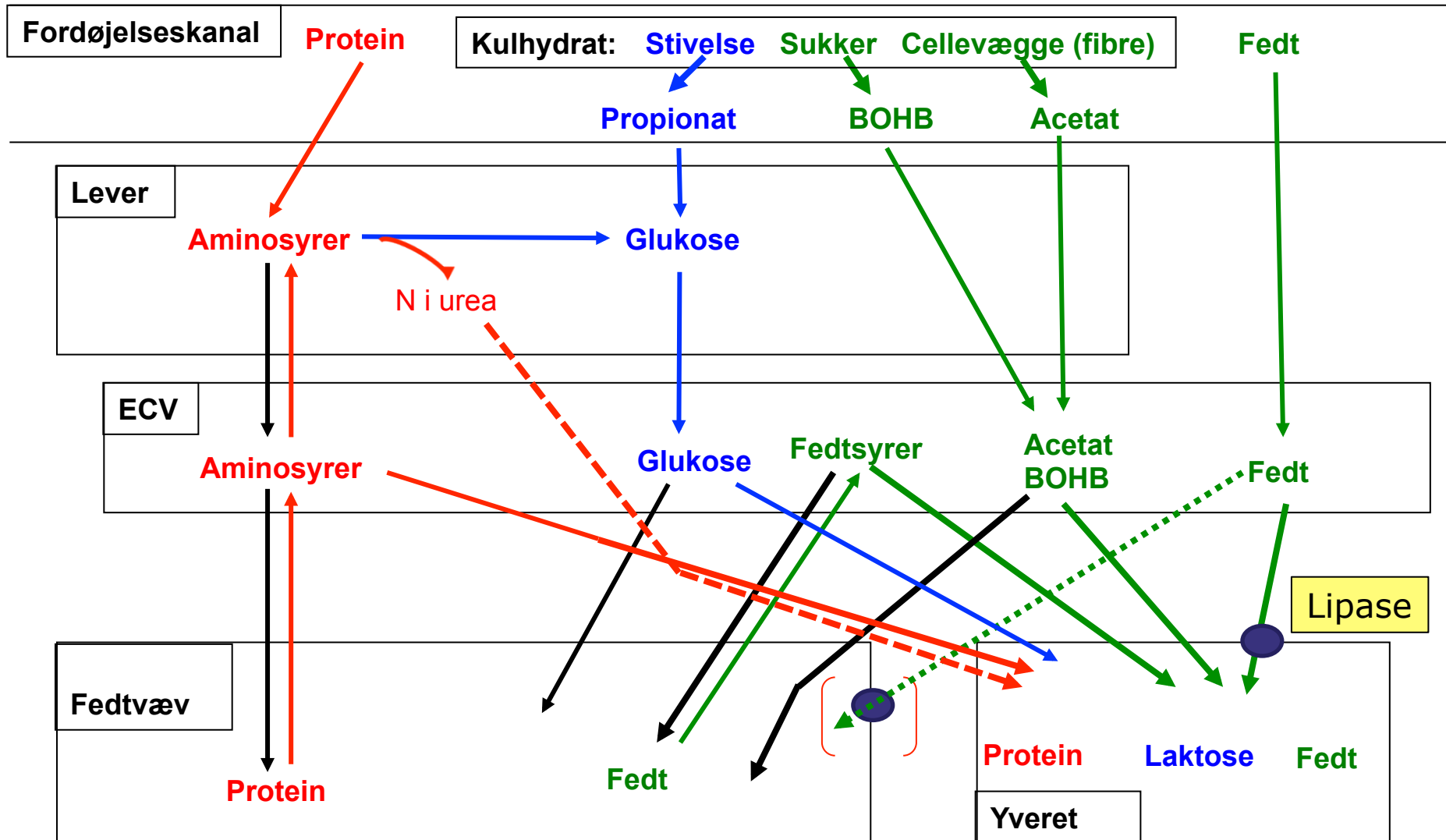
Glukose inducerer omfordeling



Hvor kommer næringsstoffer fra?



Hvor kommer næringsstoffer fra?



Næringsstofforsyning og ydelse

- Hvornår i laktationen er koen mest følsom?
- Og overfor hvilke næringsstoffer?



Næringsstofforsyning og ydelse

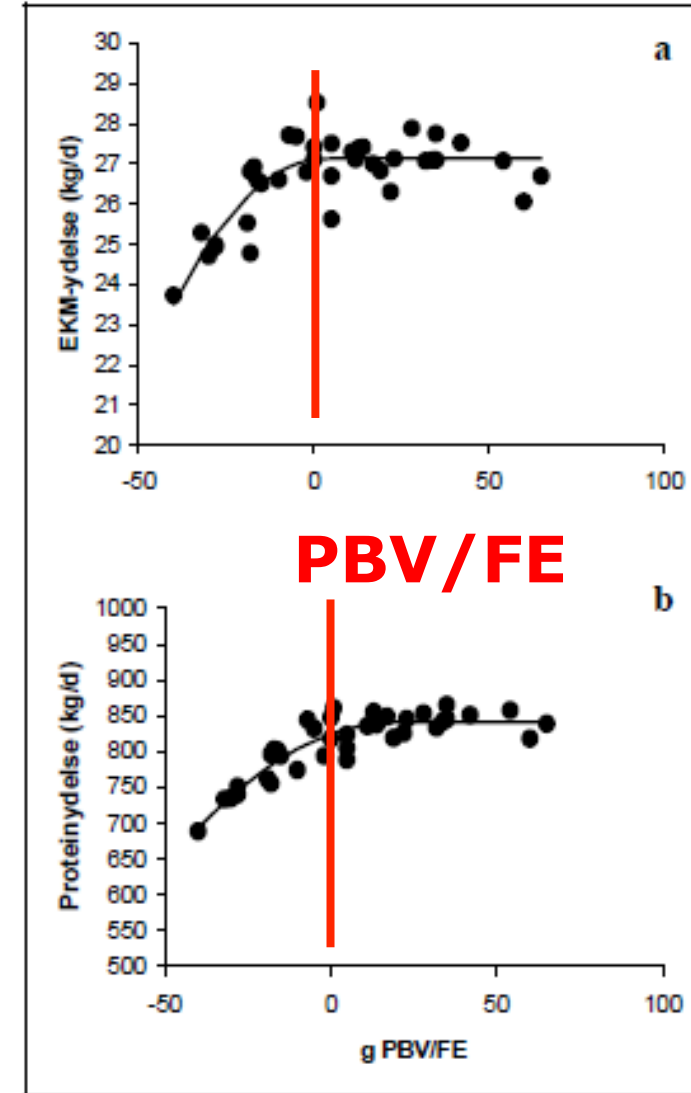
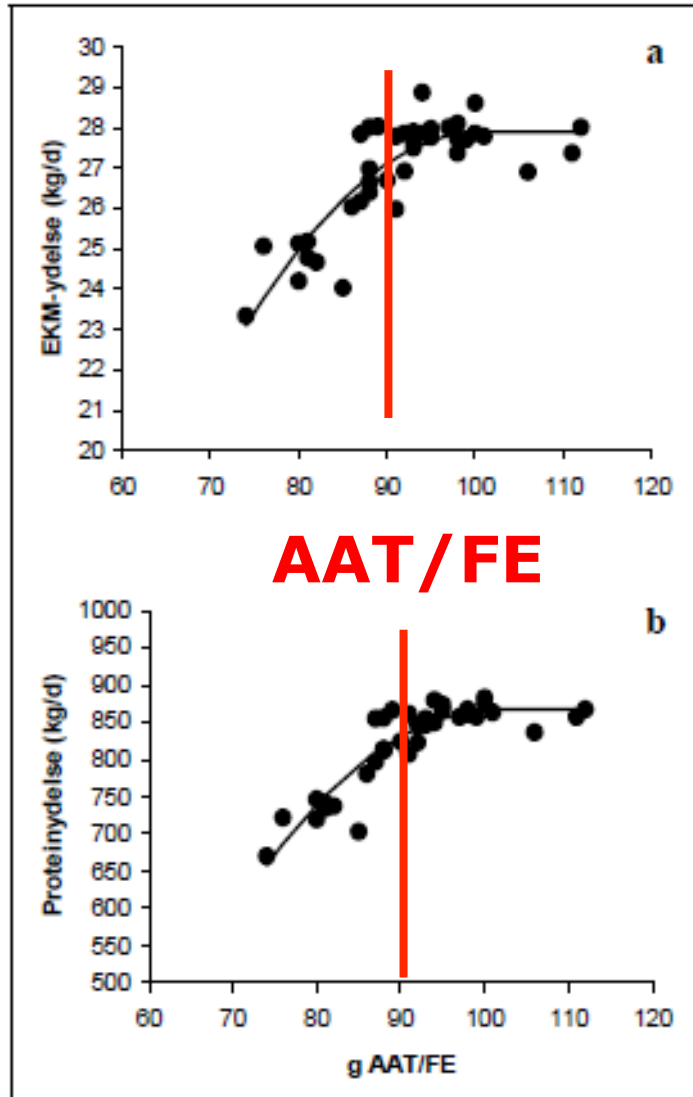
Tidlig laktation

- Mest viden tilgængelig
- Dog ikke specifikt for:
 - økologiske
 - høje grovfoder (kløvergræs) diæter

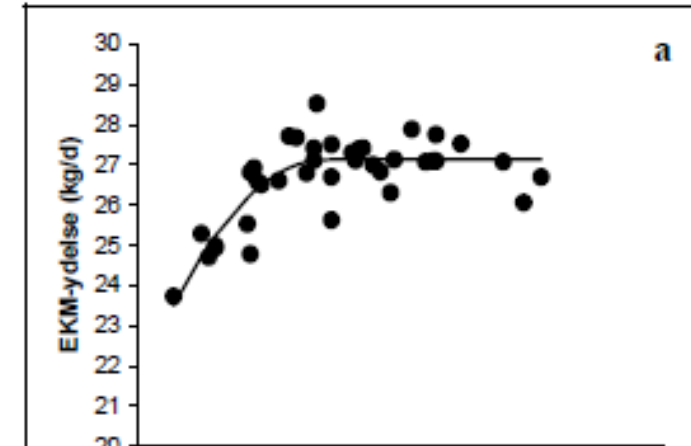
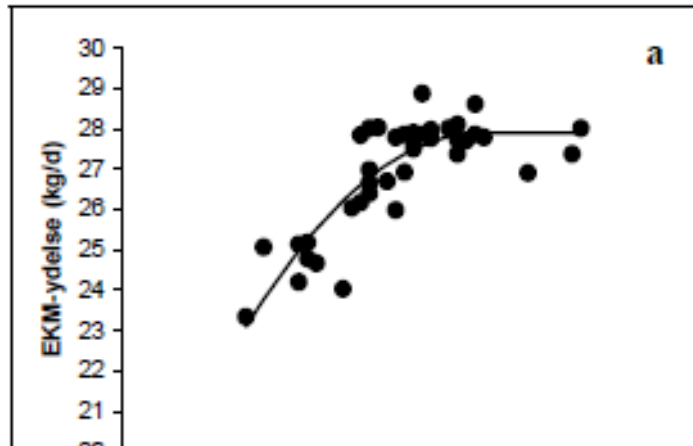


Proteinforsyning og mælkeydelse

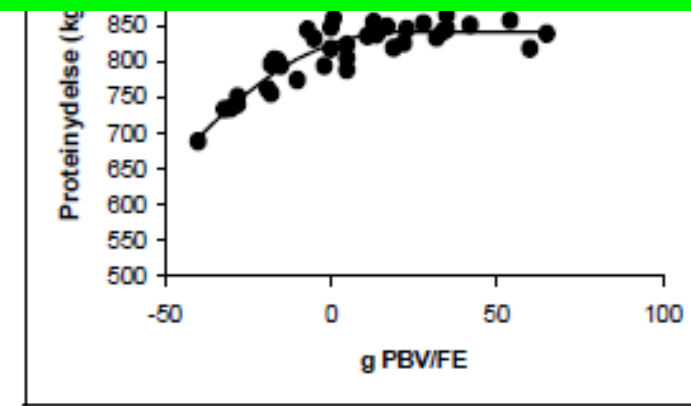
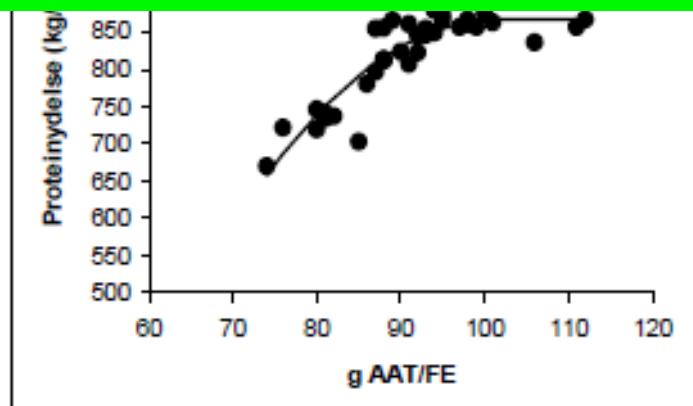
EKM ydelse (kg/d)
Protein ydelse (kg/d)



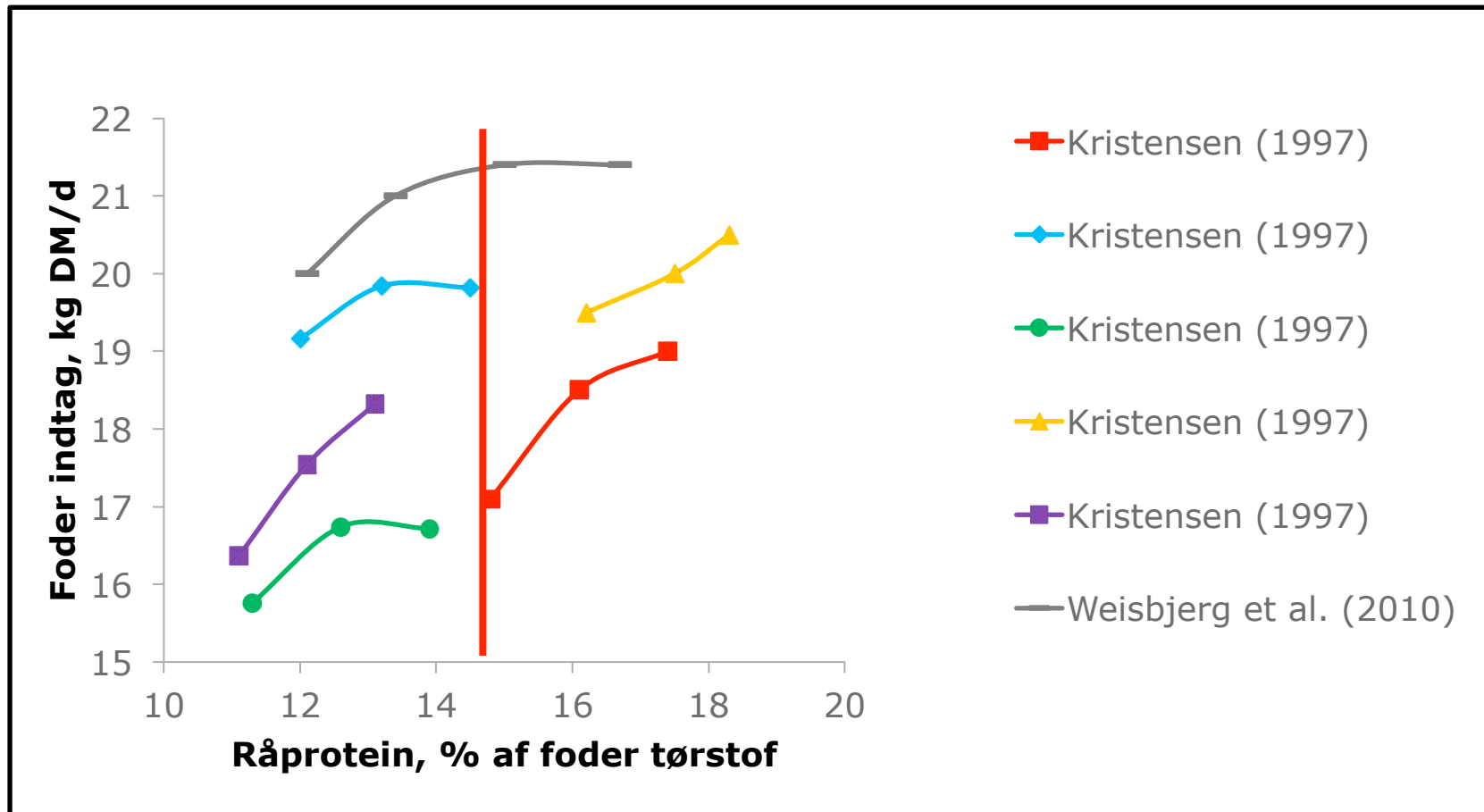
Proteinforsyning og mælkeydelse



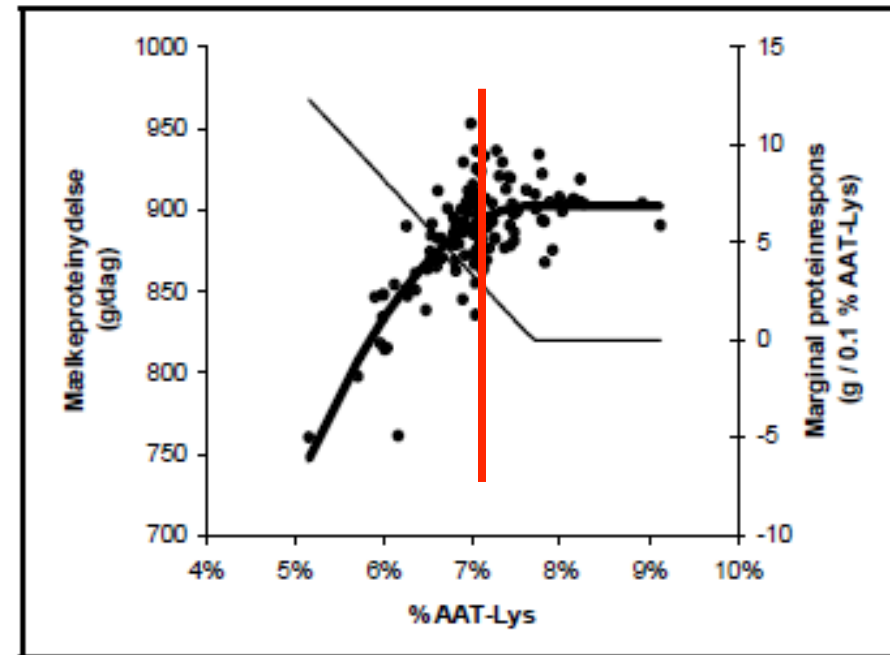
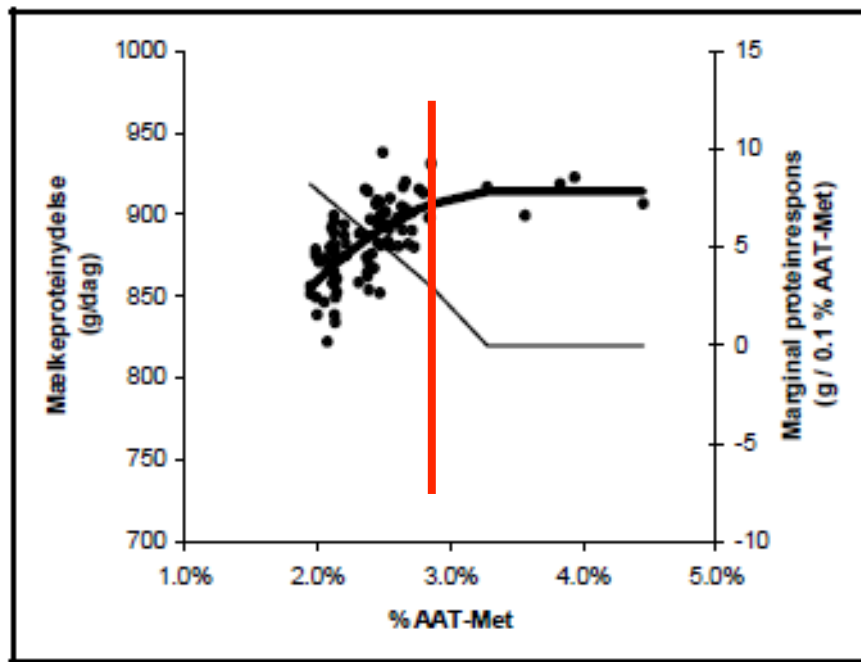
Nedsat AAT og PBV < 0 per FE koster på ydelsen
Norm nedsættes i senere stadier af laktationen



Proteinforsyning og foderoptagelse



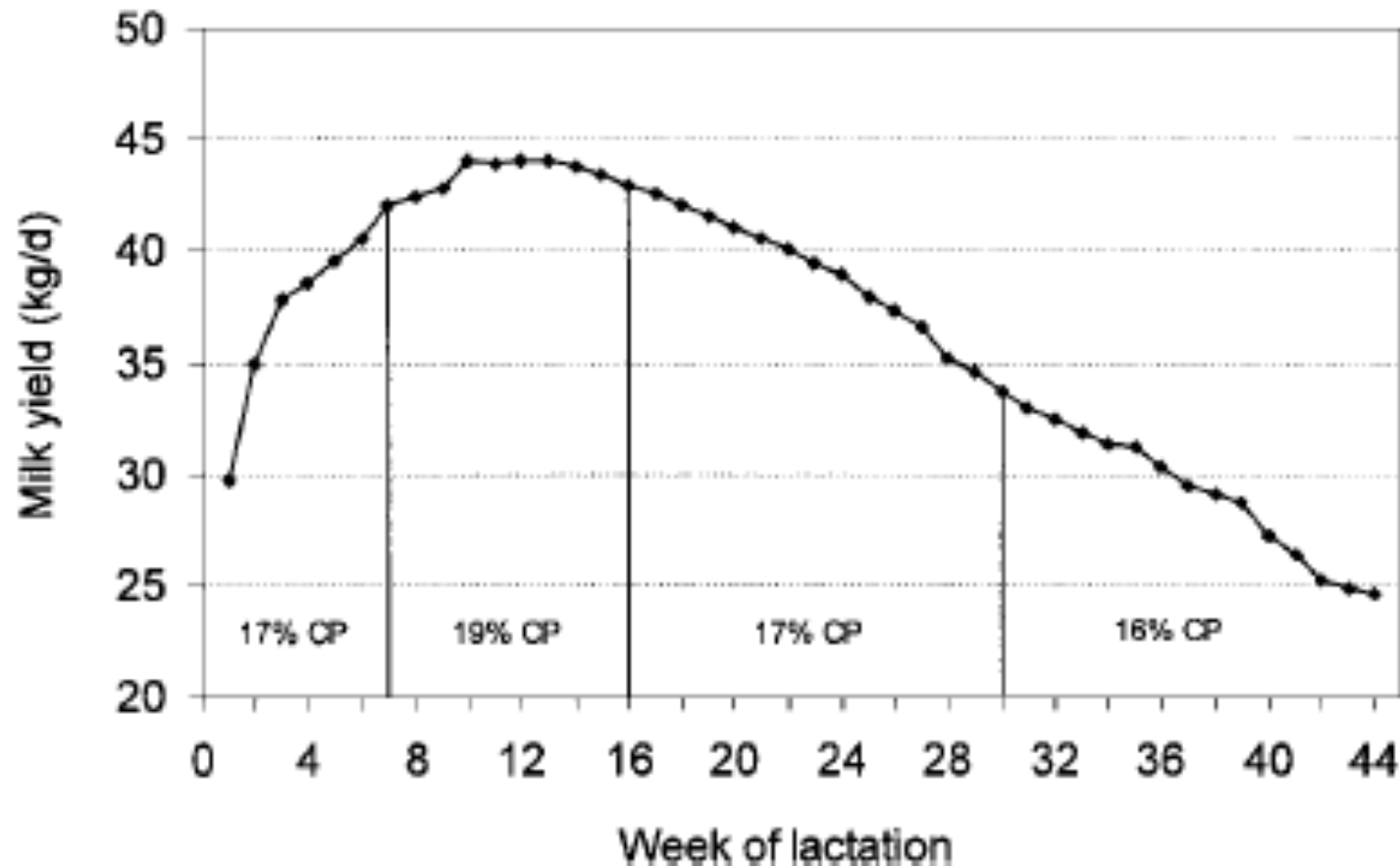
Enkelte aminosyrer kan være begrænsende – i tidlig laktation



	Rulquin et al., 1993	NRC, 2001	Schwab, 1996	Rulquin & Pisulewski, 2000a,b,c	Misciattelli et al., 2001
Lys	7,3	7,3	7,0-8,0		7,4
Met	2,5	2,5	2,5-2,7		2,5-3,1
Leu				8,9-11,1	8,5
His				3,4-5,6	2,5
Phe				4,6-5,8	5,1

Højtydende malkekøer (BST; USA)

Zu & Satter 2000. J Dairy Sci 83, 1042-1051



Flere studier: køer producerede mest mælk ved "moderat" protein indtag i første 6-8 uger af laktationen

Proteinforsyning:

Ved højt indhold af godt grovfoder i rationen:

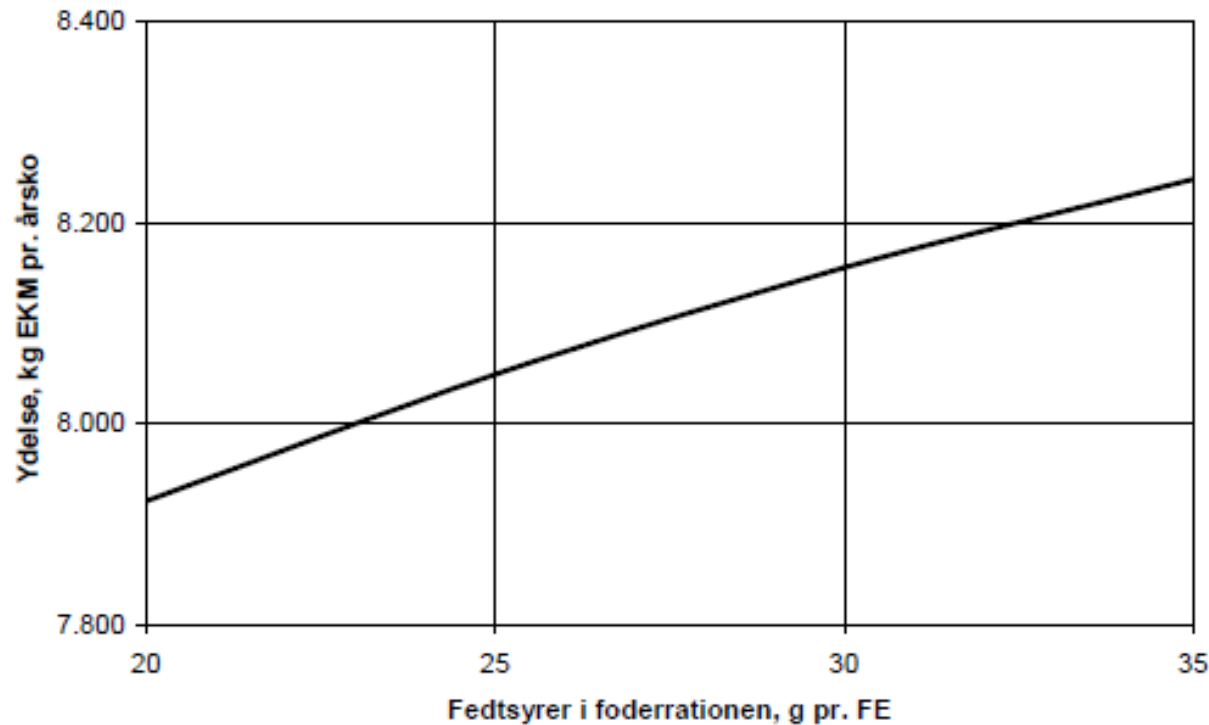
- Recirkuleret N udnyttes mere effektivt i vommen
- Mikrobiel protein syntese større end forudsagt af AAT-PBV
- Mikrobielt protein har gunstig aminosyre profil
- Stor acetat produktion => stor ATP (energi) syntese i yver => forbedret udnyttelse af aminosyrer til protein syntese



- Forsvarligt at gå på kompromis med protein normer? (ned til 15 % råprotein = OK?)
- Forbedrer overordnede N udnyttelse



Fedtforsyning og ydelse

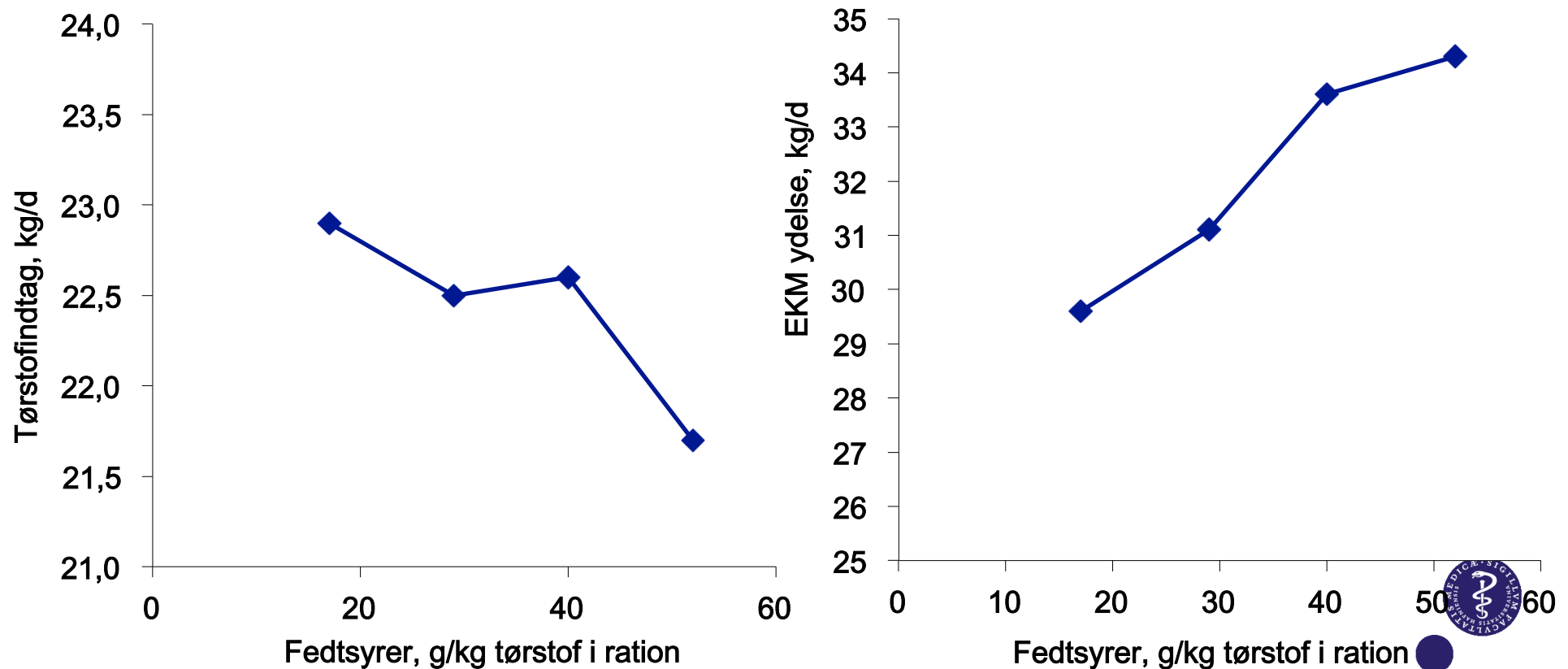


Højere (mælkefedt) ydelse
Højere fedt %
Ingen effekt på proteinydelse



Fedtforsyning og ydelse

< 50 g fedtsyrer/kg DM: ingen aftagende merudbytte
>70 g fedtsyrer/kg DM: aftagende merudbytte
(lavere ved umættet fedt)



Fedt tilskud i tidlig laktation

OBS !

Hvis fedt tilskud resulterer i nedsat mængde fermenterbart organisk stof i rationen:

- **Kan det have negative effekt på mælke(protein)ydelsen / %**
- **Pga nedsat mikrobiel protein syntese og dermed aminosyre forsyning til yveret**

På diæter med højt indtag af grovfoderindhold:

- **risiko for at ekstra energi primært deponeres i kroppen uden ekstra ydelse**

(Weiss & Pinos-Rodriguez 2009 J Dairy Sci 92: 6144-6155)

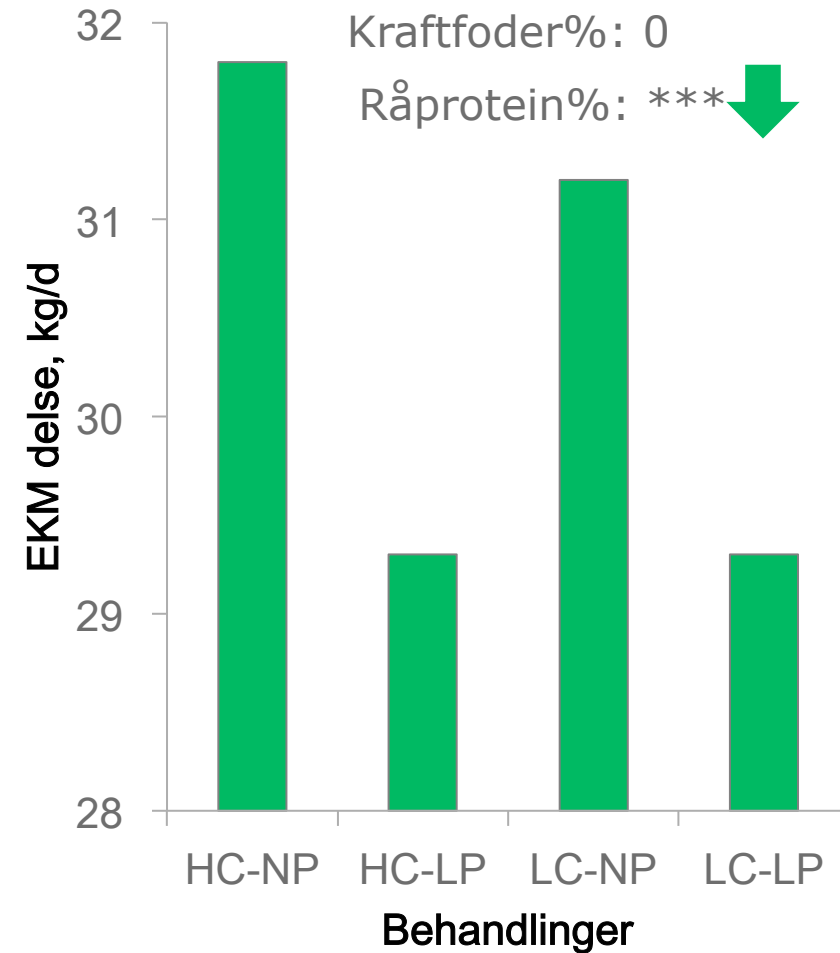
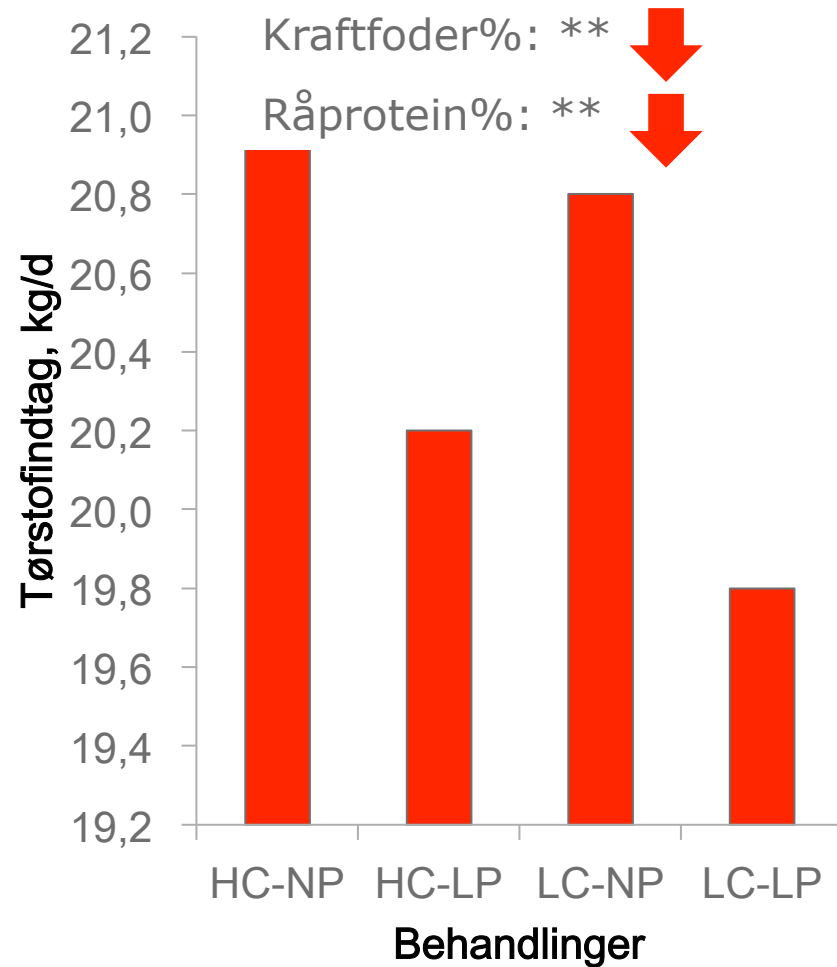


Næringsstofforsyning og ydelse

Midt – sen laktation

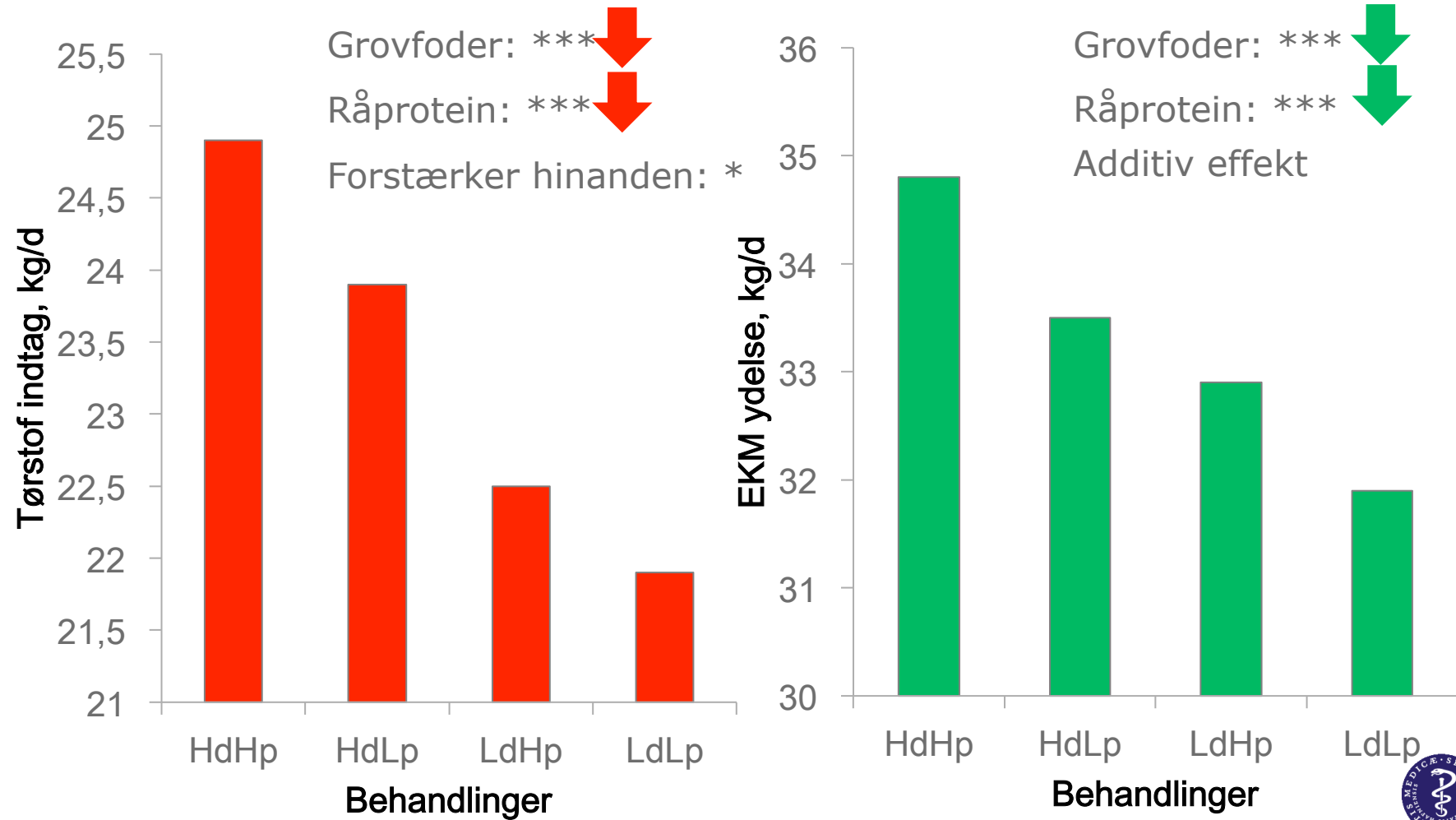


Kraftfoder (C) og Protein niveau (P)



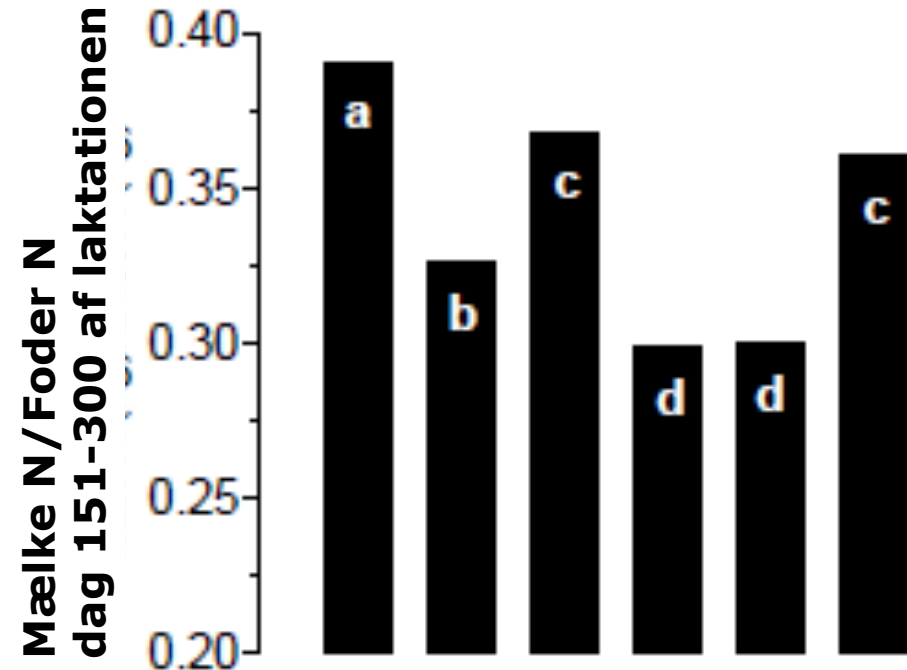
Høj P= 16%, Lav P = 14%; Høj C=39%, Lav C= 27%

Grovfoder fordøjelighed (d) og råprotein niveau (p)



Følsomhed for lavt protein?

% nedsat laktationsydelse: 30 10 0 7
 N udnyttelse første 150 dage: 0.42 0.39 0.35

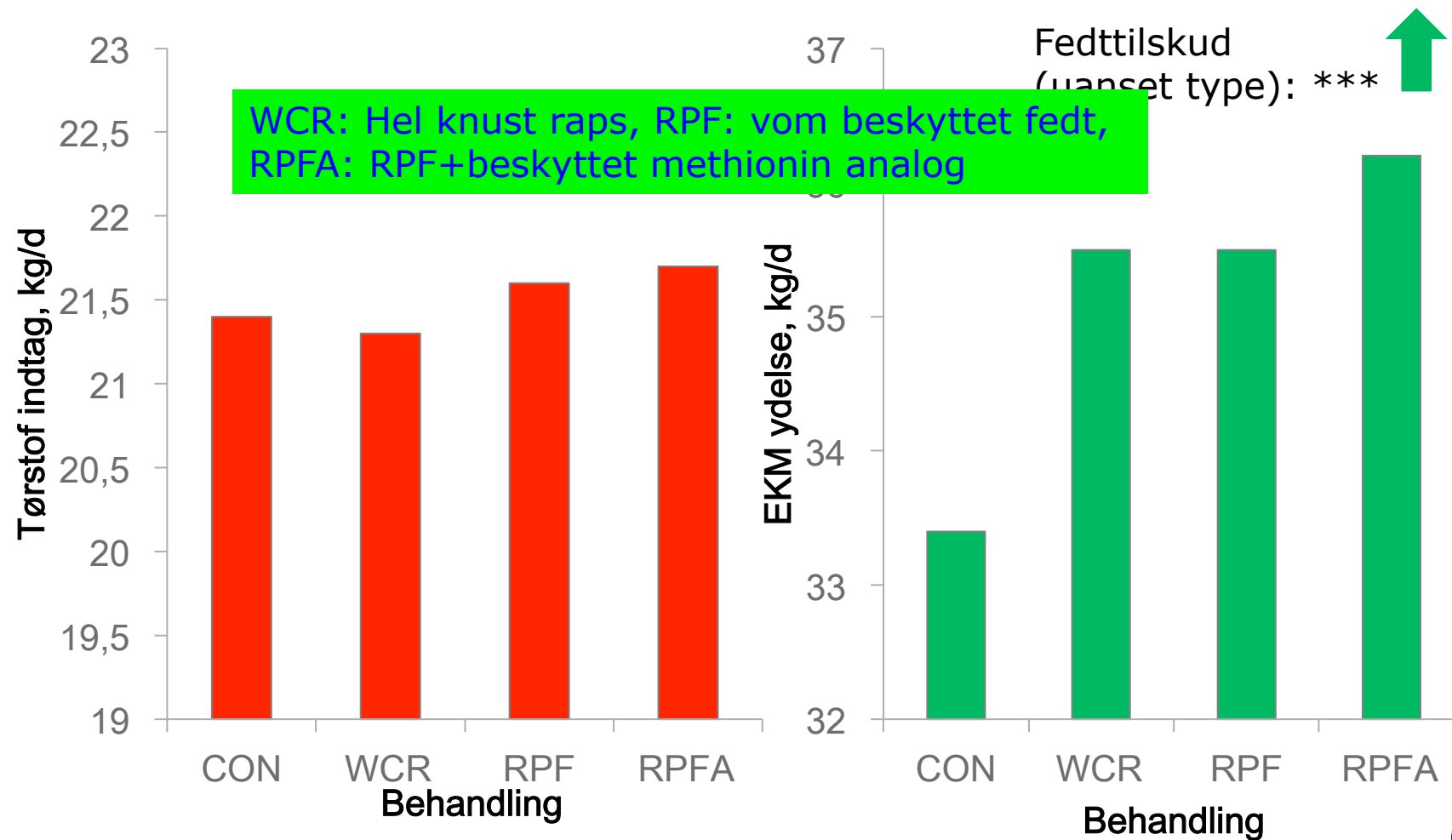


g råprot/kg foder ts: Days 0-150 114 114 144 144 173 173
 Days 151-300 114 144 144 173 173 144

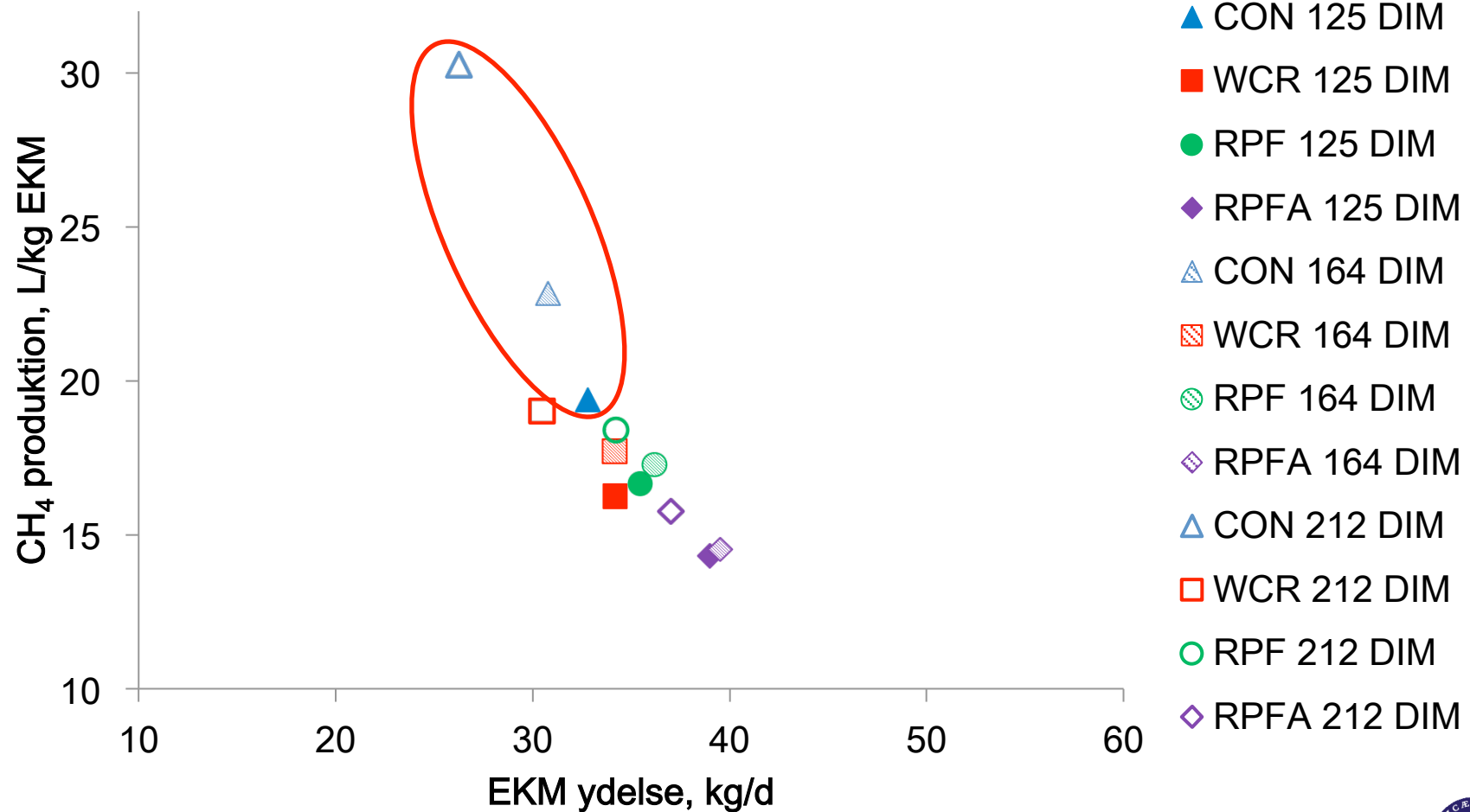
- Lavt protein øger N-udnyttelsen – især til sidst
- Højt hele vejen igennem trykker ydelsen til sidst



Fedttilskud/-type og ydelse



Methane production



Alstrup et al 2014



I midt-sen laktation:

- Kraftfoder: grovfoder ratio kan nedsættes uden negative effekter på mælkeproduktion
- Råprotein indhold i foder kan IKKE nedsættes uden det koster på foderindtag og ydelse, og det uanset grovfoderets kvalitet (fordøjelighed)
- Fedt tilskud:
 - øger mælkeydelsen
 - laktations persistens
 - N udnyttelse
 - nedsætter CH_4 udledning



Økologiske guldkorn

- Ved selvforsyning: Grovfoder med høj fordøjelighed !!!!
 - Høj foderoptagelse
 - Stor mikrobiel proteinsyntese
 - Stor acetat produktion -> effektiv mælkeproteinsyntese
 - Kan sænke kravene til protein tildeling især tidligt
- Potentiale for fedt tildeling (især midt-sen laktation):
 - Laktations persistens
 - Begrænse CH₄ emission
- Alternative fodermidler til stivelsesholdigt korn:
(vomacidose, lavere fedt% ?, lavere EKM, tyndere mælk)
 - Raps(kager)? -> (**protein, AAT**) og **fedt**
 - Foderroer? -> **sukker** -> mælkefedt og energi
 - Tang? -> **protein, AAT, essentielle aminosyrer**

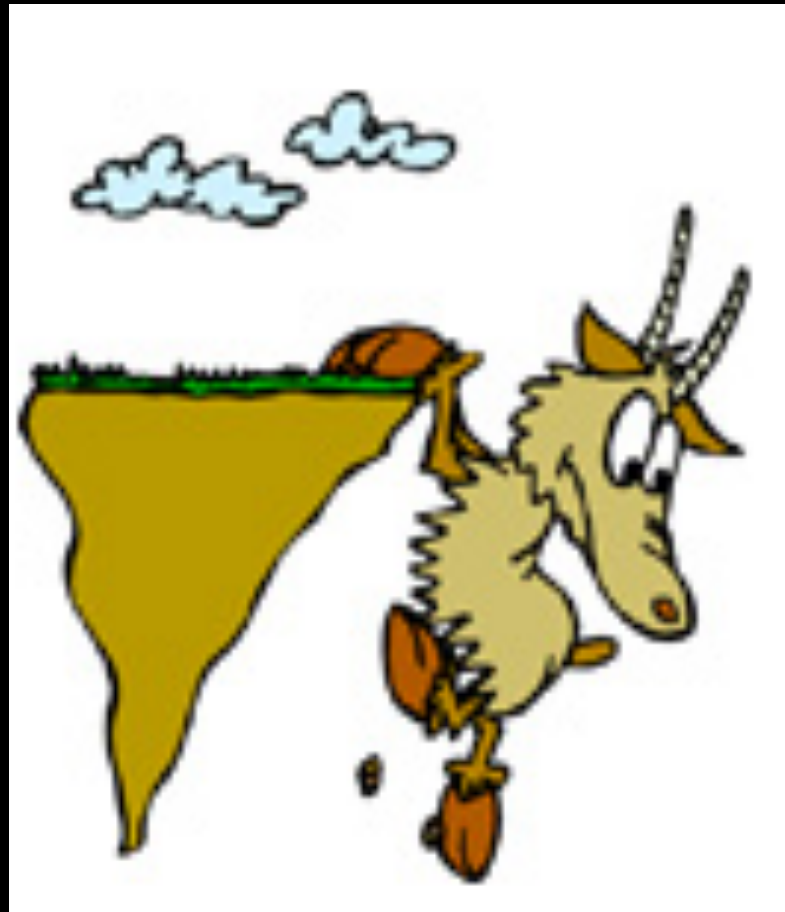


Iøvrigt er det vigtigt:

- Forberedelse af koen til laktation:
 - Moderat huld -> stor foderoptagelseskapacitet
 - Fedme => nedsat appetit
 - Undgå for små og for fede dyr ved kælvning
 - Sundhed af ko og kalv (føtal programmering?)
 - Goldperiode af passende længde
 - Genetablering af yverets syntesekapacitet



Spørgsmål ?



Kraftfoder (C) og Protein niveau (P)

Experiment A

C:F ratio	High (HC)		Low (LC)	
	Normal (NP)	Low (LP)	Normal (NP)	Low (LP)
Proportion, % of DM				
Forage	61	61	73	73
Rapeseed meal	7	3	7	3
Soybean meal	2		2	
Barley	9	12	4	6
Beet pulp	8	11	2	5
Crude protein	16	14	16	14



Experiment C – Treatments

Digestibility	High (Hd)		Low (Ld)	
	High (Hp)	Low (Lp)	High (Hp)	Low (Lp)
Protein				
Proportion, % of DM				
Forage	54	54	55	56
Soybean meal	2	5	2	5
Rapeseed meal	9	12	9	12
Barley	10	14	11	14
Beet pulp	0.3	0.3		
Urea 80%				
Crude protein	16	14	16	14

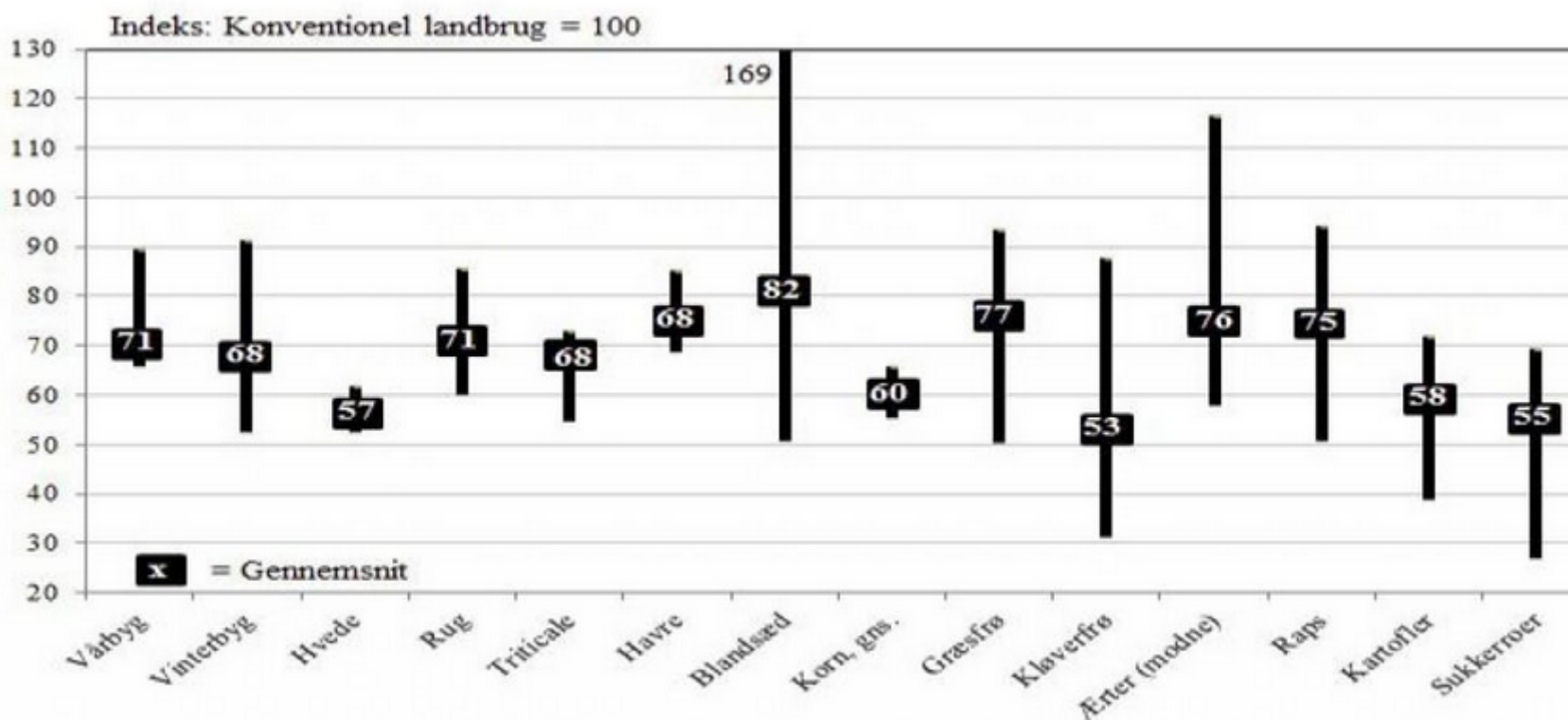
Tabel 1. Relativt høstudbytte i henholdsvis økologisk planteavl i forhold til konventionel planteavl for udvalgte afgrøder og afgrødegrupper

	(%)
Korn	79
Ris	94
Majs	89
Havre	85
Rug	76
Hvede	73
Byg	69
Andre afgrøder	74
Kartofler	70
Bælgplanter	88
Sojabønner	92
Solsikker	77
Ærter	85
Grøntsager ialt	80
Gulerødder	89
Salat	86
Frugt ialt	72
Total	80

Anm.: Baseret på 362 publikationer fra hele verden

Kilde: de Ponti, Tomek et al. (2012): The crop yield gap between organic and conventional agriculture. Agricultural Systems, Volume 108, April 2012, Pages 1-9. Elsevier.





Kilde: Egne beregninger på grundlag af Danmarks Statistik (2014): Jordbrugets regnskaber. Udvidede tabeller for jordbrug.

