

# Betydning af fedt i foderrationen for malkekøernes produktion, mælke kvalitet og metanudskillelse

Martin Weisbjerg, Mette Krogh Larsen & Maike Brask  
*Institut for Husdyrbrug og Institut for Fødevarer, AU Foulum, Århus  
Universitet*



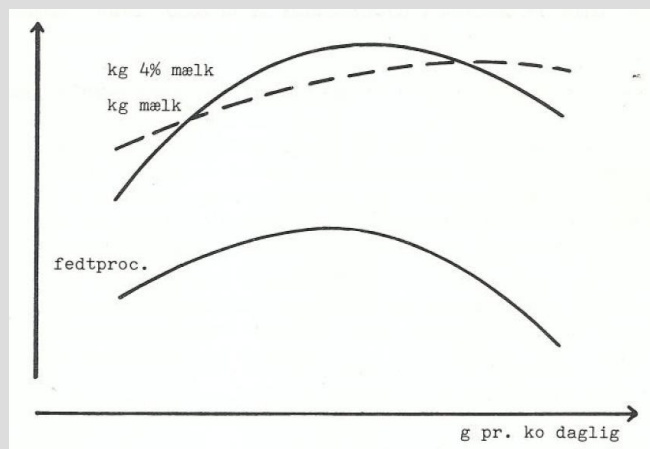
# Indhold - Fedt og fedtsyrer

- Baggrund
- Omsætning og fordøjelse
- Foderoptagelse og mælkeproduktion
- Strategier for tildeling
- Mælkens sammensætning
- Metan udskillelse

# Hvorfor er tilskud af fedt/fedtsyrer interessant



- Forventet positiv effekt på ydelsen



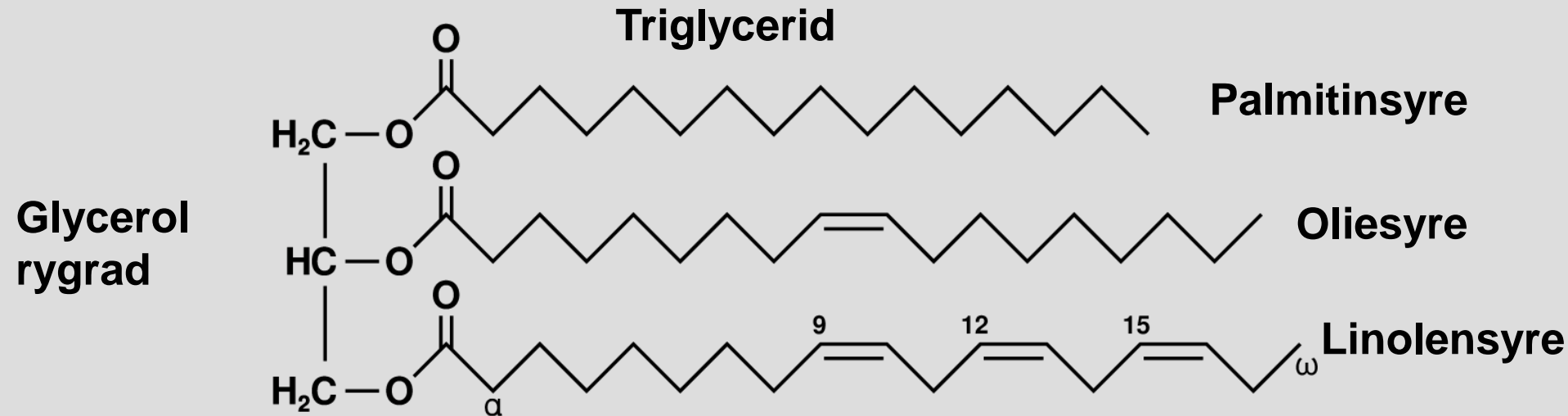
508. Beretning, 1981

- Kan påvirke mælkens sammensætning
- Kan reducere udledningen af metan

# Fedt og fedtsyrer



- Højt energiindhold skyldes fedtsyrerne



- Råfedt's restfraktion - glycerol og ?
- Fedt bør købes efter fedtsyreindhold, ikke efter råfedt

# Fedtsyrer og fodermidler



**Stor forskel i kædelængde og umættethed**

**Betydende fedtkilder:**

**Palme: Palmitinsyre (C16:0)**

**Raps: Oliesyre (C18:1)**

**Korn, soja, solsikke: Linolsyre (C18:2)**

**Grønt grovfoder og hørfrø: Linolensyre (C18:3)**

# Fedtsyrers omsætning og fordøjelse



**Fedtsyrer forgæres ikke**

**Spaltes i fedtsyrer og glycerol**

**Umættede fedtsyrer mættes, effektivitet 70-90%**

**Transfedtsyrer og konjugeret linolsyre (CLA) dannes som mellemprodukter**

**Fedtsyrer der når tarmen er derfor meget mere mættede end foderets fedtsyrer**



# Foderoptagelse og mælkeproduktion

# Optimalt fedtniveau – danske anbefalinger



## Produktionsrespons for foderfedt:

g FS/kg ts	20	25	35	45	50
EKM	100	102	104	106	106

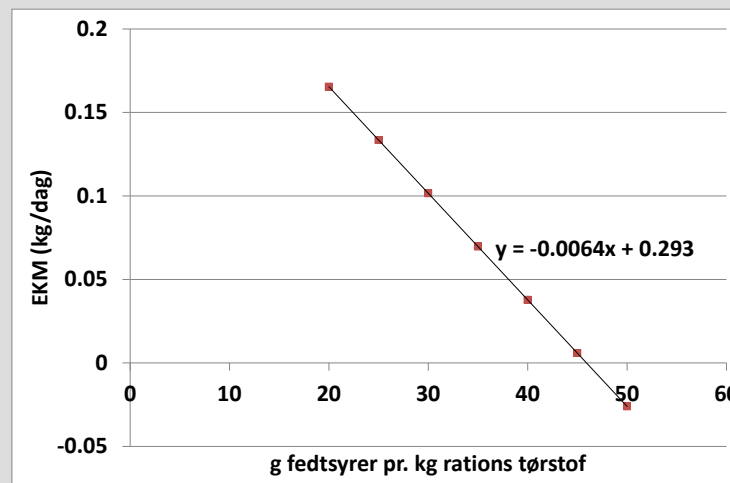
Danske fodernormer, Strudsholm et al., 1999

**Maksimal ydelse ved 46 g fedtsyrer pr. kg tørstof for fedt med et jodtal på ca. 50**

**Ved højere jodtal – lavere optimal tilskud**

**Respons - forventet proportional med ydelse**

**Marginal respons på øget fedttildeling**



Efter Børsting et al., 2003



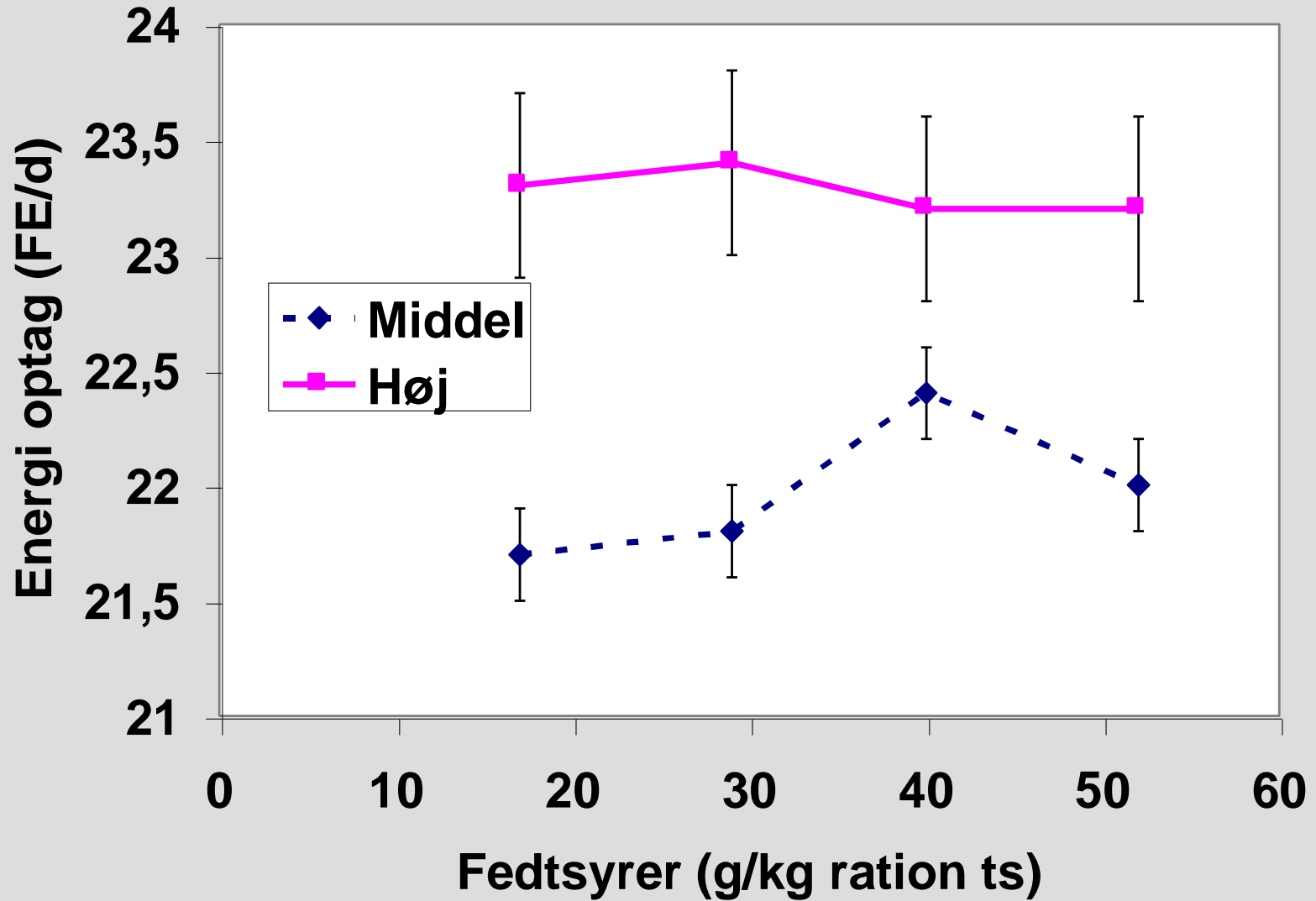
# Nyere forsøg – respons på fedt

# Forsøg I

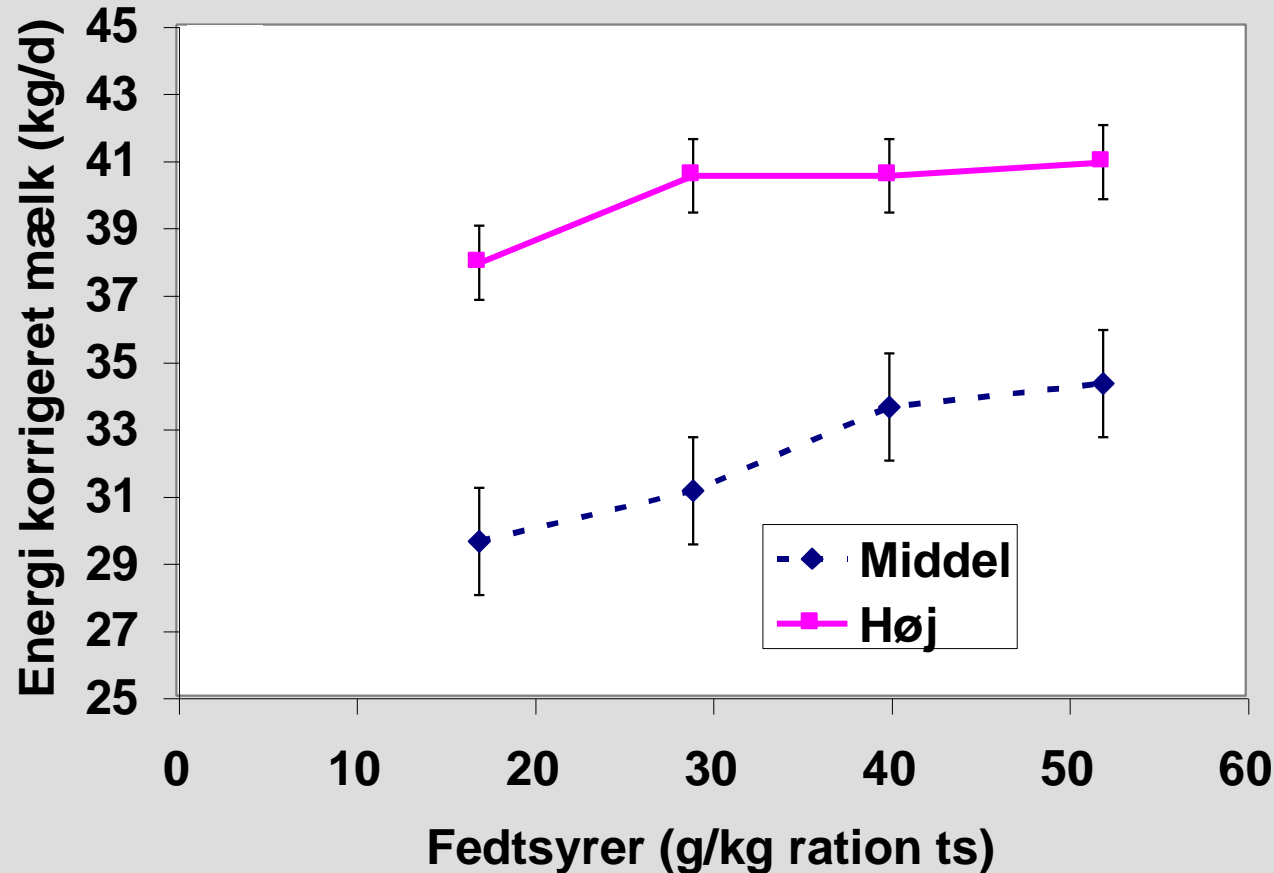


- 2 ydelsesniveauer, middel (30 kg) og høj (40 kg)
  - Ydelsesniveau konfunderet med dage efter kælving, 74 vs. 158 DEK for høj og middel
  - 4x4 romerkvadrat
  - 4 fedtniveauer (17, 29, 40 og 52 g FS/kg tørstof) – ombytning af byg med PFAD (palmefedt destillat) fedt på kg basis
  - Kløvergræsensilage baseret TMR
- Forsøgsspørgsmål:
- Er responset proportional med ydelsesniveauet?

# Forsøg I: Foderoptagelse - energi



# Forsøg I: Mælkeydelse



Respons ikke proportional med ydelse (laktationsstadiet) – men modsat

# Forsøg II



## 2 meget forskellige fedtkilder

- Mættet palmitinsyrerig fedt (C16), (**Mæt, 5,04 FS i ts**)
- Rapsfrø og hørfrø 3:1, umættet (**Umæt, 5,2% FS i ts**)
- Kontrol uden fedttilskud (**Kon, 2,64% FS i ts**)

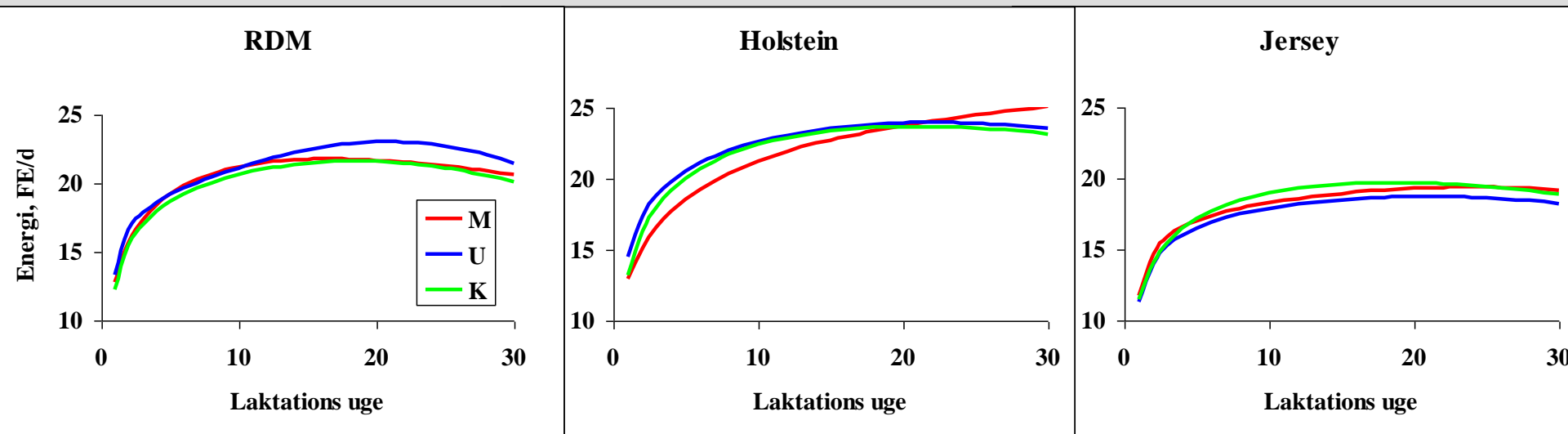
Tildeling af fedt startede umiddelbart efter kælving

# Forsøg II: Energi optag, FE



Forventning:

Fedttilskud reducerer tørstof men holder energi optaget konstant



Signifikante effekter:

RDM: **Umæt** ↑

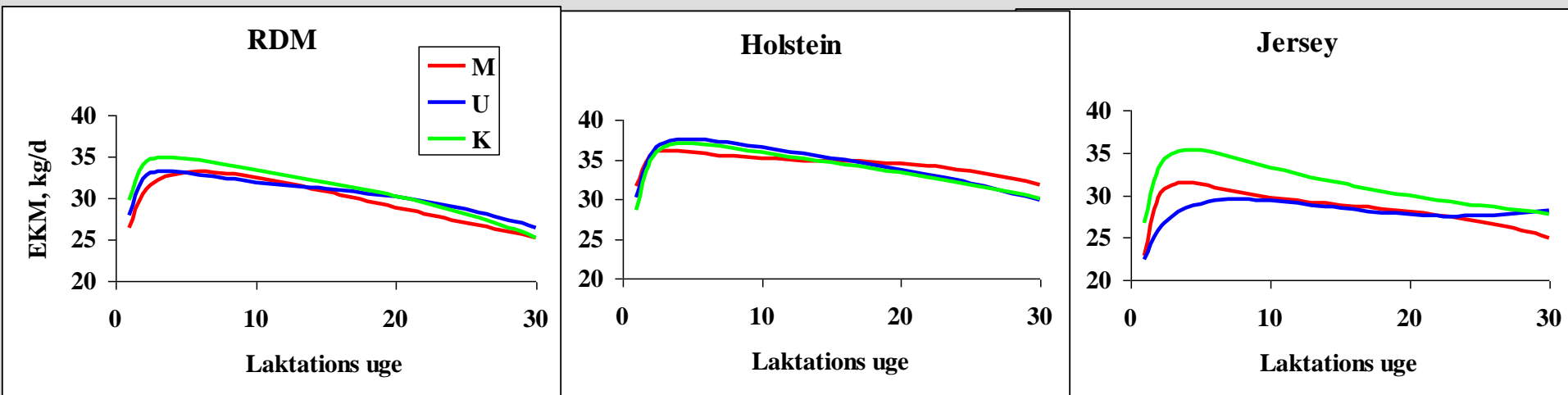
Holstein: **Mæt** ↓

# Forsøg II: Ydelse, energikorrigeret mælk



Forventning:

Fedt, især mættet (**Mæt**), øger ydelsen af energikorrigeret mælk



Signifikante effekter:

RDM ↓

Jersey ↓

# Forsøg III



**4 niveauer af fedttilskud**

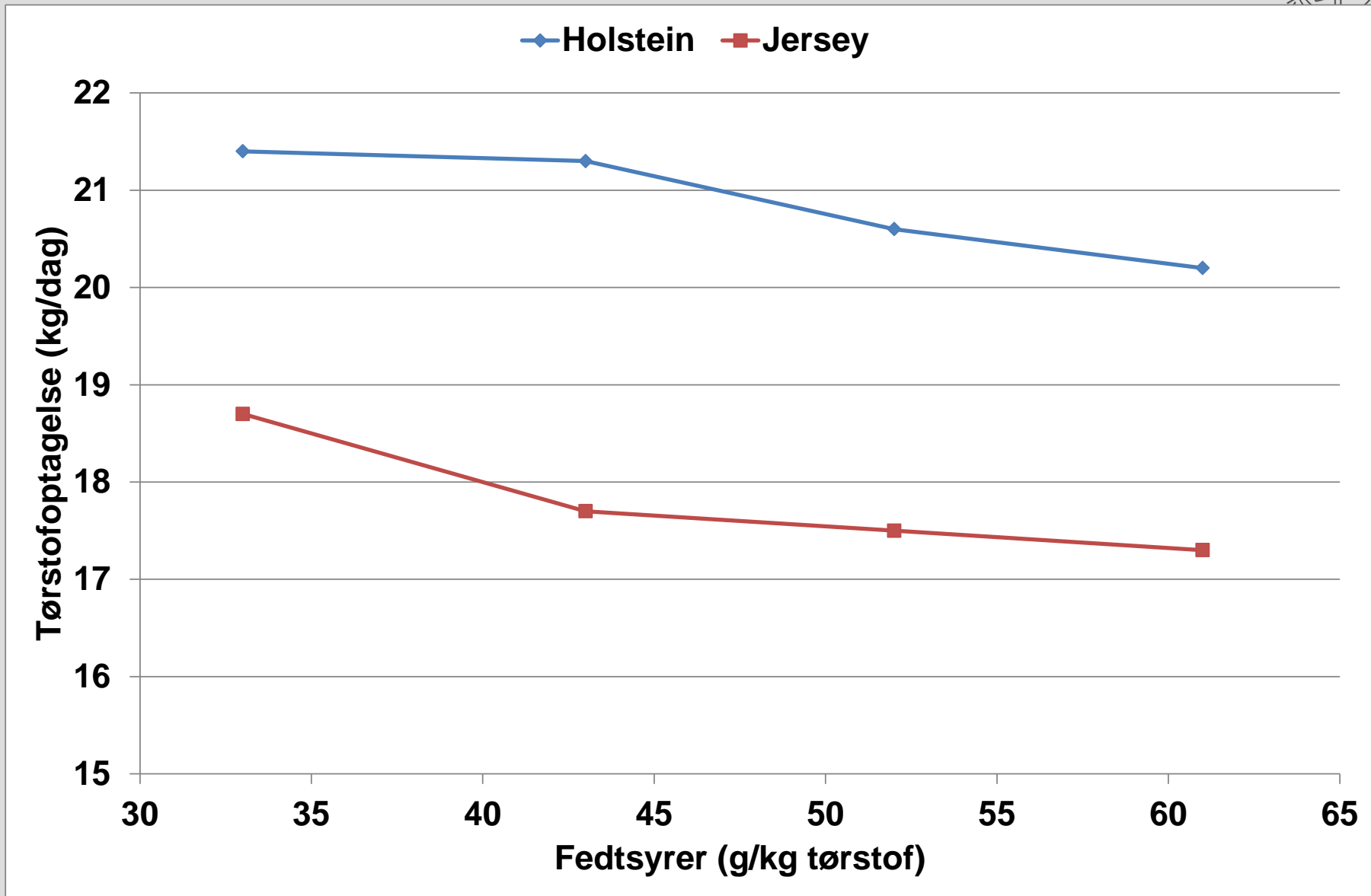
**Fedtkilde rapsfrø/hørfrø**

**Behandlingsstart 5 uger efter kælvning**

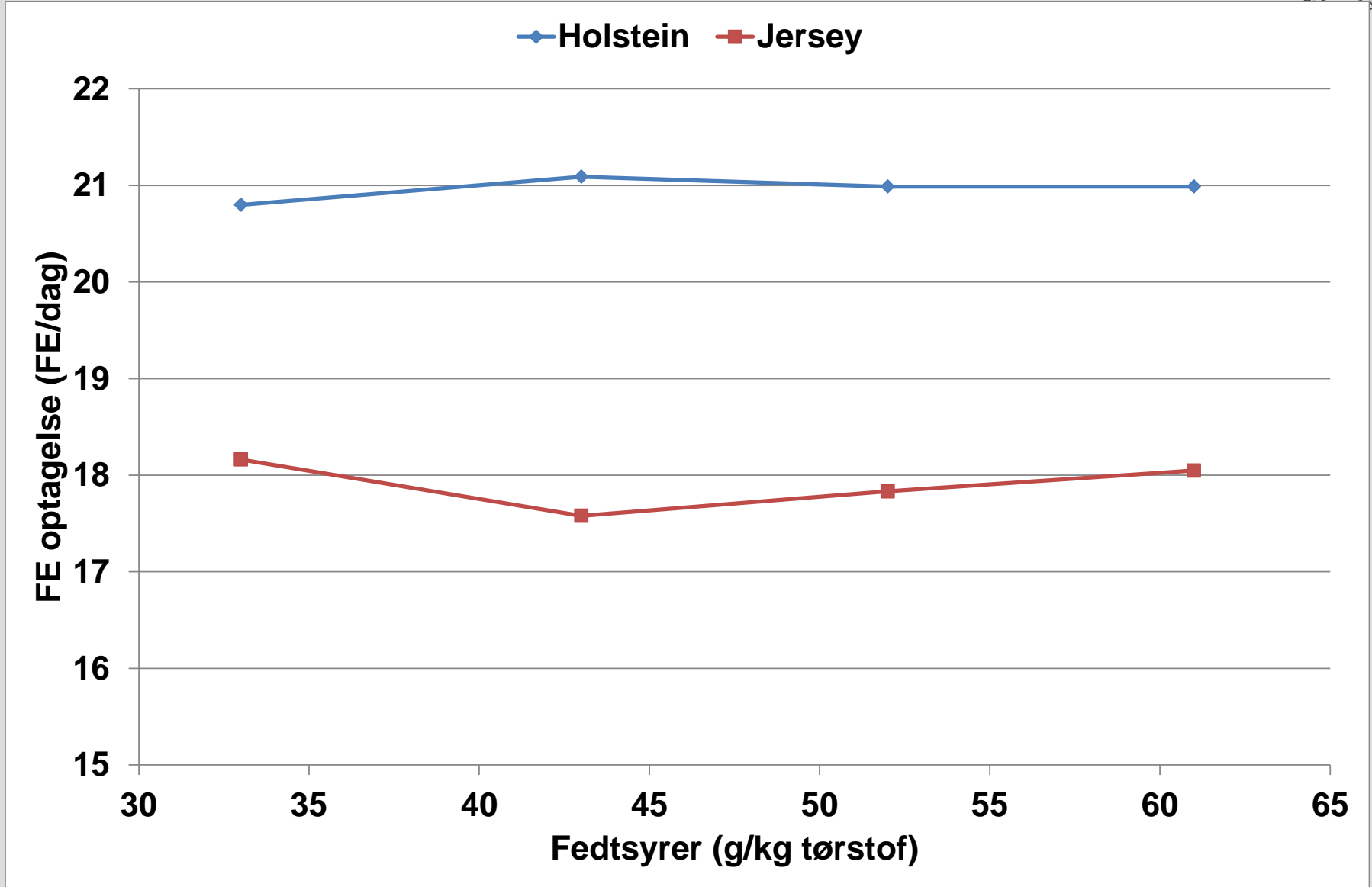
**Holstein og Jersey køer**



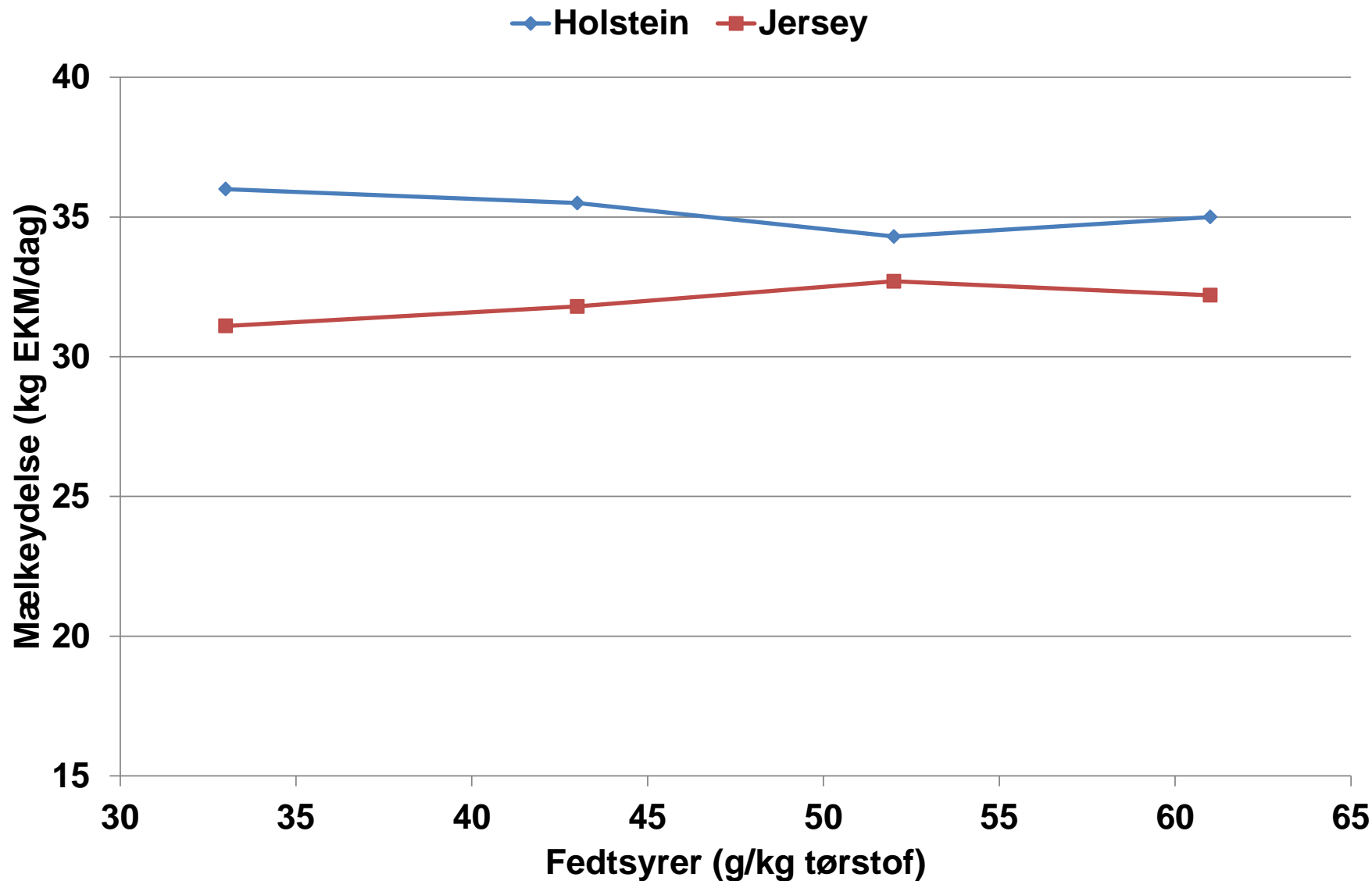
# Forsøg III: Tørstof optagelse



# Forsøg III: Energi optagelse



# Forsøg III: Mælkeydelse



# Forsøg 'IV'



**Et igangværende forsøg, hvor fedt suppleringen starter efter at køerne har forladt mobiliseringsfasen, tyder på en betydelig positiv effekt af tilskudsfedt**

# Strategier for tildeling

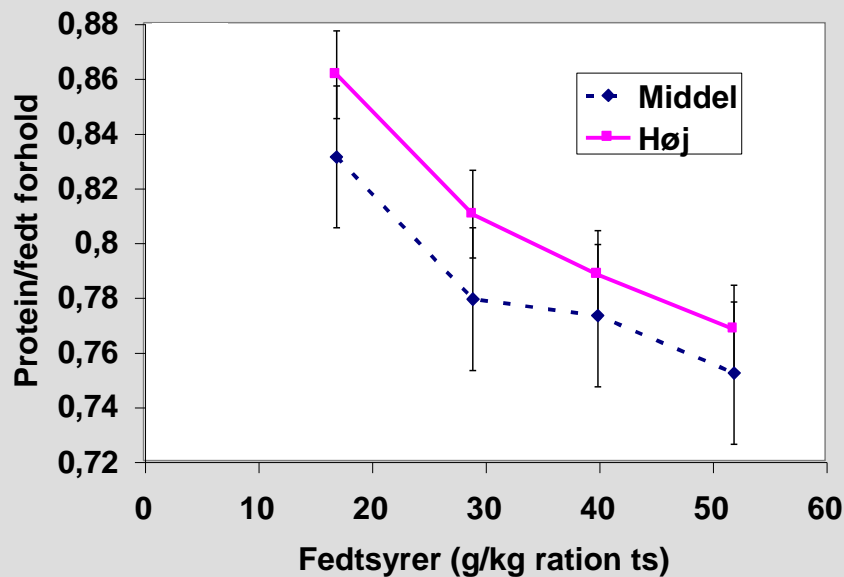
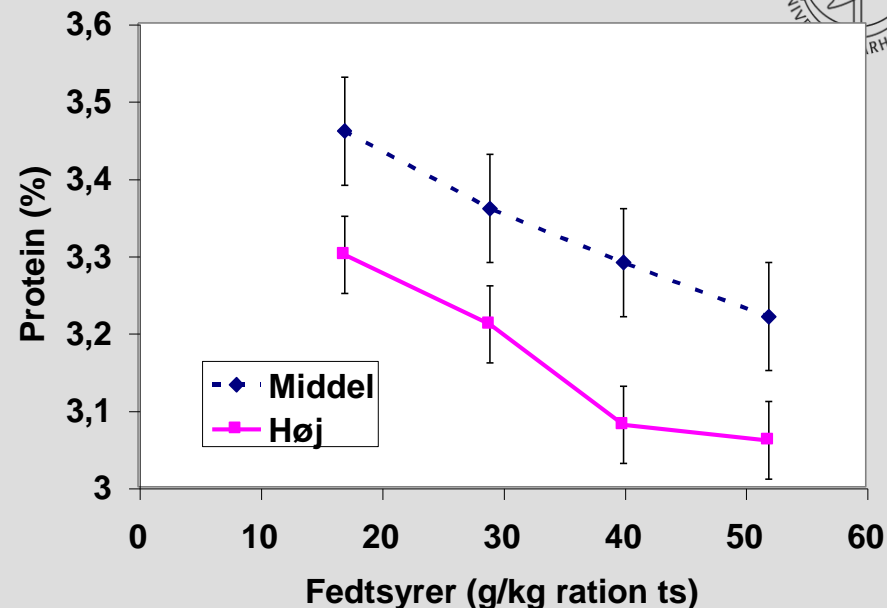
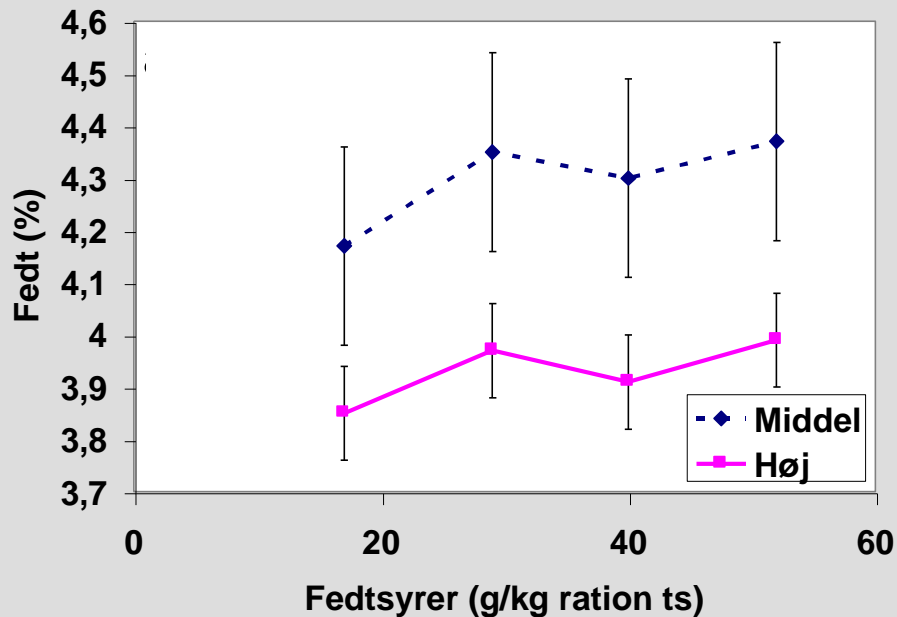


- Ingen fedttilskud i starten af laktationen
- Fedttilskud når kørerne går fra mobilisering til deponeringsfase, +8 uger efter kælvning
- Op til 45-50 g fedtsyrer/kg ts, hvis fedtprisen tilsiger det (ved højere tildeling beskyttet fedt)
- Måske mindre respons i majsbaserede rationer og meget energirige rationer
- Hvis jodtal  $> 50$ , lavere tildeling (tommelfinger-regel er konstant jodtalsprodukt), frø mindre problematisk end som olie
- Hvis negativ pris på suppleringsfedt fedt kan man gå højere, men hvis højt jodtal (eks. bæreme) skal man være påpasselig især i strukturfattige rationer

# Mælkens sammensætning



# Mælkenes sammensætning (forsøg I)



## Tilskud af PFAD fedt

# CLA C18:2<sub>10-12</sub> - mælkefedtdepression



DJF rapport

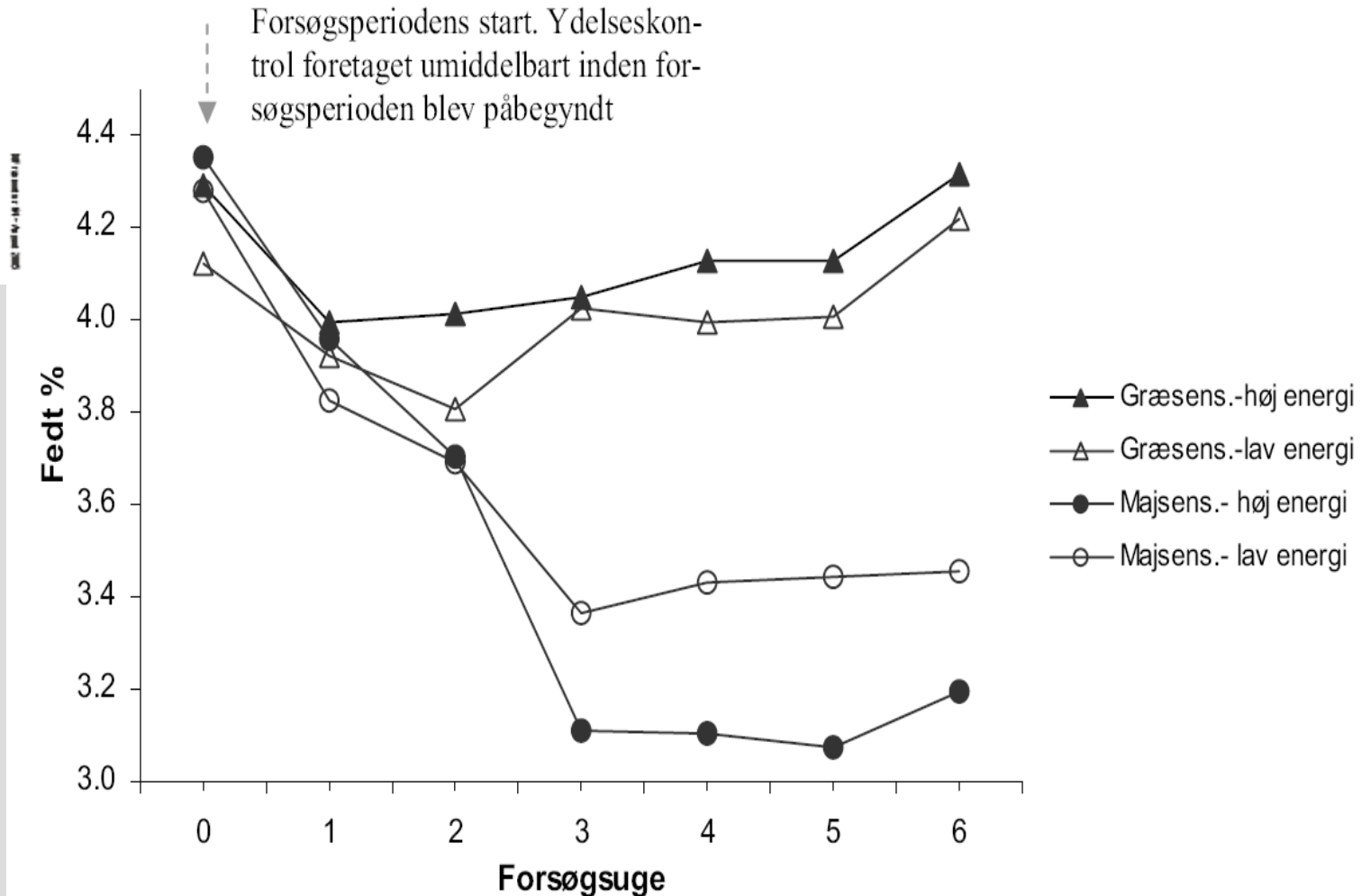
Konjugeret linolsyre (CLA) og  
vaccensyre i dansk mælk  
- betydning af fodring og andre  
produktionsrelaterede faktorer

Traklita Mikkelsen, Hanne Sofiegaard, Mette Ting Larsen,  
Mette Ris, Mette Skov, Mette Skov, Mette Skov



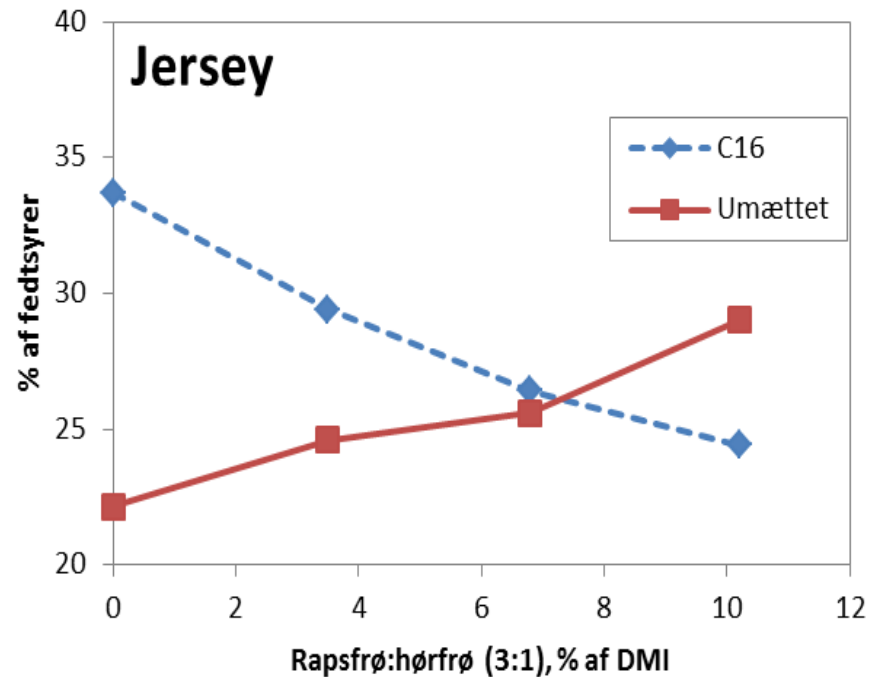
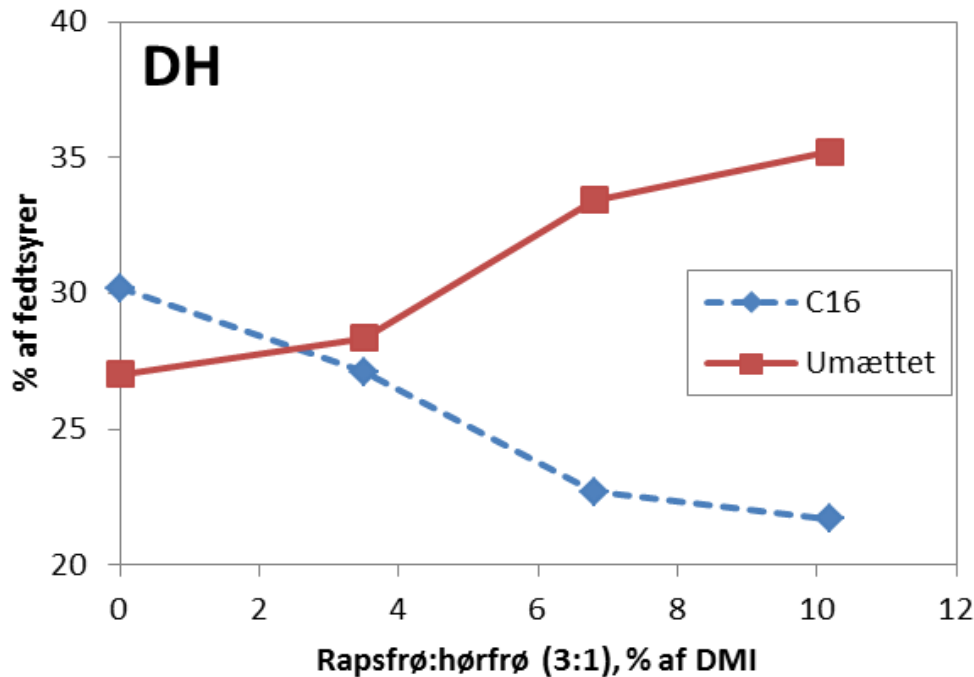
Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri  
Danmarks JordbrugsForsknin

Nielsen et al., 2005,  
DJF rapport 64

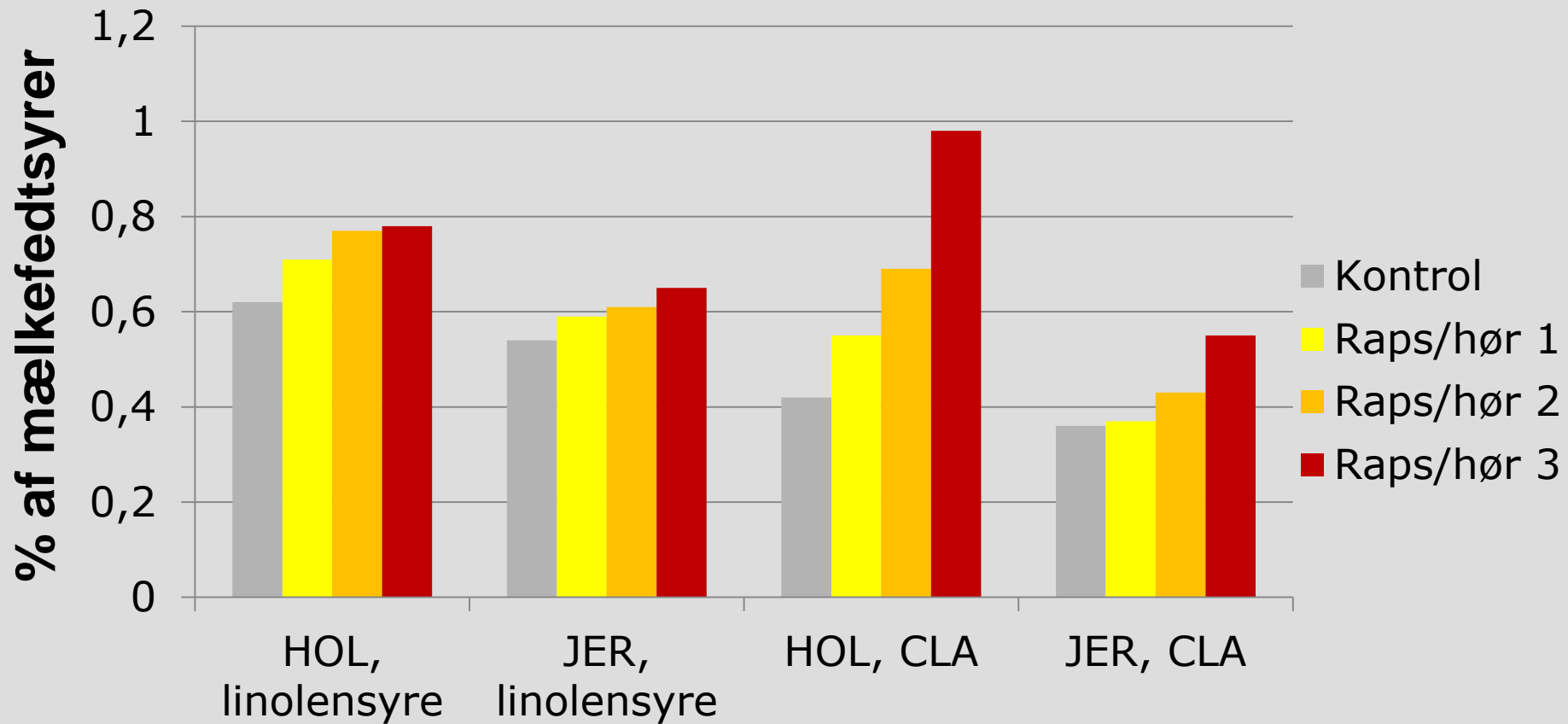




# Fodring med rapsfrø/hørfrø (Forsøg III)



# Fodring med rapsfrø/hørfrø (Forsøg III)

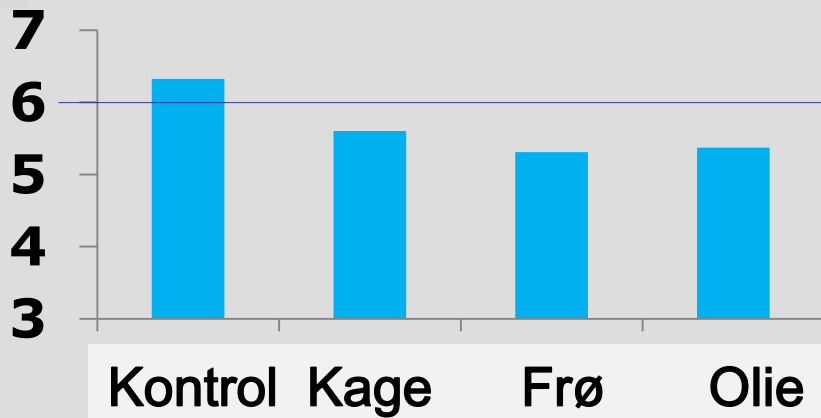


# Fedt og metan – fedt forgæres ikke, men hvad siger forsøgene?

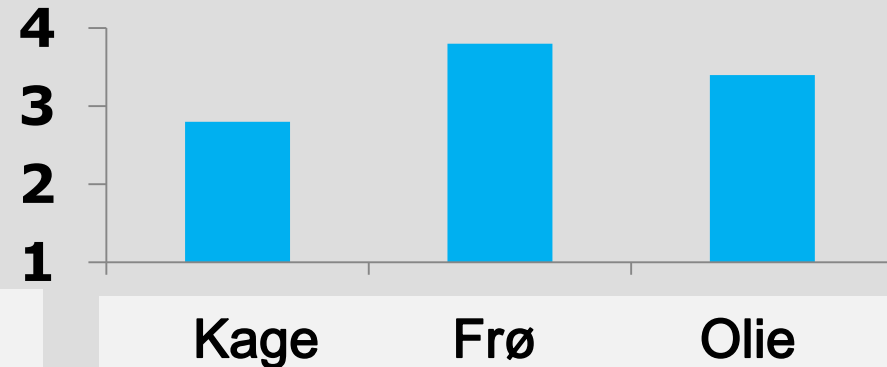


# Fysisk form af fedt - raps

Metan (% af energi i foderet)



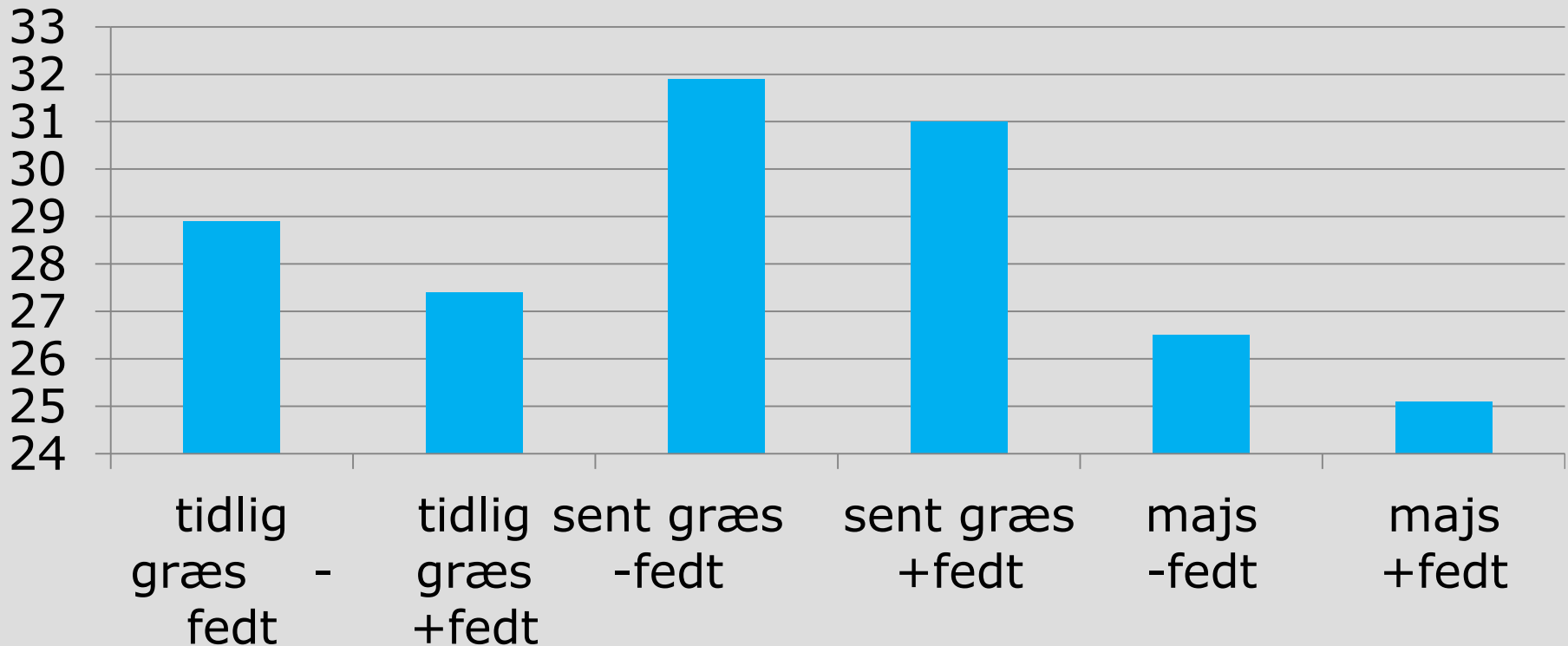
% metan reduktion, pr % fedt tilsat



Eksempel: 3 % reduktion pr. % fedt tilsat, dvs. øgning fra 30 til 50 g FS i rationstørstof reducerer metan produktionen med 6 %

# Fedt x grovfoder

L CH<sub>4</sub>/kg TS



# Køer vs. gylle/biogas



**3 rationer; majsens. + fedt, majsens. og græsens.**

**Metan fra køerne:**

**Majsens. + fedt < majsens. < græsens.**

**Metan biogas:**

**Majsens. + fedt > majsens. > græsens.**

**Metan fra gylle < 15°C:**

**Majsens. + fedt ~ majsens. ~ græsens.**

# Konklusioner



**Ingen fedt til nykælvere**

**Når mobilisering er ovre, så op til 45-50 g FS/kg ts ved jodtal 50**

**Tilpas efter umættethed (jodtal), frø/kage mindre problematiske end fri olie/fedt**

**Fedttilskud påvirker mælkens sammensætning, kædelængde og umættethed**

**Fedttilskud er en sikker vej til reduktion i metanudskillelsen, ca 2,5 % reduktion når foderets fedtindhold øges med 1 % i rations tørstof**



Tak for  
opmærksomheden