

HVORDAN PÅVIRKER GRÆS OG KLØVER MÆLKENS SAMMENSÆTNING OG KVALITET

METTE KROGH LARSEN
INSTITUT FOR FØDEVARER, AARHUS UNIVERSITET

ØKOLOGISK *vs* KONVENTIONEL

> FODRING

- > Min. 60% grovfoder
- > Højere andel af kløver og græs
- > Afgræsning (sommer)
- > Ingen fedttilskud

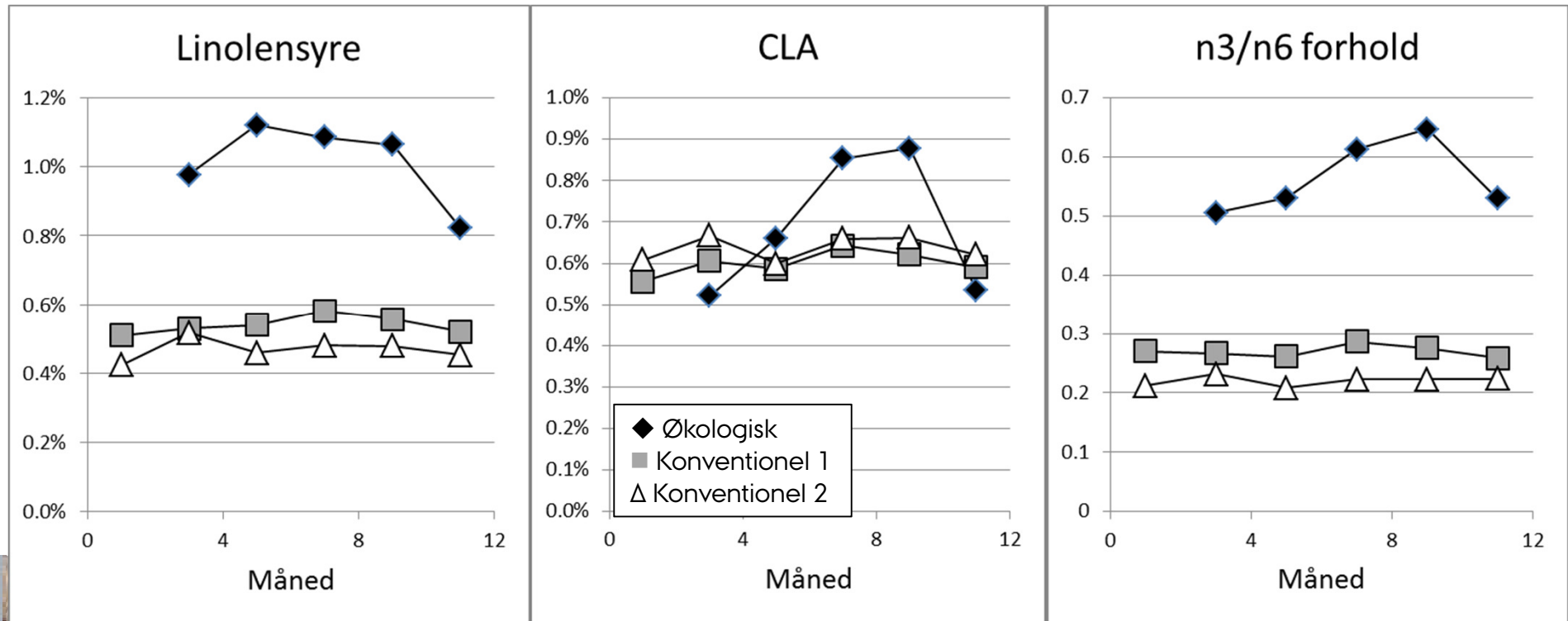


> MÆLK

- > Højere indhold af stoffer, der direkte stammer fra græs/kløver:
 - > Linolensyre
 - > CLA
 - > Beta-karoten
 - > E-vitamin
 - > Højere n3/n6 forhold
- > Sæsonvariation



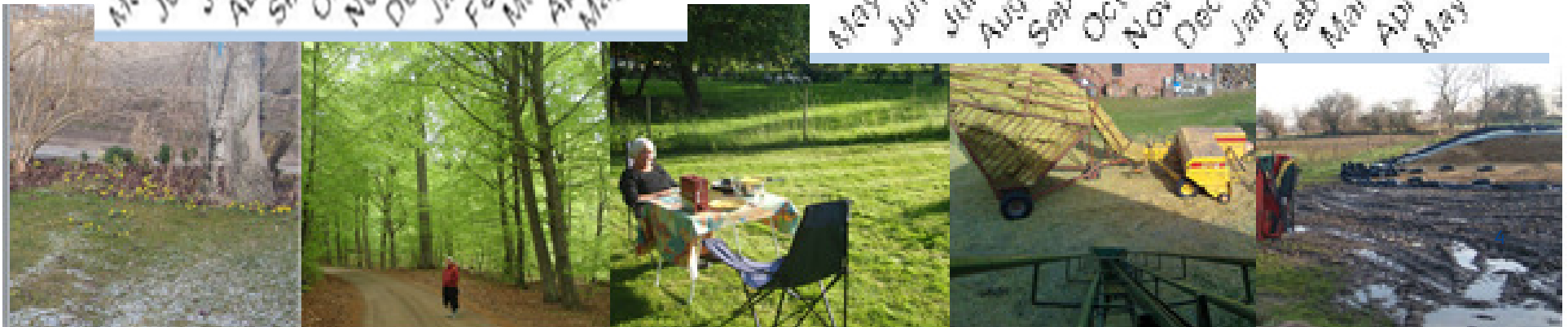
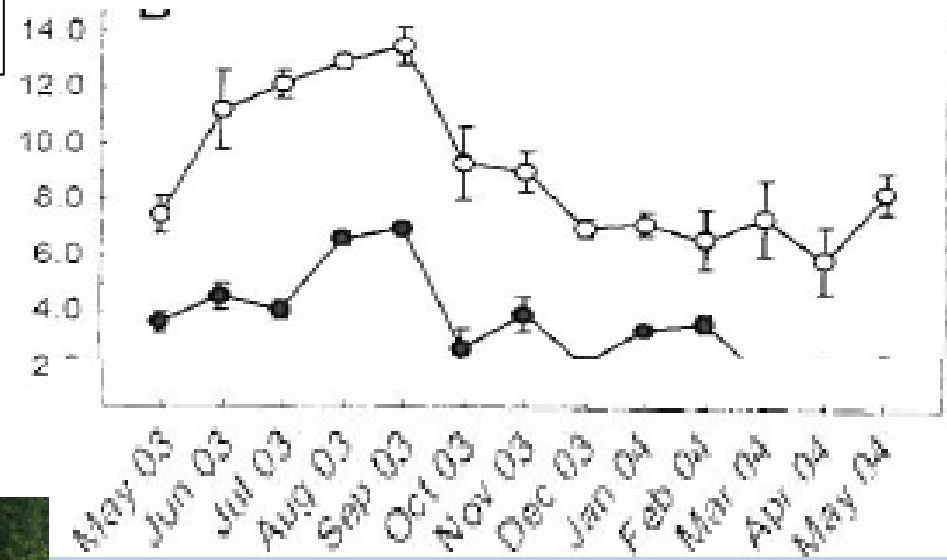
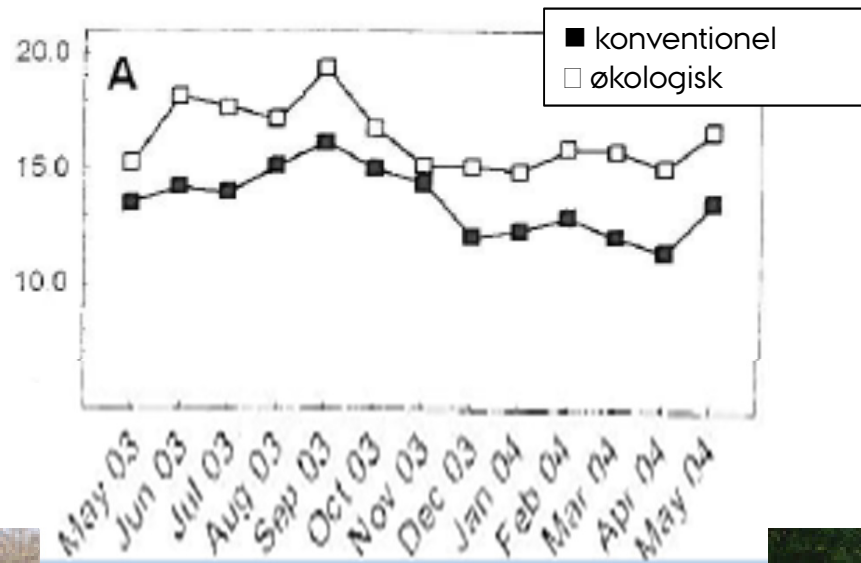
SÆSONVARIATION, FEDTSYRER



SÆSONVARIATION ANTIOXIDANTER

E-vitamin $\mu\text{g/g}$ mælkefedt

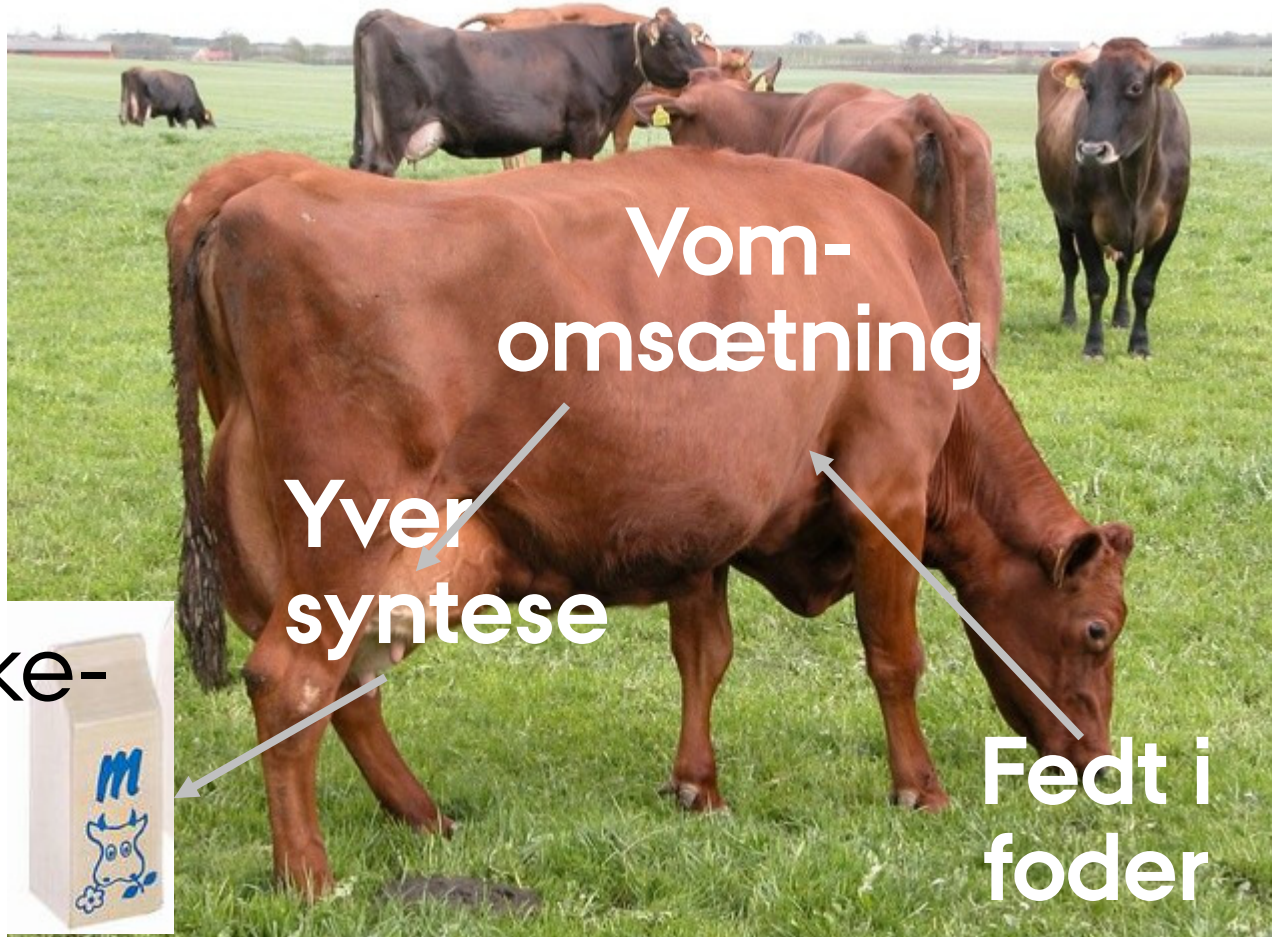
β -caroten $\mu\text{g/g}$ mælkefedt



VARIATIONEN LIGGER I FEDTET

- › Er mælk sundt??
 - › Proteiner, vitaminer, mineraler
 - › Drikkemælk primært mini- og skummetmælk
- › Er mælkefedt sundt??
 - › Energiindhold
 - › Mættet fedt
 - › Mælkefedt findes især i smør og ost

MÆLKENS FEDTSAMMENSÆTNING



Mælke-
fedt

Vom-
omsætning

Yver-
syntese

Fedt i
foder

FEDTSYRER I MÆLK

> Mættet fedt:

- > C4-C14: de novo syntese
- > C16, palmitinsyre: De novo samt foder
- > C18, stearinsyre: Foder
- > C11-C17: vommikrober

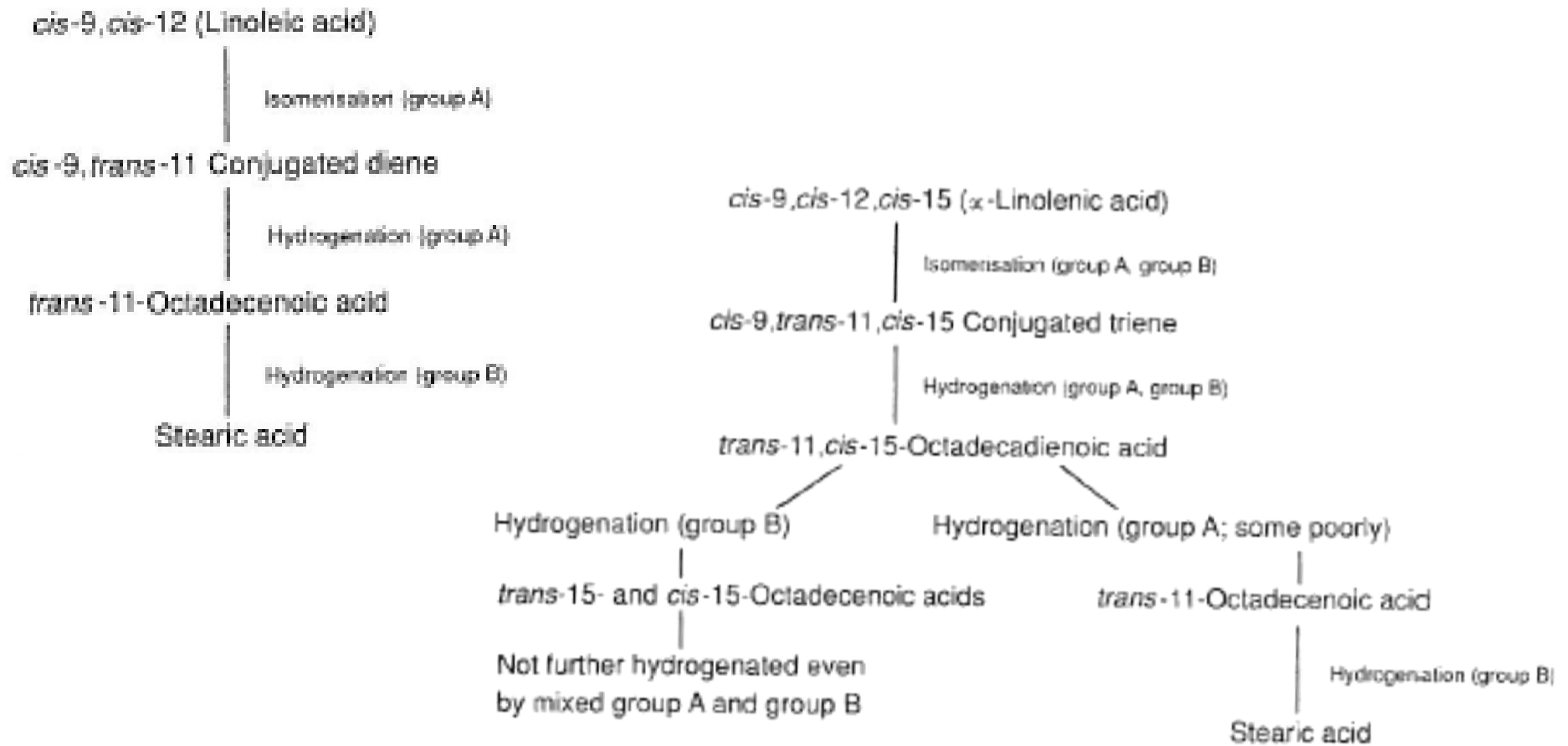
> Monoumættet:

- > Domineret af C18:1 cis9, oliesyre
- > Cis 9: desaturase i yveret
- > Trans fedtsyrer: vomaktivitet

> Polyumættet:

- > C18:2 n6, C18:3 n3; Linolsyre, linolensyre: Foder
- > CLA: desaturase
- > >18 C: Foder

FEDTSYREOMSÆTNING I VOMMEN



PALMITINSYRE

- › Dominerende fedtsyre i mælk
- › 'Usund' – øger total kolesterol/HDL kolesterol
- › Kilder:
 - › Fedttilskud, palmefedt (evt. fraktioneret)
 - › Fedtfattigt foder øger koens egen syntese

LINOLENSYRE

- > n-3 fedtsyre
- > Væsentligste kilde: Græsbaseeret grovfoder
- > >90% omdannes i vommen
- > Indhold af linolensyre i mælkefedt afhænger derfor både af foderets indhold og af foderets påvirkning af vomprocesser
- > Øget indtagelse af linolensyre mindsker risikoen for alvorlige hjerte/karsygdomme

CLA, KONJUGERET LINOLSYRE

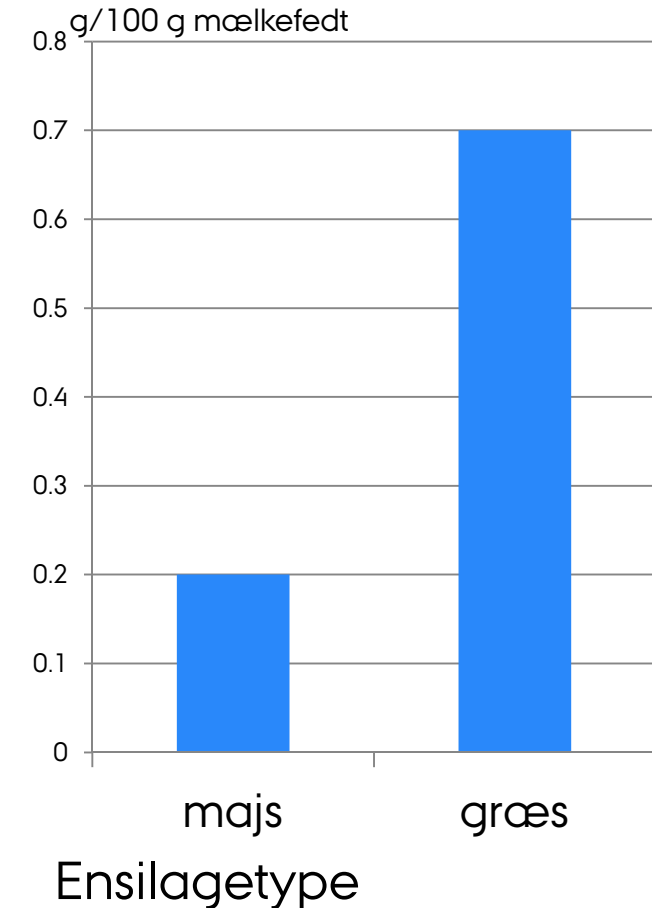
- › CLA dannes ved at umættet fedt fra foder først omdannes i vommen, siden i yveret.
- › Mange positive effekter af CLA i modelforsøg
- › - men ikke bekræftet i humane forsøg...

GRÆSFODRING OG MÆLKENS FEDTSYRESAMMENSÆTNING

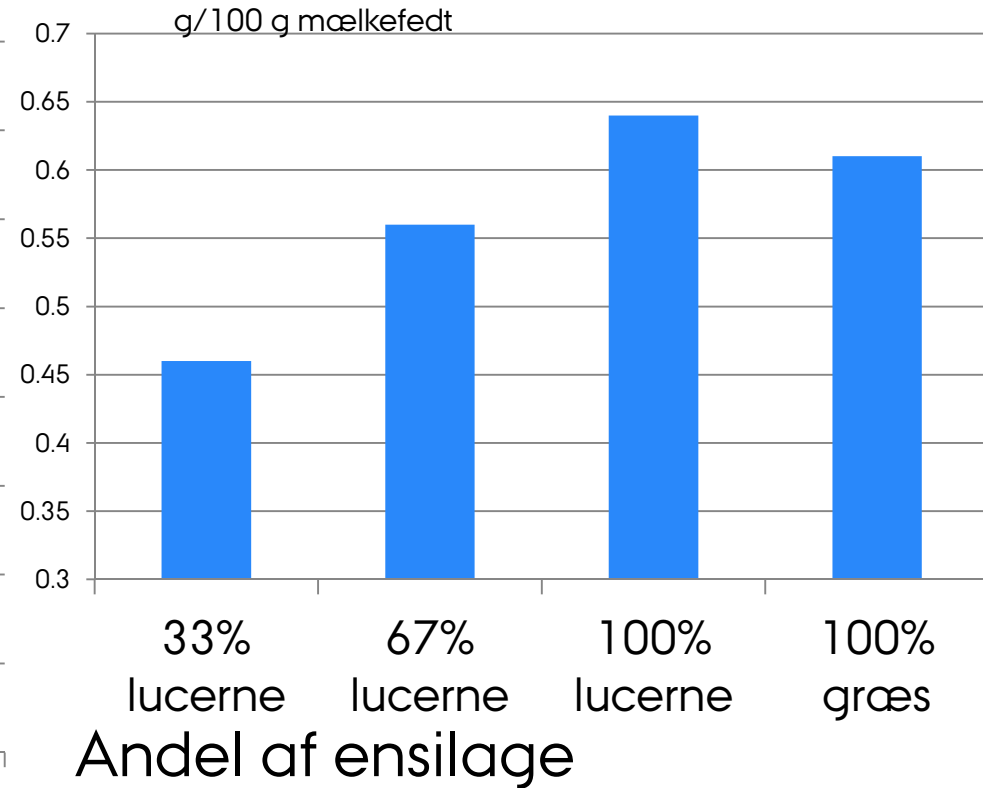
- > Øge **linolensyre i mælk**, det er en karakteristisk fedtsyre for græsprodukter
- > Andre fedtsyrer: græs og CLA i mælk er ofte relateret, men CLA kan også påvirkes af en række andre fodermidler
- > Øvrige fedtsyrer i mælk påvirkes mindst lige så meget af andre fodermidler

EFFEKT AF GRÆSPRODUKTER PÅ MÆLKENS LINOLENSYREINDHOLD

Linolensyre i mælk



Linolensyre i mælk



KENDTE EFFEKTER AF AFGRÆSNING

Afgræsning sammenlignet med græsensilage:

Øget indhold i mælk af:

E-vitamin
Beta-caroten
Linolensyre
(CLA)

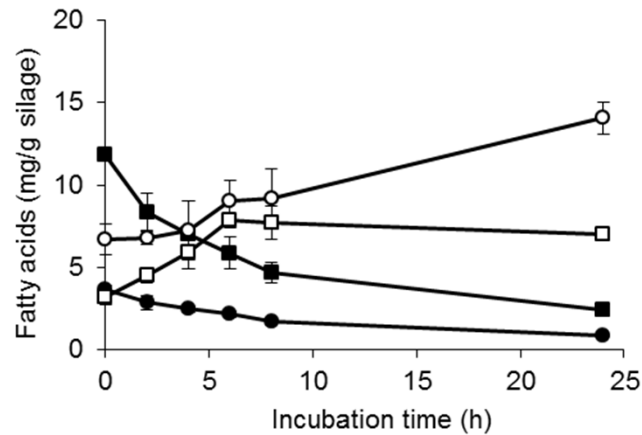
PLANTEARTENS BETYDNING FOR MÆLKENS SAMMENSÆTNING

- › Hvidkløver
 - › Rødkløver
 - › Lucerne
 - › Cikorie
-
- › Afgræsning ca 70%
-
- › Prøvetagning, plantemateriale og mælk
maj, juni, august

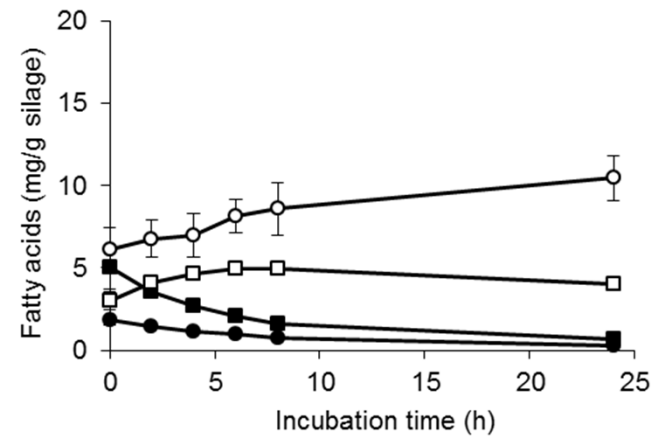


IN VITRO HYDROGENERING

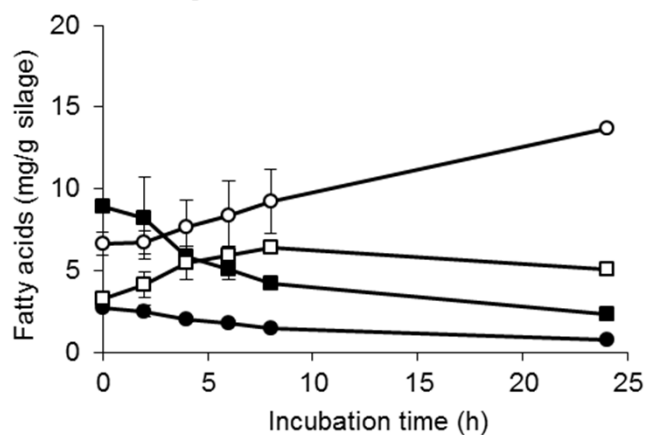
Red clover primary growth



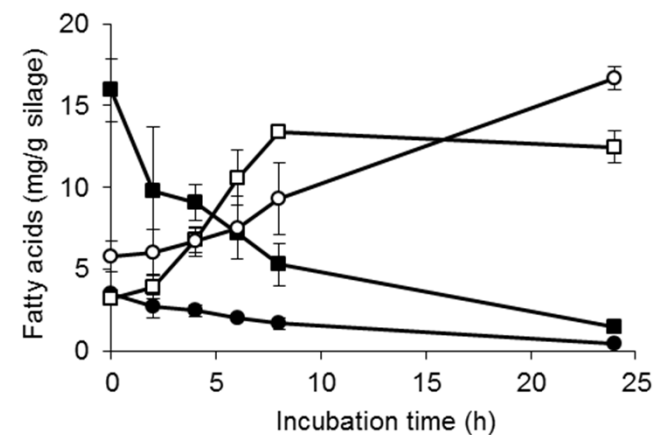
Perennial ryegrass primary growth



Red clover regrowth



Perennial ryegrass regrowth



C18:3
 C18:2
 C18:1
 C18:0

Lejonklev et al 2013

IN VITRO HYDROGENATING

> C18:2 → C18:1

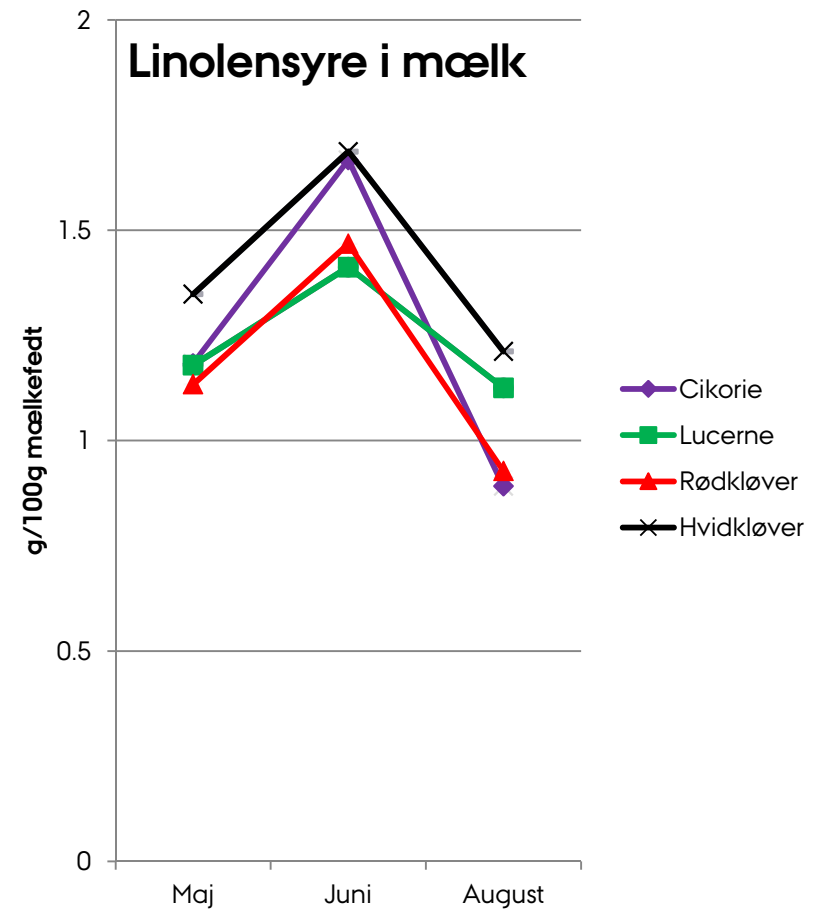
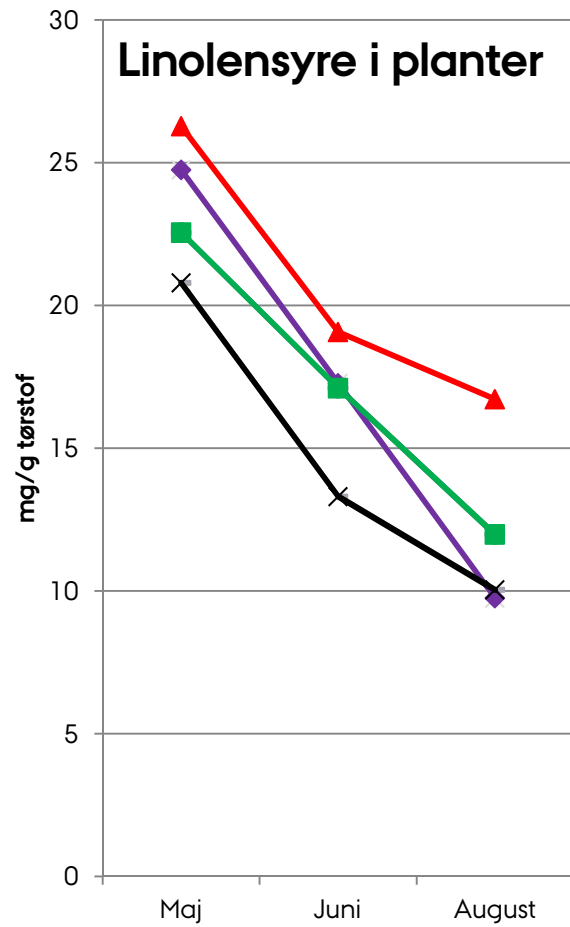
> C18:3 → C18:1

Table 3 Rate of disappearance of C18 fatty acids for silage based on three different types of silages, estimated using a first-order kinetic model.

Rate of disappearance	Red clover	White clover	Perennial ryegrass	SEM (n = 18)
$k_{C18:3}$ (h ⁻¹)	0.0945 ^a	0.0840 ^a	0.1384 ^b	0.0101
$k_{C18:2}$ (h ⁻¹)	0.0737 ^a	0.0677 ^a	0.0921 ^b	0.0068

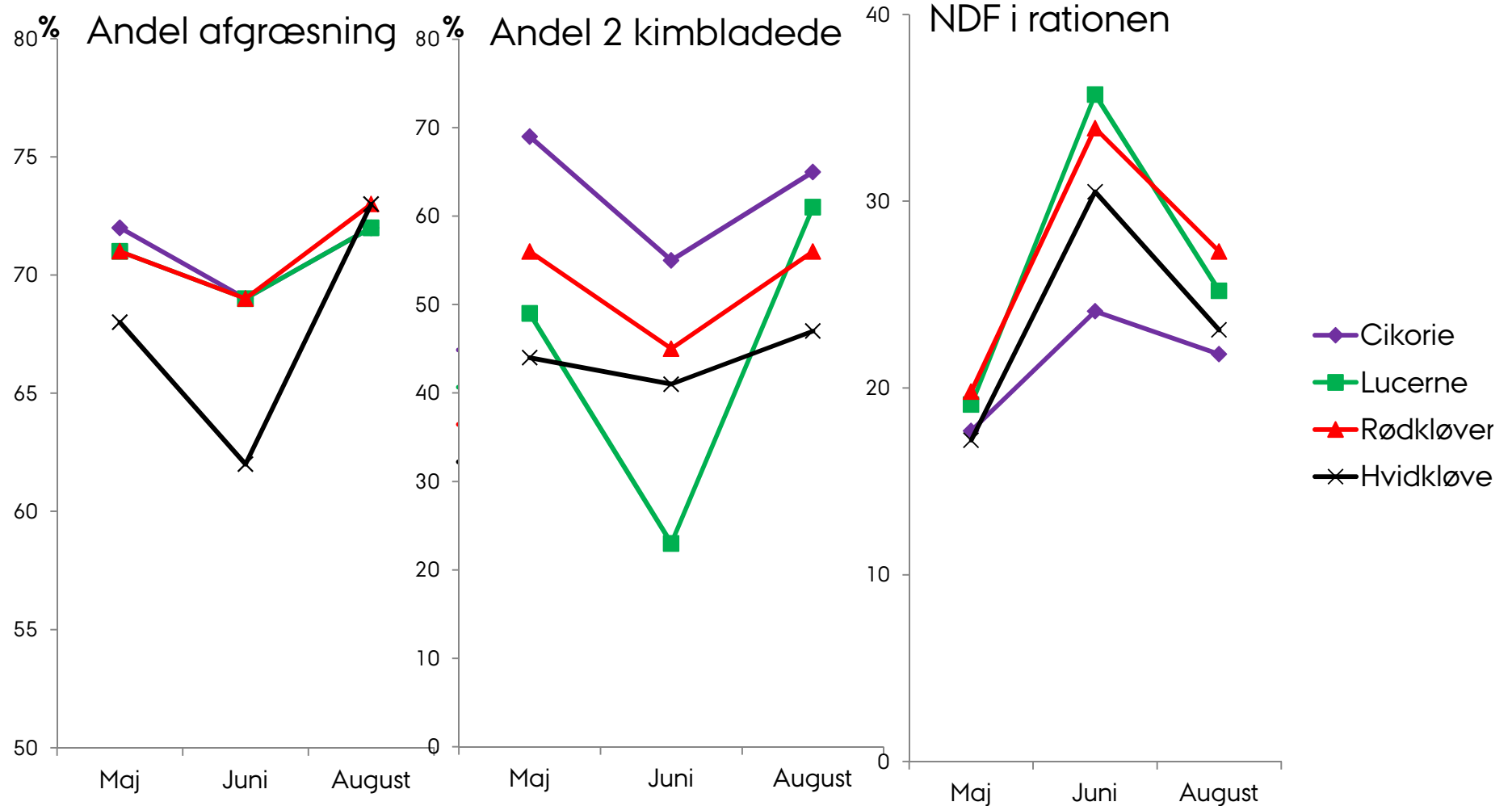
ab Different letters within a row indicate differences $P < 0.05$.

MÆLKENS LINOLENSYREINDHOLD

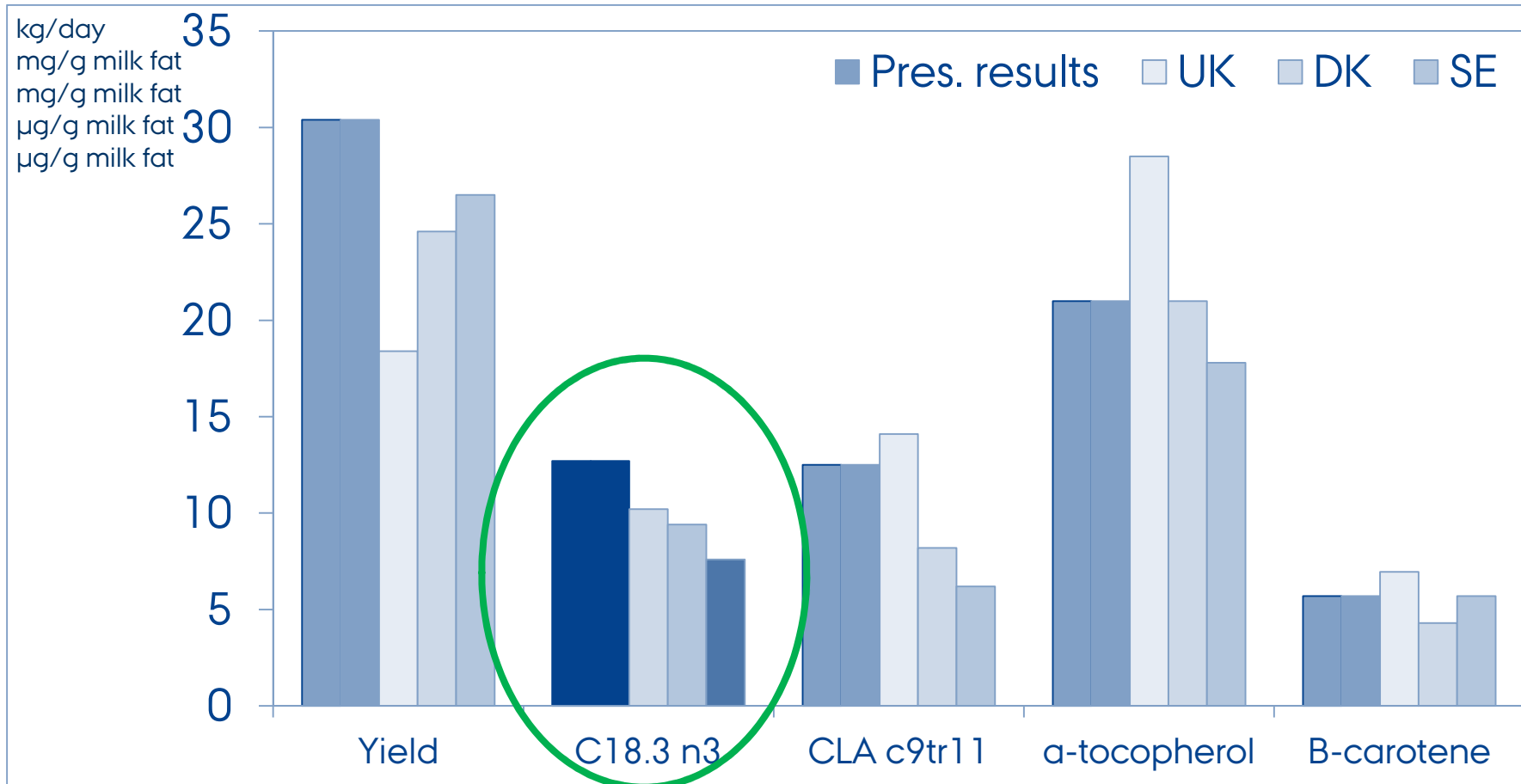


HVAD STYRER MÆLKENS LINOLENSYREINDHOLD?

METTE KROGH LARSEN



SAMMENLIGNING MED ANDRE...



> ... hvad så i praksis.....

FORSLAG TIL SUNDERE SMØR

- › EFSA – European Food Safety Authority
- › ID 1203, smør:
 - › Max 27 % palmitinsyre (mættet fedt)
 - › Min 0.9 % linolensyre (n3 fedtsyre)
 - › Min 0.8 % CLA
- › Fransk forslag til anprisning: Hjælper med at holde blodets kolesterolniveau på et normalt niveau.

AFGRÆSNING – 7 BEDRIFTER 2007-09

Formål:

Undersøge betydningen af variationer i køernes optag af bælgeplanter (**hvidkløver, lucerne**) samt øvrige forhold knyttet til foderrationen og besætningens produktion på mælkens **smag** og **sammensætning**

Race:

Jersey og Holstein

Andel afgræsning:

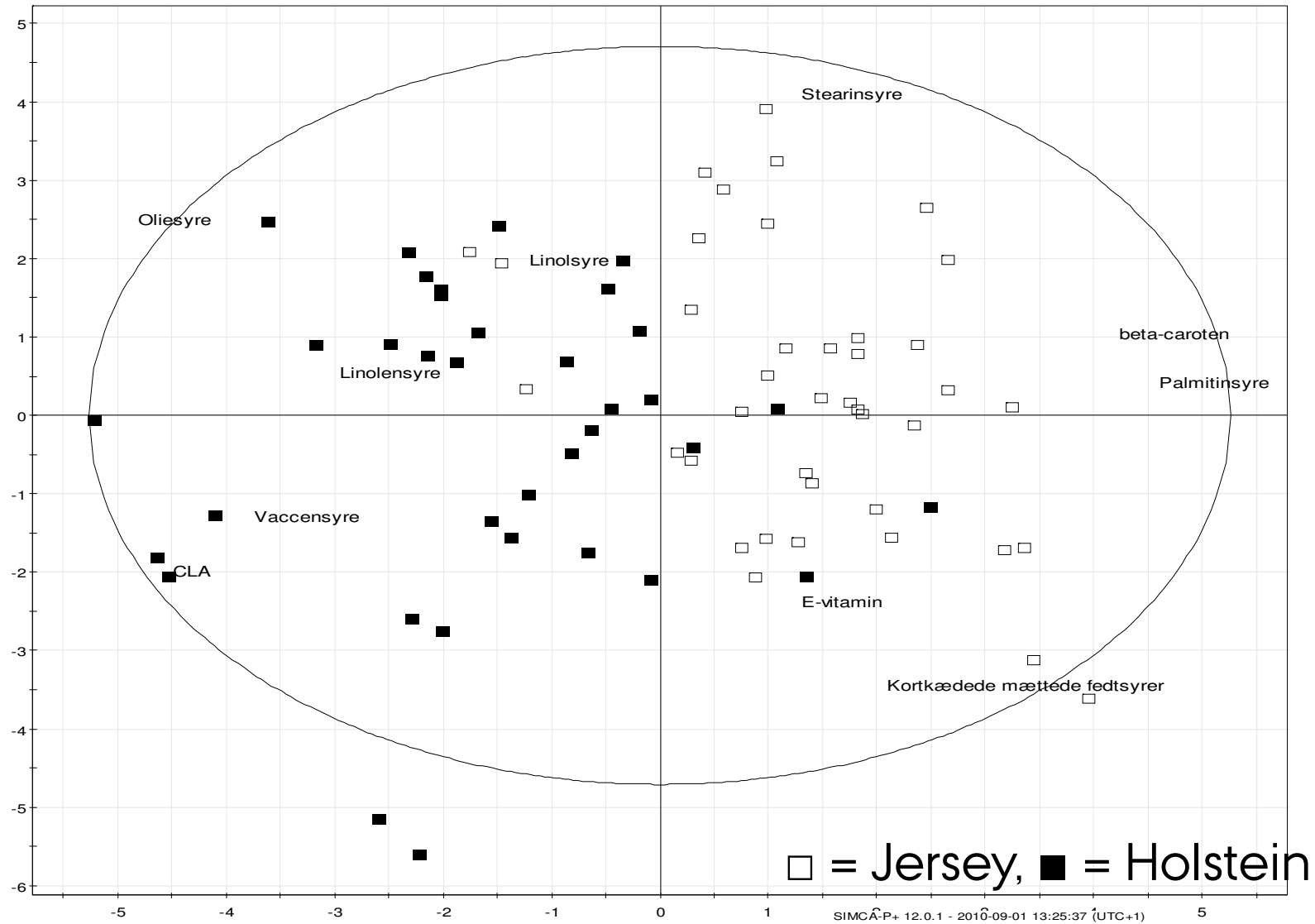
15-89 % af rationen

Prøvetagning:

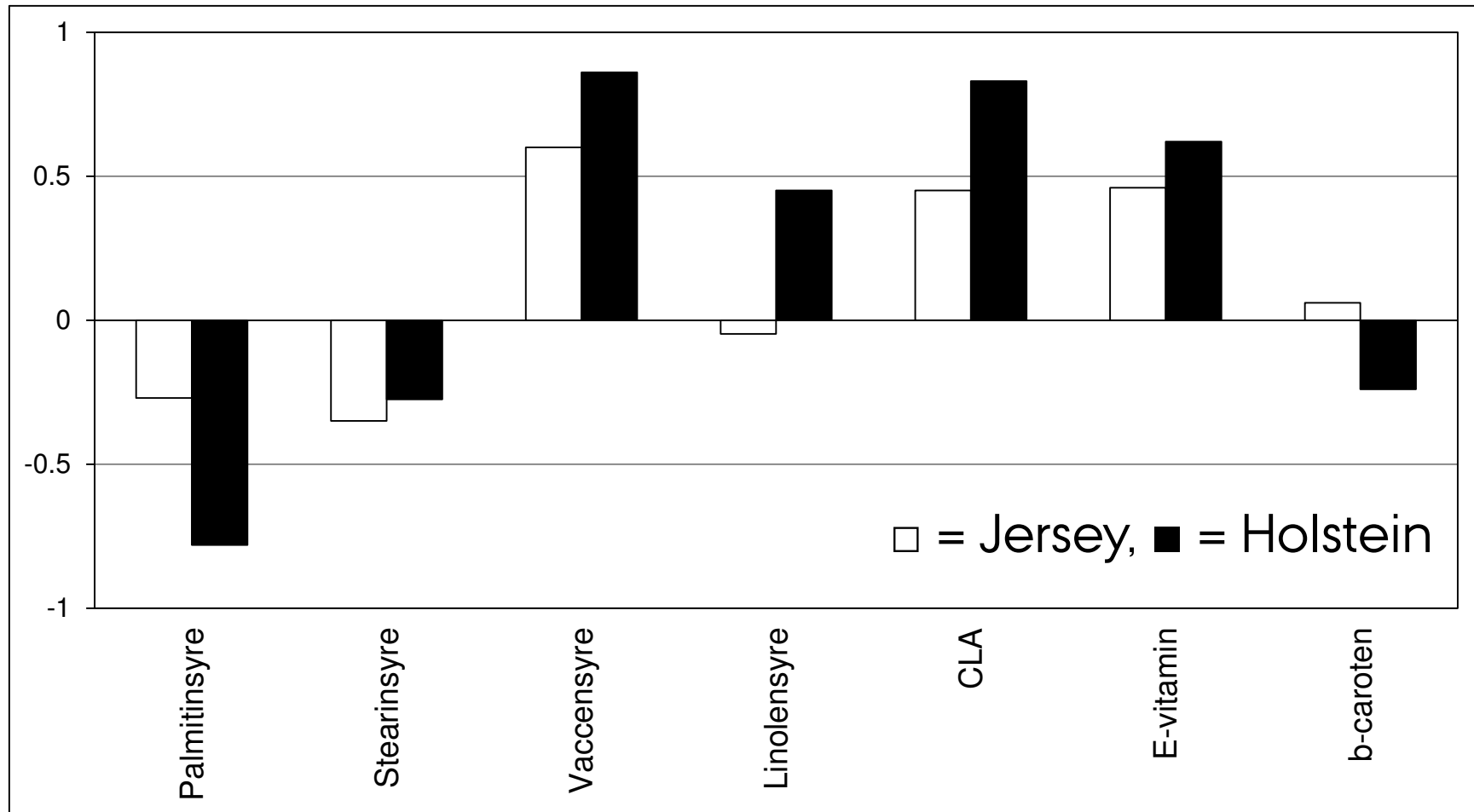
Maj og september



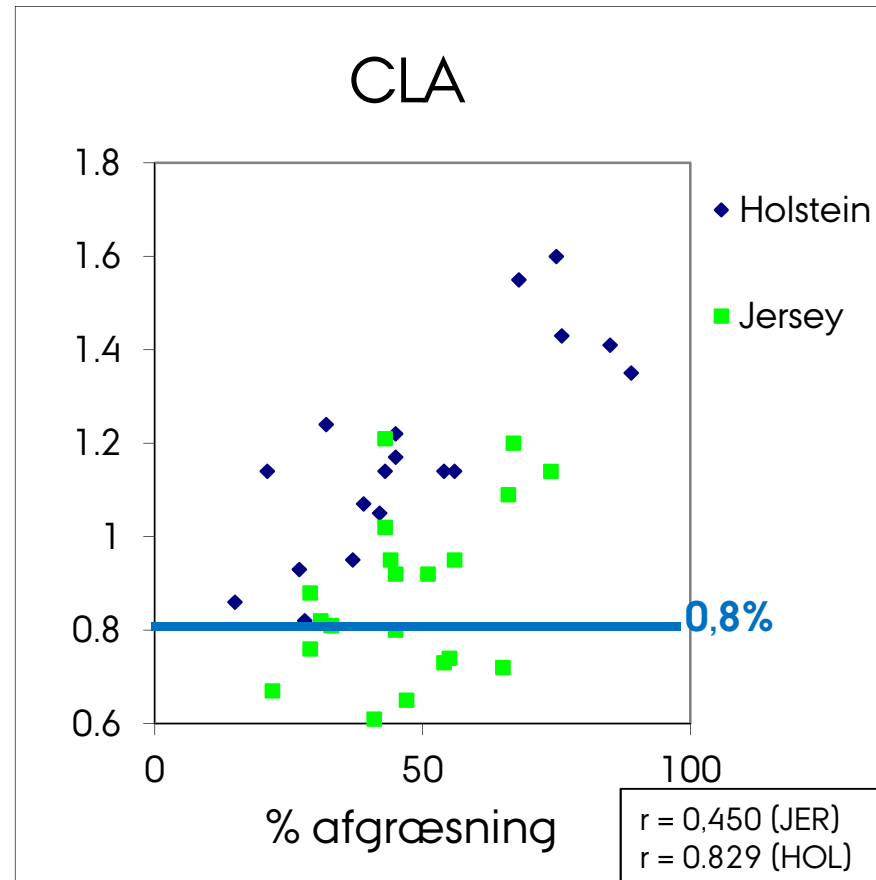
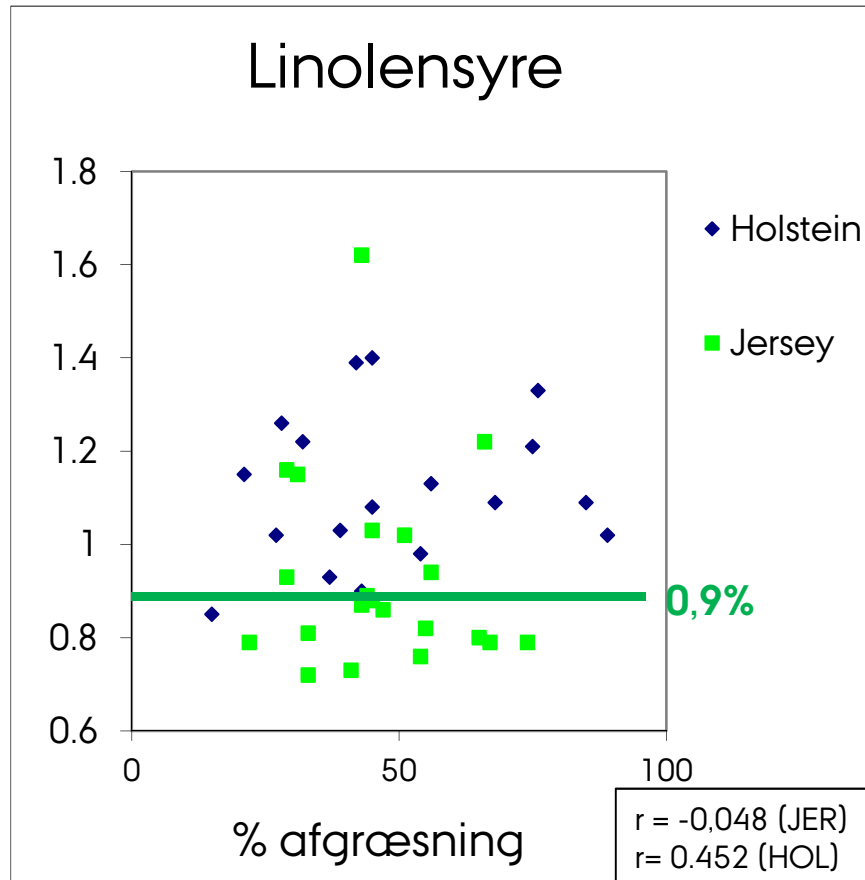
MÆLKESAMMENSÆTNING AFHÆNGER AF RACE



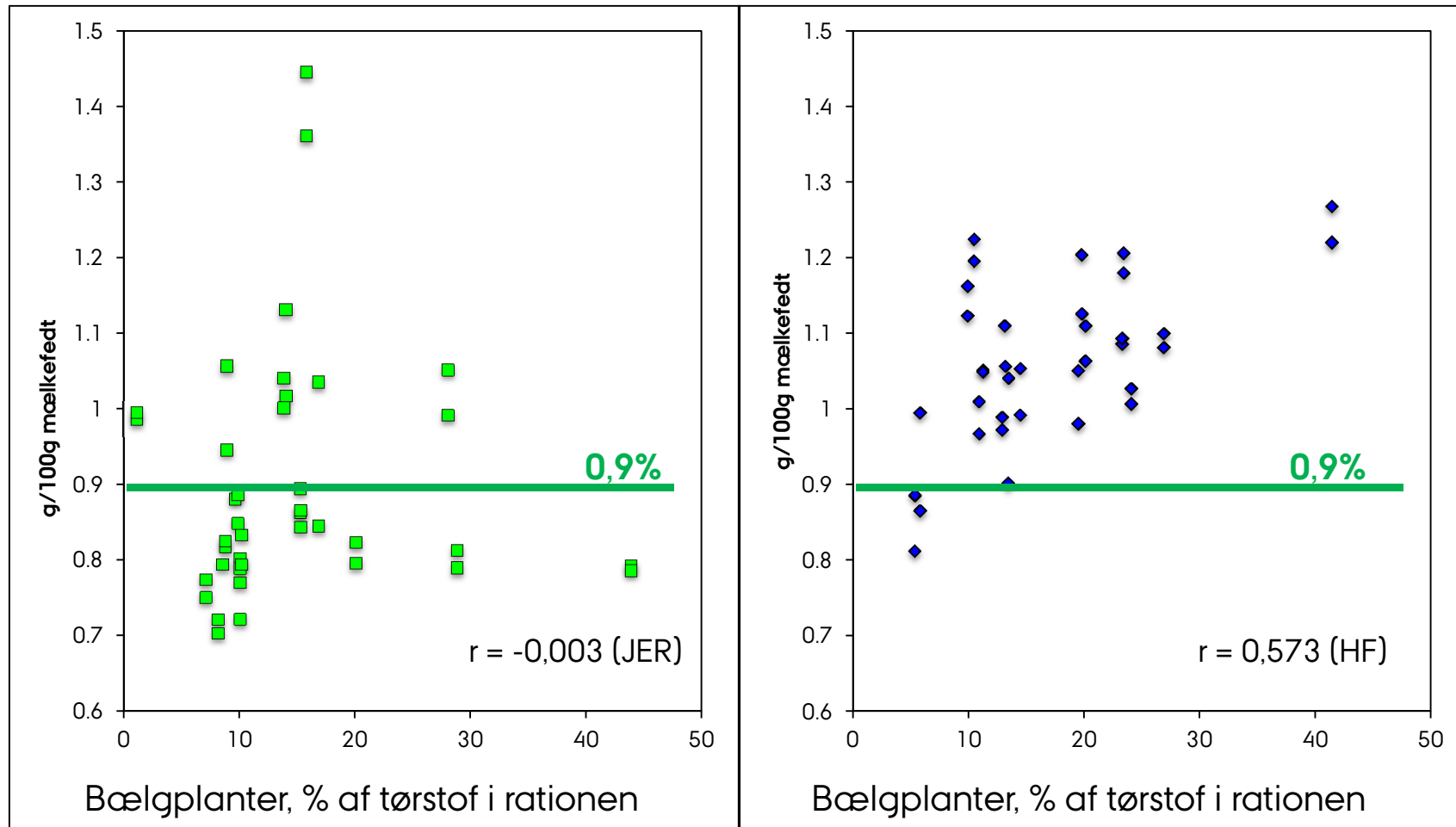
RELATION MELLEM AFGRÆSNING OG MÆLKENS INDHOLDSSTOFFER



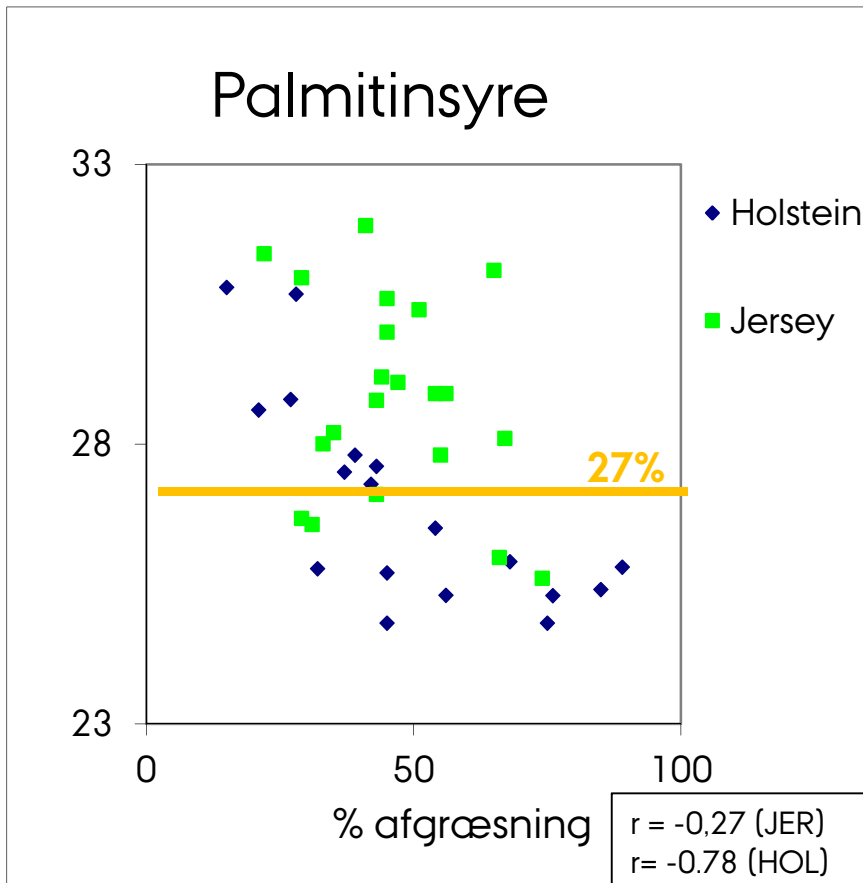
MÆLKEFEDTSYRER OG AFGRÆSNING



LINOLENSYRE OG BÆLGPLANTER I AFGRÆSNING



MÆLKEFEDTSYRER OG AFGRÆSNING

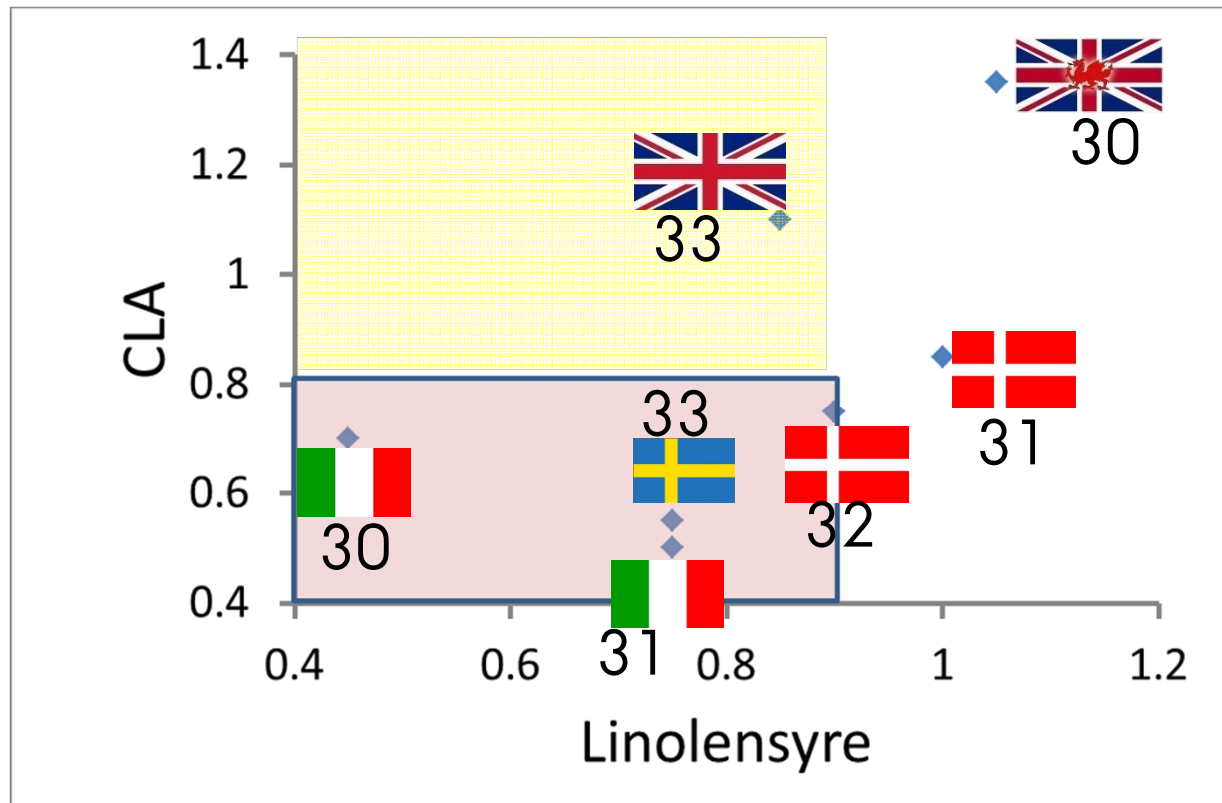


FORSLAG TIL SUNDERE SMØR

- > ID 1203, smør:
 - > Max 27 % palmitinsyre
 - > Min 0.9 % linolensyre
 - > Min 0.8 % CLA
- > Fransk forslag til anprisning: Hjælper med at holde blodets kolesterolniveau på et normalt niveau.
- > **Denne sammensætning kan i praksis bedst opnås gennem høj afgræsning og med Holstein frem for Jersey**

ØKOLOGISK MÆLK FRA 4 LANDE

ALLE >27% Palmitinsyre



SENSORIK – EN SENSITIV OG PRÆCIS MÅLETEKNIK

- Trænede panel med 8-10 dommere, som bliver specifikt og målrettet trænet i forhold til mælk
- For hver karakteristika det sensoriske panel finder ved mælken under den indledende træning, fremstilles en tilsvarende reference
- F. eks. fremstilles referencen for "majssød" ved at blande en kendt mængde majs vand fra en bestemt type dåsemajs i referencemælken
- Dette hjælper panelets deltagere til at kunne være meget præcise og objektive i sine bedømmelser



FODRING MED FORSKELLIGE GRÆSMARKSAFGRØDER

Tabel 1. Karakteristiske smagsnuancer for mælk ved fodring med græsblandinger med højt indhold af hhv. lucerne, cikorie, hvidkløver eller rødkløver

Afgrøde	Maj	August	December (ensilage)
Lucerne	(neutral, "flad") Astringerende eftersmag* Kogt mælkesmag "Grøn" smag	Majssød smag Flødeagtig smag Fedt mundfornemmelse	Majssød smag Flødeagtig smag Fedt mundfornemmelse Syrlig smag
<i>"Flest positive karakteristika"</i>			
Cikorie	Bitter smag Flødeagtig smag Fedt mundfornemmelse	Bitter smag Flødeagtig smag Animalsk/staldagtig smag	Bitter smag Metallisk smag Astringerende eftersmag
<i>"Flest negative karakteristika"</i>			
Hvidkløver	Majssød smag Animalsk/staldagtig smag	Majssød smag	Majssød smag Syrlig smag Flødeagtig smag Ensilageagtig smag
<i>"Både positive og negative karakteristika"</i>			
Rødkløver	(neutral, "flad")	Kogt mælkesmag "Grøn" smag	(ikke analyseret)
<i>"Ingen særlige karakteristika"</i>			

* Astringerende eftersmag er som en udtørrende fornemmelse på f. eks. tungen, bag på tænderne og i ganen (som efter at have smagt en kop te med meget garvesyre)

AFGRÆSNING – 7 BEDRIFTER 2007-09

Formål:

Undersøge betydningen af variationer i køernes optag af bælgeplanter (**hvidkløver, lucerne**) samt øvrige forhold knyttet til foderrationen og besætningens produktion på mælkens **smag** og **sammensætning**

Race:

Jersey og Holstein

Andel afgræsning:

15-89 % af rationen

Prøvetagning:

Maj og september



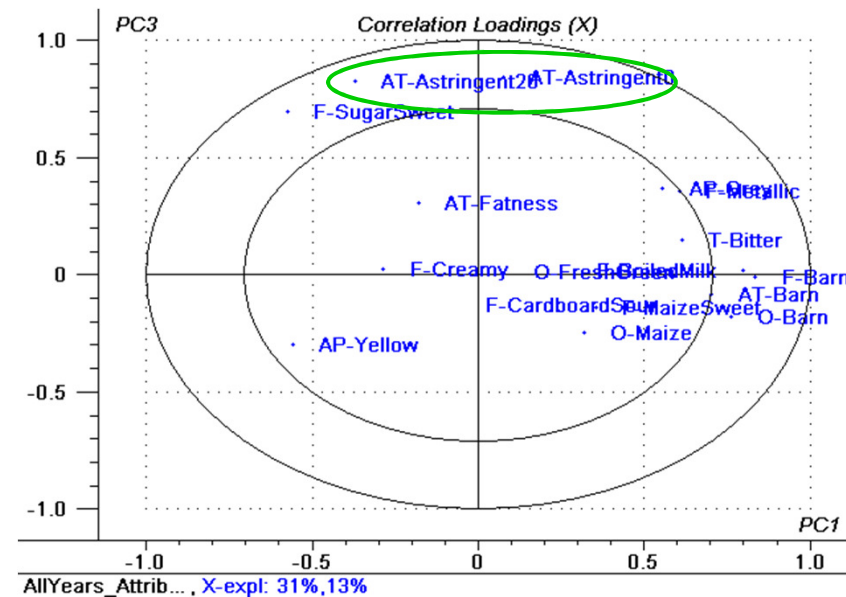
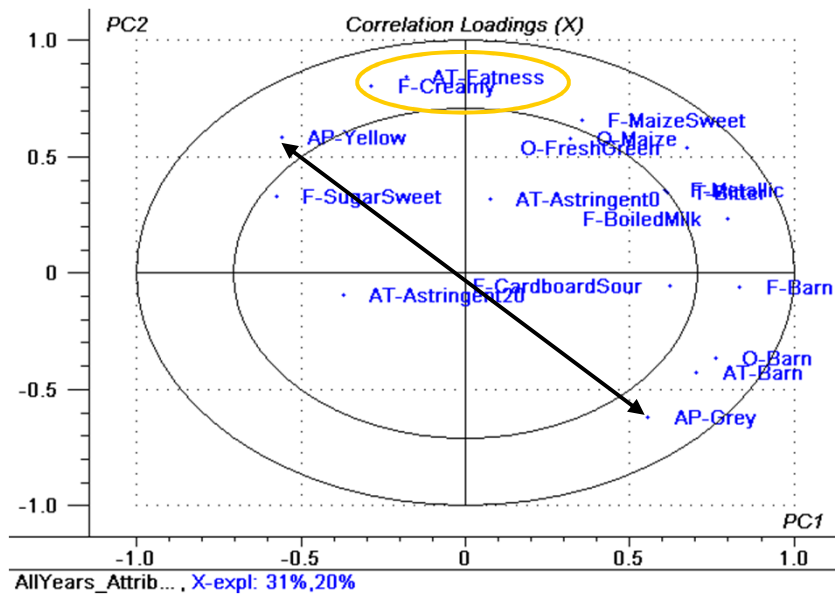
FORSKELLE MELLEM DE TO RACER

> Generelle observationer

- Mælk fra Holstein-køer har mere komplekse smagsnuancer, men er også forbundet med flere negative parametre
 - > Stald-/foderagtig, metallisk, bitter
- Mælk fra Jerseykøer er mere "smagsneutral", men forbundet med positive parametre
 - > Flødeagtig smag, "majssød"-agtig, fedtet (flødeagtig) mundfornemmelse
- Større fedtindhold i jersey-mælk kan have en maskerende effekt på smagen

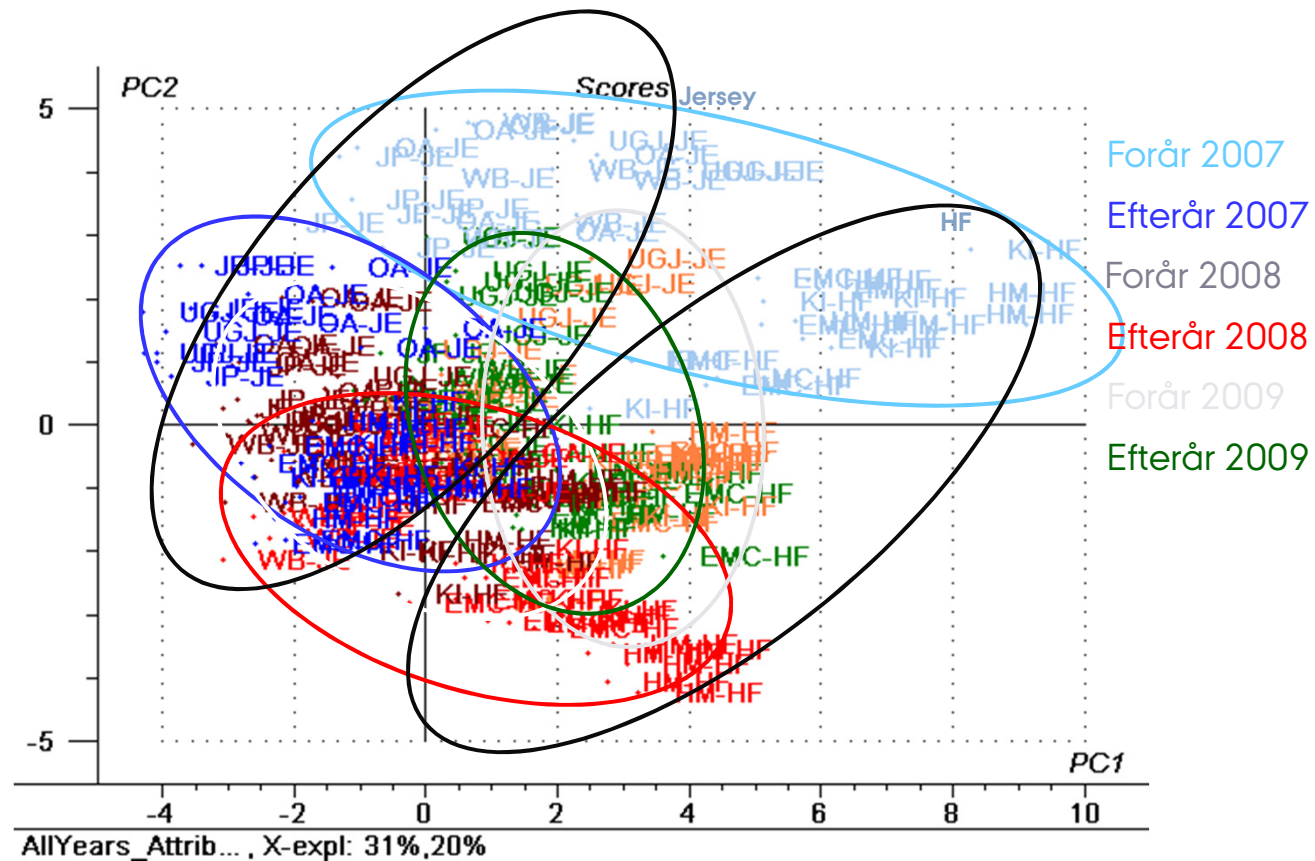
GENERELLE TENDENSER, 2007-2009

- Når man kigger på resultaterne overordnet (tværs over gårdene), tegner der sig et komplekst billede, hvor flg. 3 dimensioner er karakteristiske:
 - > Dim. 1: farveforskel (gul -> grå), raceeffekt
 - > Dim. 2: mælk med flødeagtig smag og fedtet eftersmag, race/foder
 - > Dim. 3: astringerende eftersmag, foder

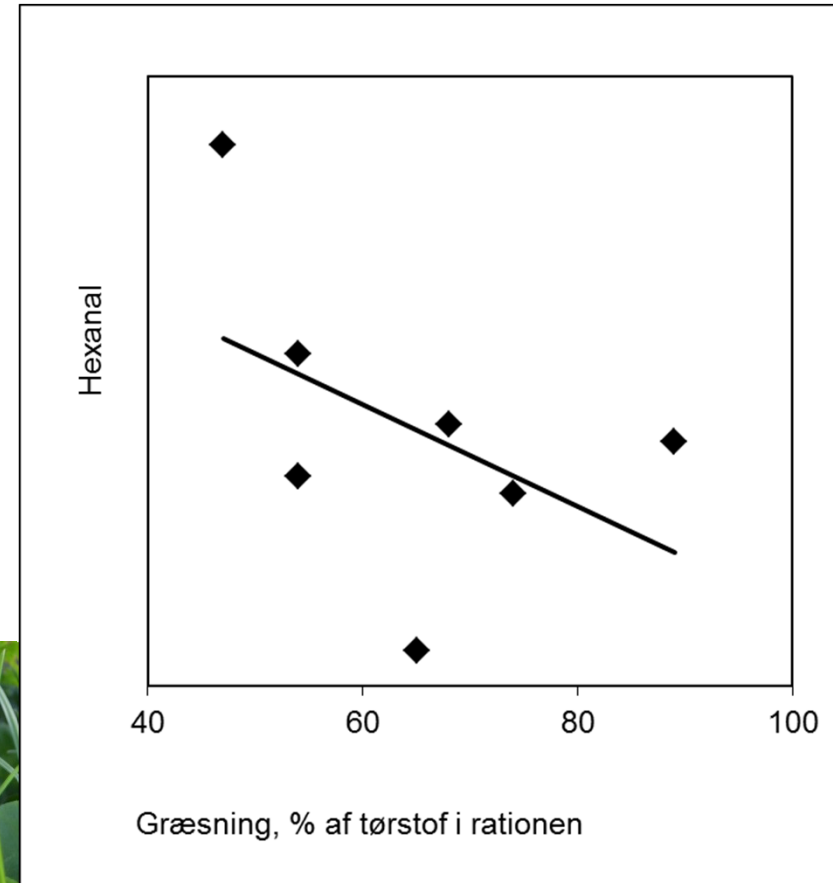
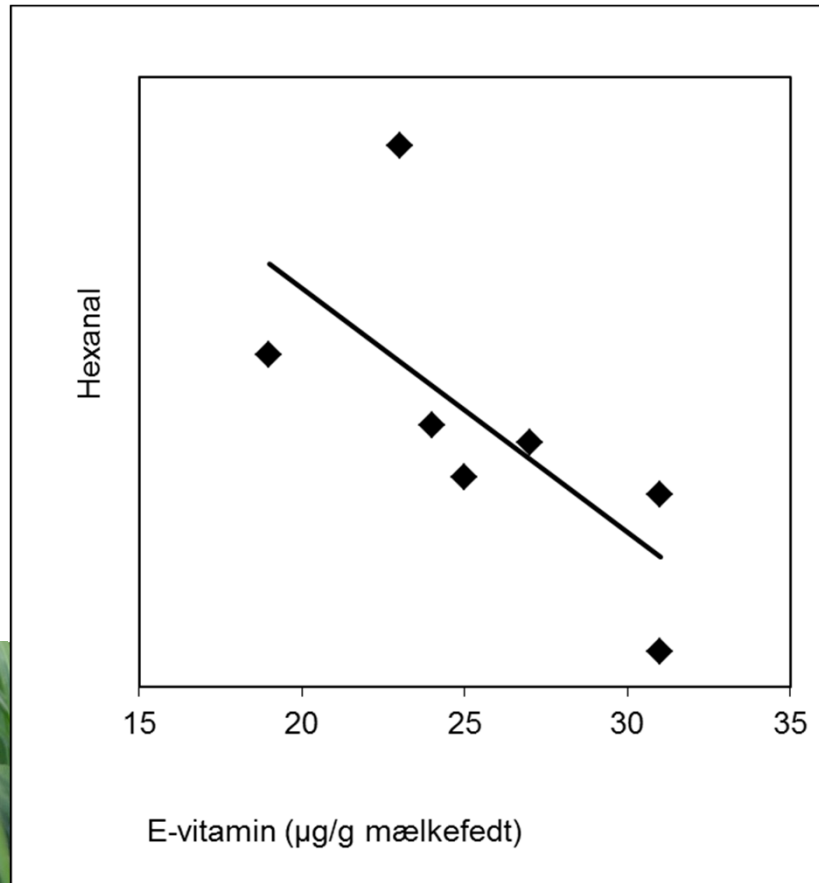


EFFEKT AF ÅR OG SÆSON?

- Effekt af race
- Ingen klar effekt af år, men forår 2007 skiller sig ud

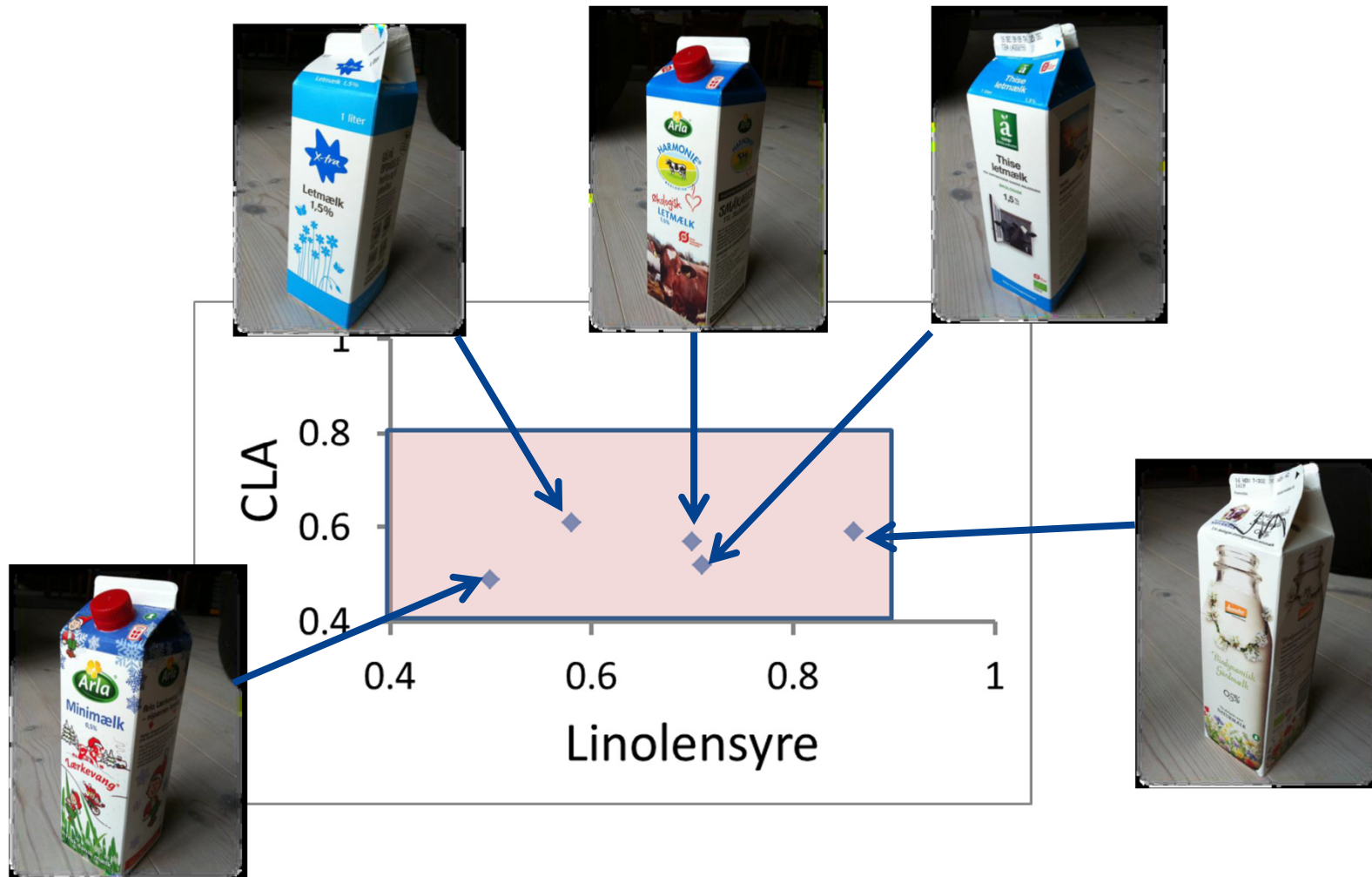


POLYUMÆTTET FEDT OG OXIDATION

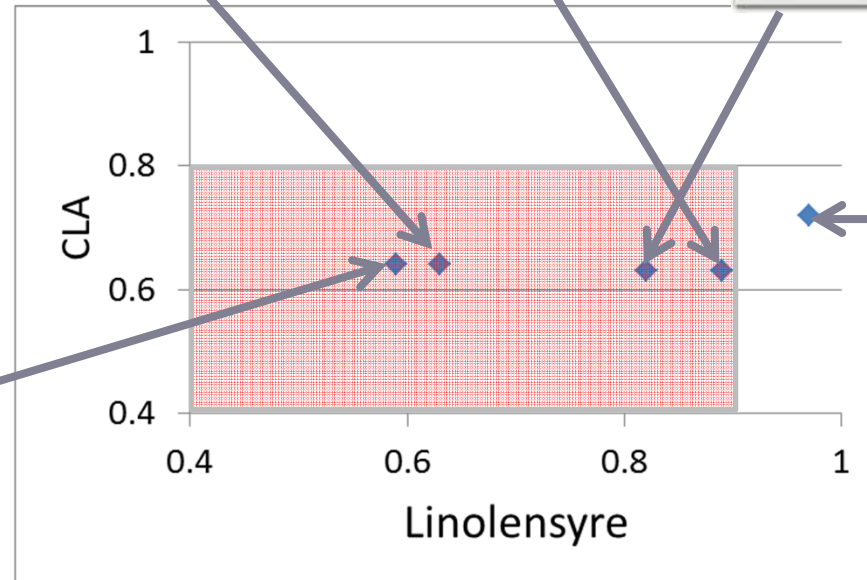


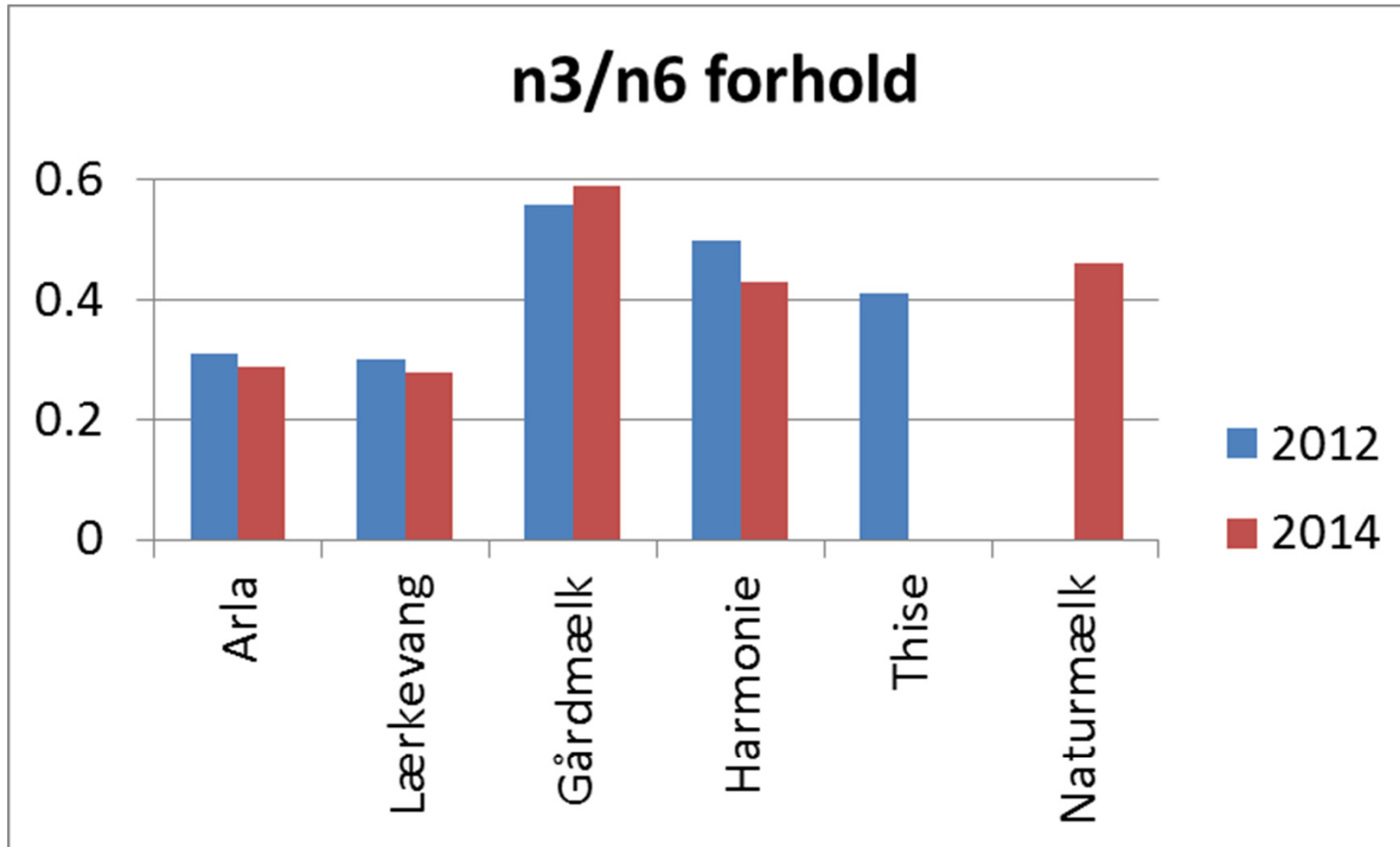
> ... og hvad så i praksis om vinteren...?..

DANSK MÆLK, NOVEMBER 2012



DANSK MÆLK, FEBRUAR 2014





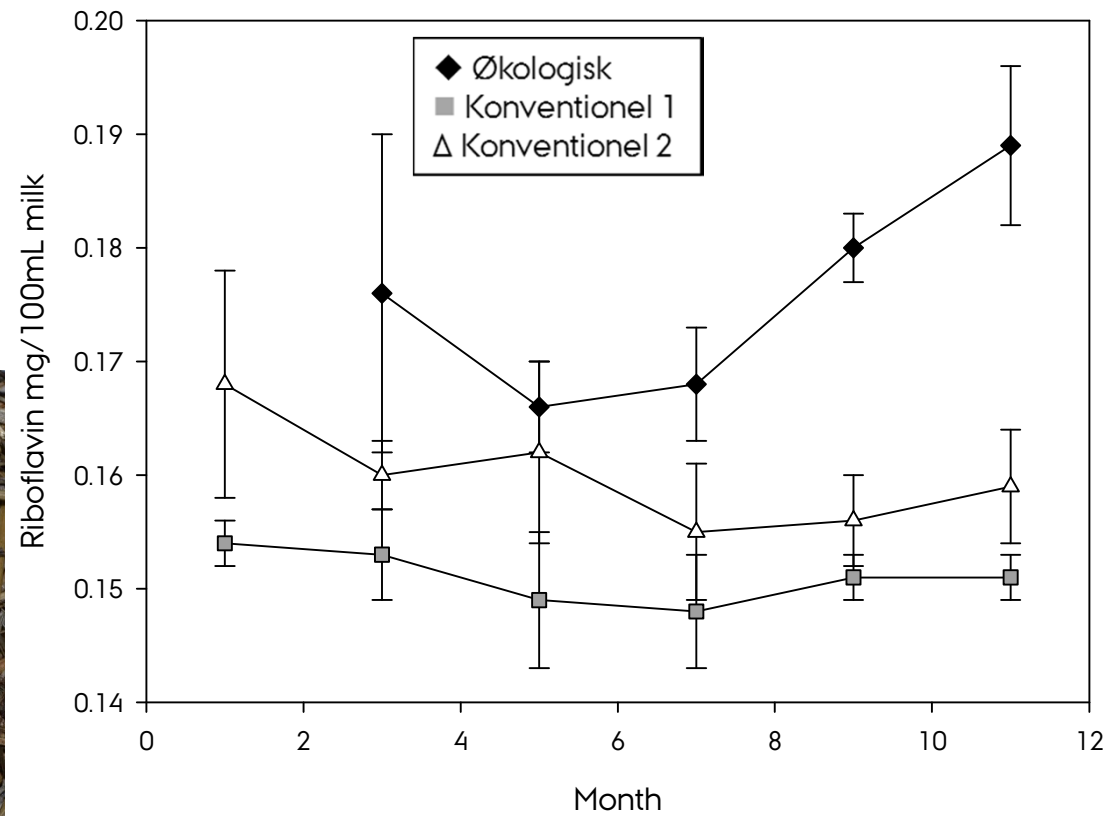
> .. hvordan smager vintermælken?...



> ...nyt vedr økomælk...

VITAMIN B2

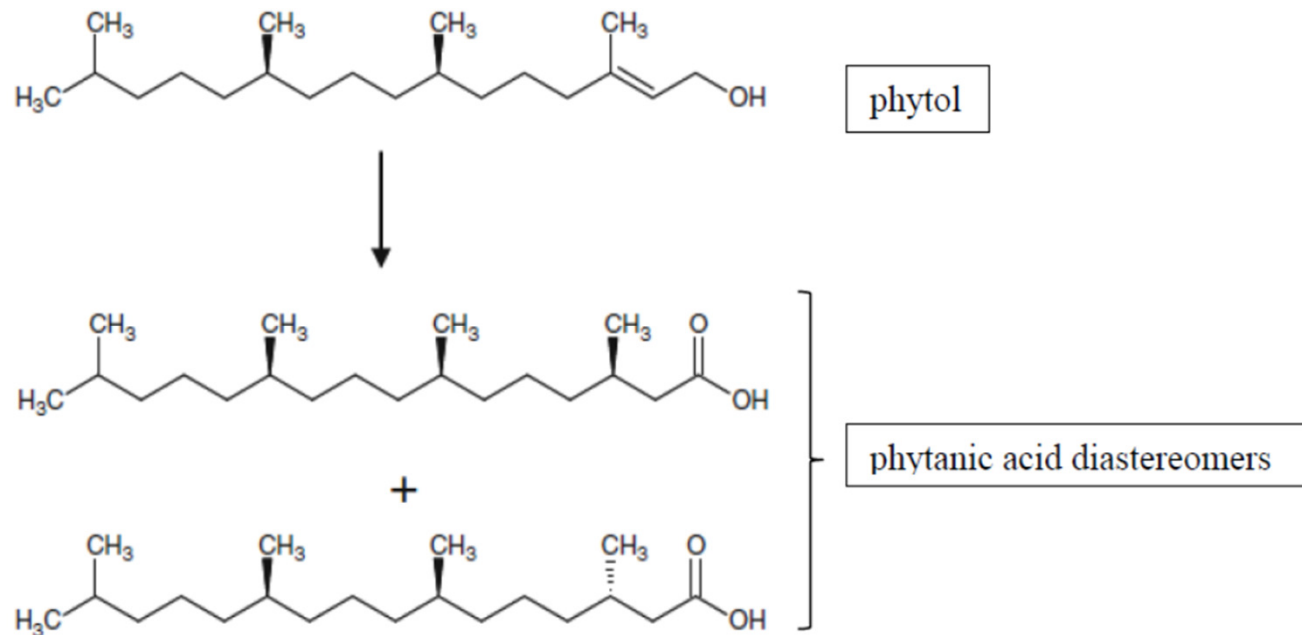
- > Mælk er en vigtig kilde
- > Dannes i vommen
- > Foderrelateret



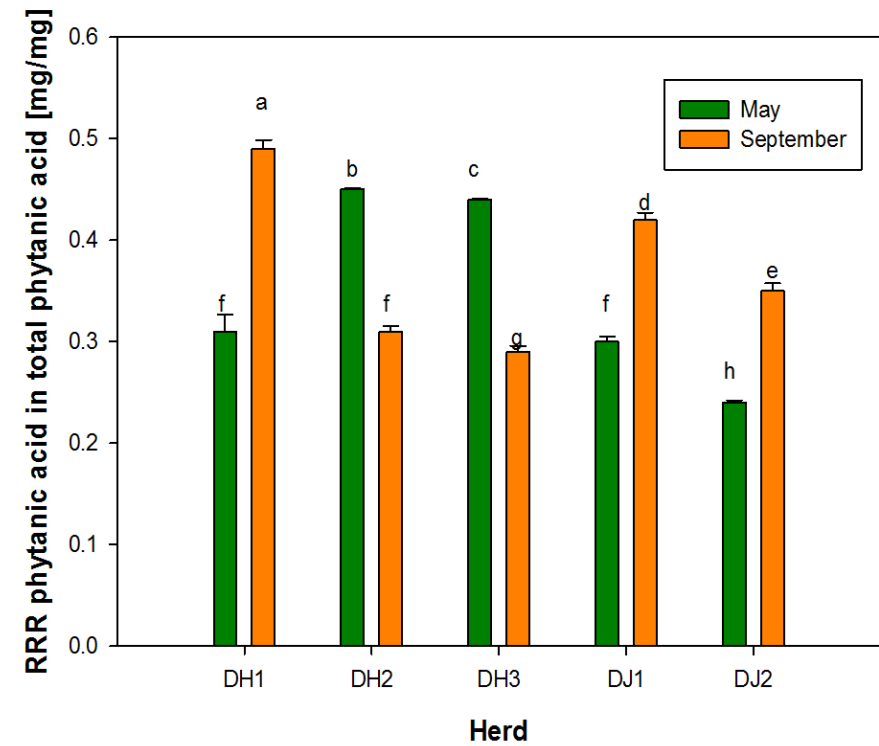
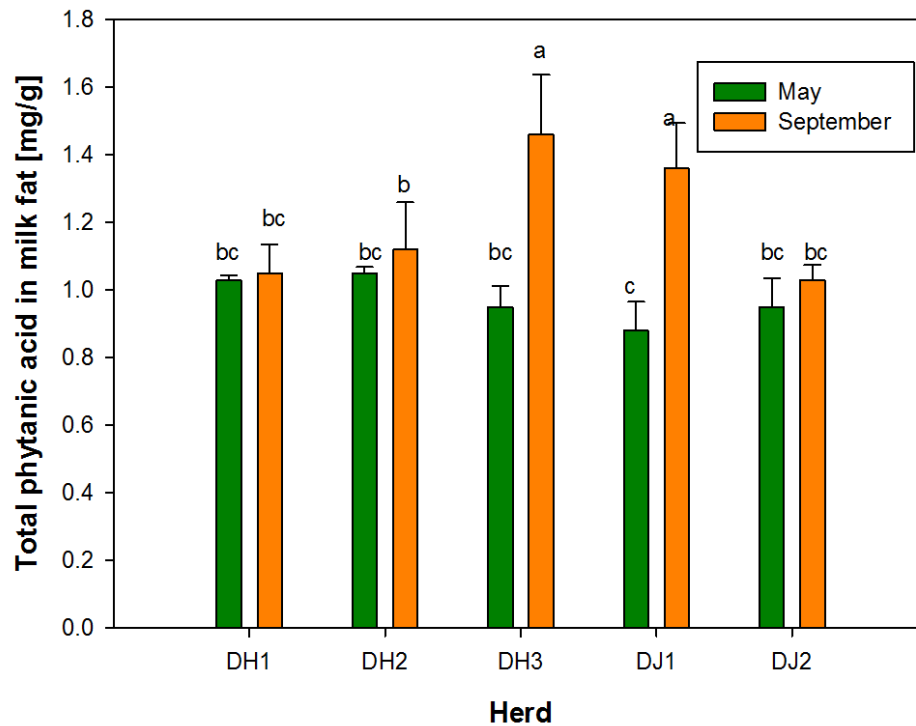
FYTANSYRE – MULIG BIOAKTIV FEDTSYRE

> Celleforsøg

> Øger glucoseoptag → effekt i forbindelse med diabetes 2?

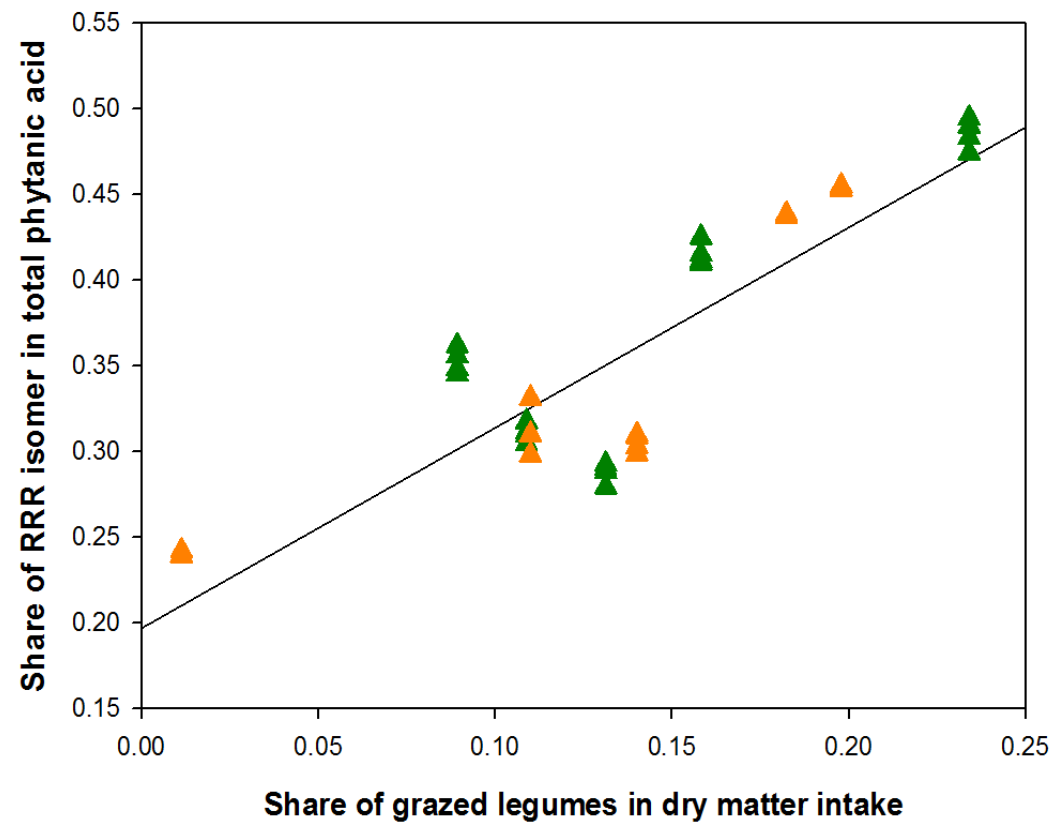
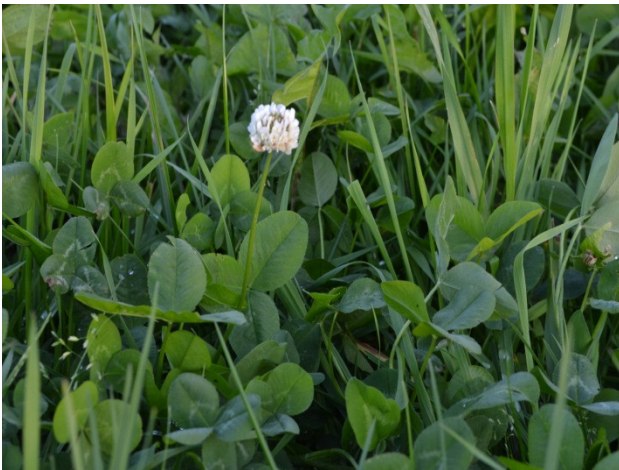


FYTANSYRE I ØKOLOGISK MÆLK



FYTANSYRE-ISOMERER OG AFGRÆSNING

- > Fordeling af isomerer og andel af bælgeplanter i afgræsning



Che et al 2012

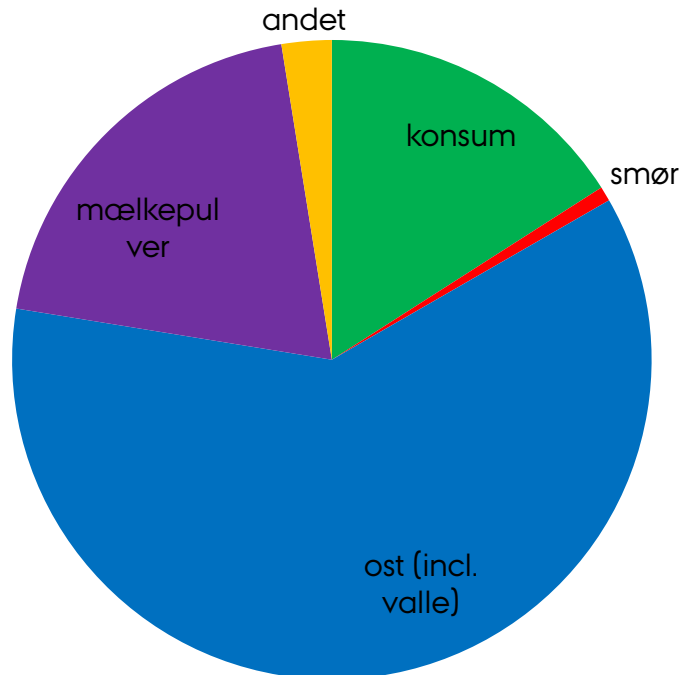
> ...økomælk på markedet...

MÆLKEPRODUKTION 2012 (1000 TONS)

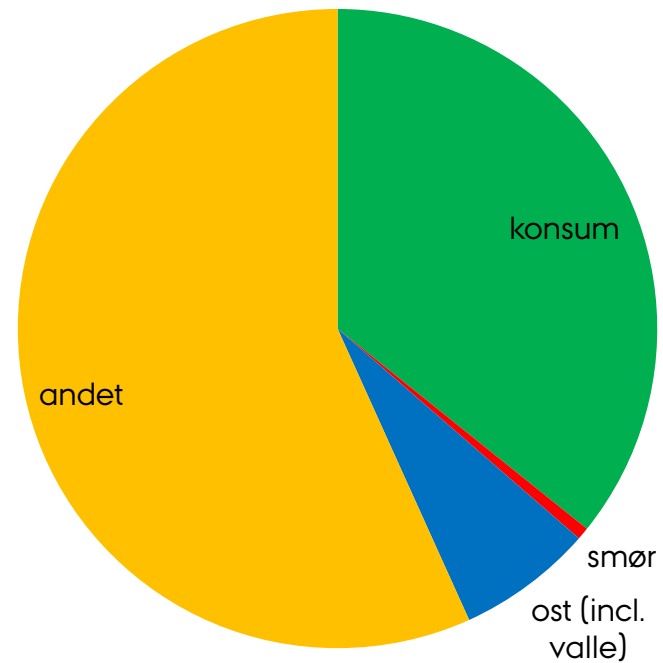
	Ialt	Deraf øko	Øko %
Indvejet mælk	4929	481	10
Konsum, drikkemælk (sød, let, mini, skm)	495	143	29
Syrnet mælk incl. Kærnemælk	126	22	17
Fløde og creme fraiche	54	5	8
Kakaomælk og lign.	112	2	2
Smør	37	3	8
Ost	300	3	1

FORDELING AF MÆLKEN 2012

Total



Økologisk

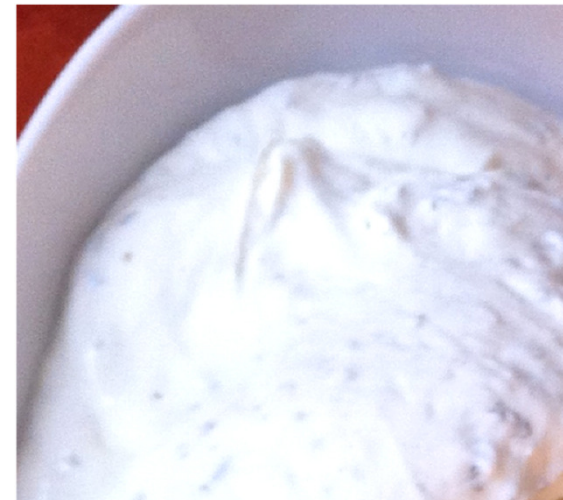


KONSUMMÆLK

- › Ikke syrnede produkter
- › Oxidation ?
- › Smag (græs, kløver, majs) ?
- › Smagsvarianter ?

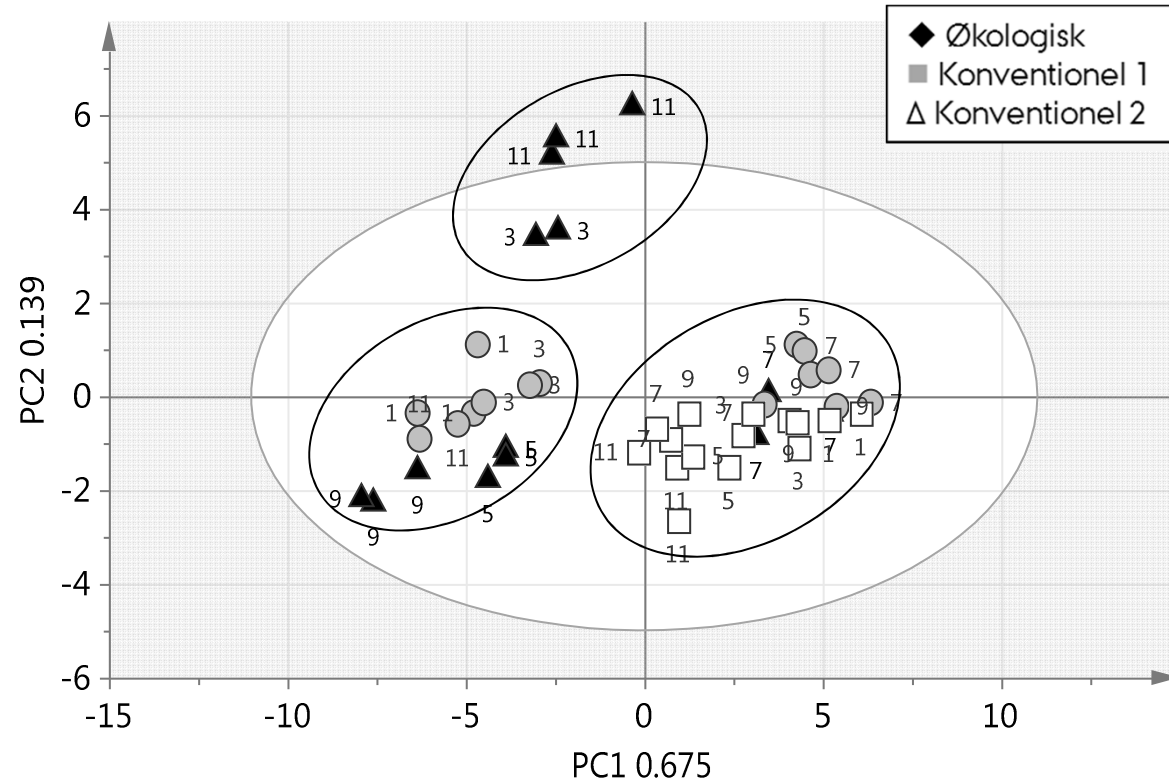
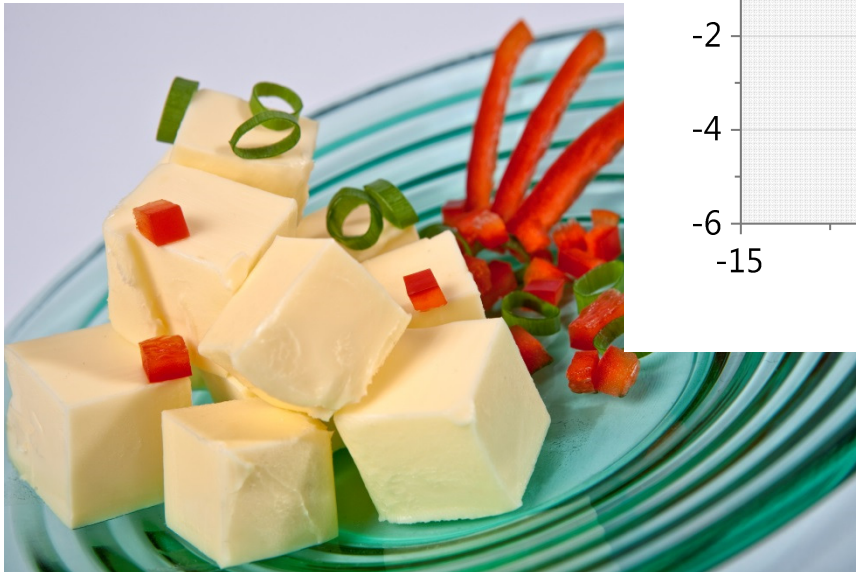


- › Syrnede produkter
- › Konsistens ?
- › Farve ?
- › Smagsvarianter ?



SMØR

- > Smelteegenskaber
- > Oxidation
- > Farve



OST

- > Mikrobiologi: Anaerobe sporer
- > Proteiner
- > Mineraler
- > Marked??



TAK FOR JERES OPMÆRKSOMHED

