

Brug af urter i græsmarken

-Påvirkning af mælkeekvalitet og vomomsætning



Majbritt Bonefeld Petersen

ErhvervsPhd-studerende

AgroTech

Aarhus Universitet

Mail: mbp@agrotech.dk



Naturerhverv.dk

Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri

Den Europæiske Landbrugsfond for Udvikling af Landdistrikterne

Danmark og Europa investerer i landdistrikterne

Se 'European Agricultural Fund for Rural Development' (EAFRD)

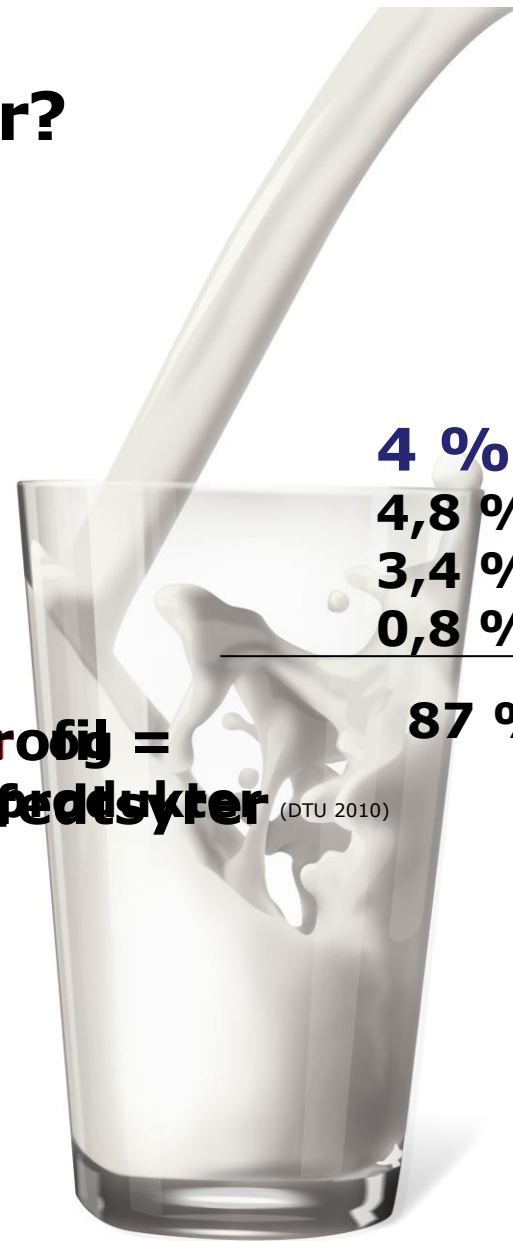
Hvorfor urter?



- * Brug af urter i både mark og stald udbredt i flere lande
 - Typisk på økologiske og biodynamiske bedrifter (flere dyrearter)
- * Rig på bl.a. mineraler, vitaminer, sekundære plante metabolitter
- * Brugt som alternativ medicin; sygdomsforebyggelse, appetit forstærker etc.
- * Vist at der er positive effekter på mælkeproduktionen, f.eks.:
 - Mælkeydelse
 - Energiudnyttelse
 - Proteinudnyttelse
 - Fedtsyre i mælk

Hvorfor urter og fedtsyrer?

Fedt fra mælk



4 % fedt
4,8 % laktose
3,4 % protein
0,8 % mineraler

87 % vand

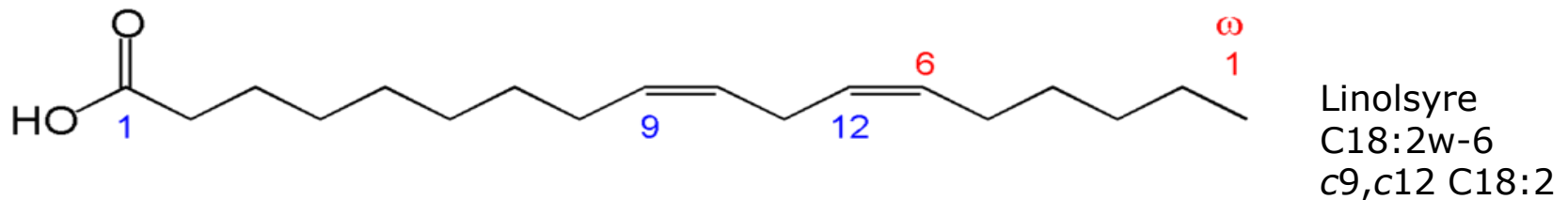
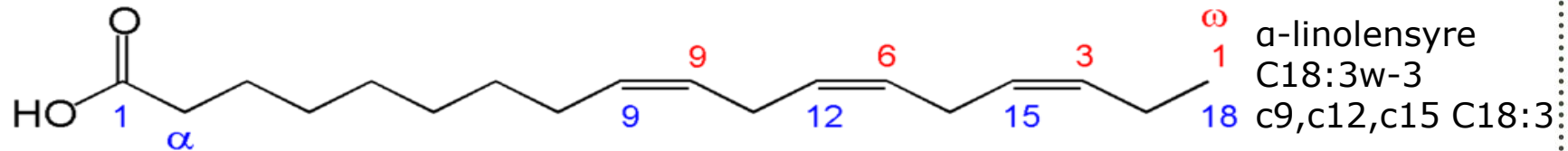
En 40-årig mand i Danmark:

50 g dagligt mælkens fedtsyreprofil =

~ 20% af den generelle indtagelse af fedtsyrer (DTU 2010)

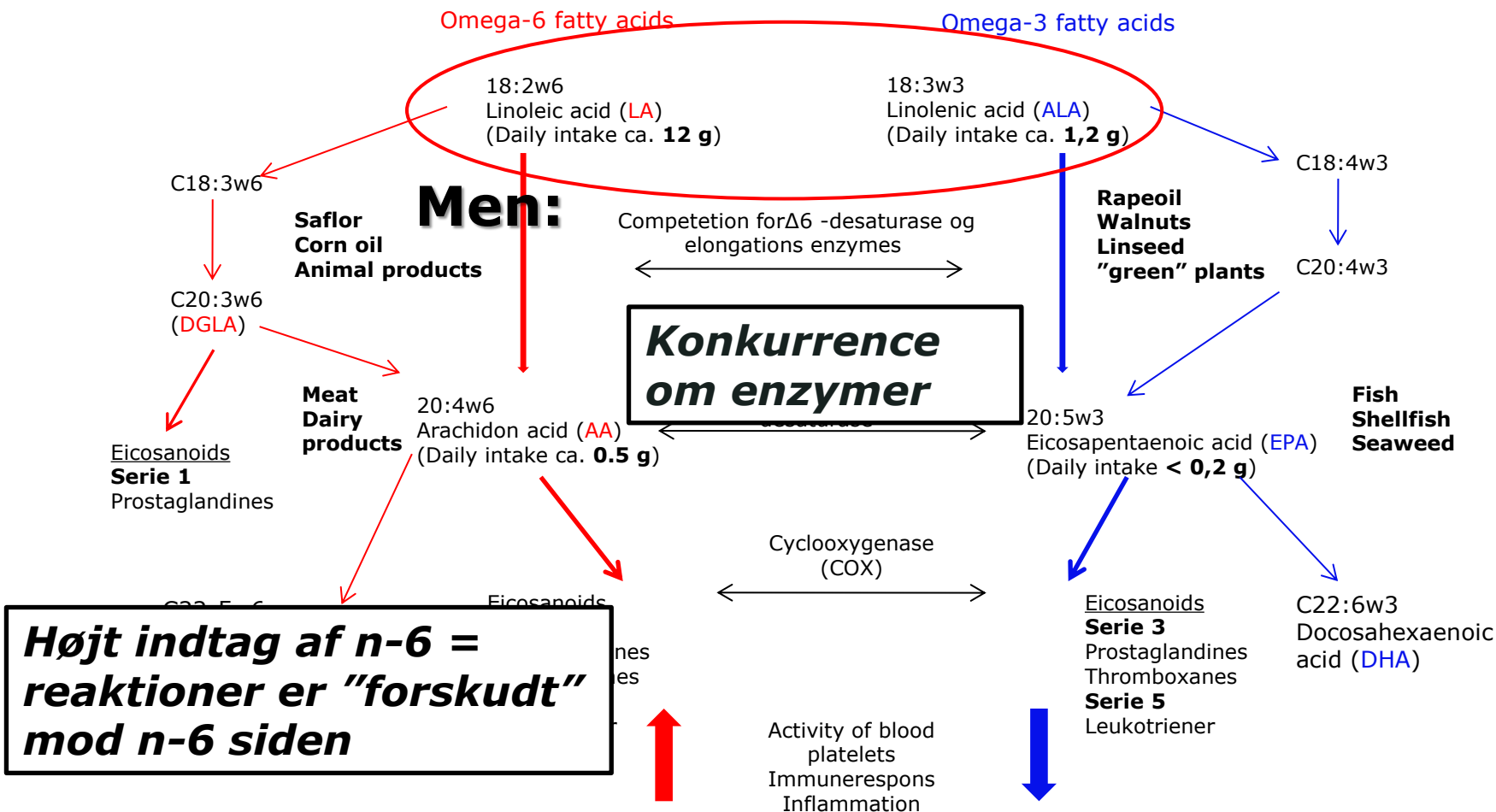
Hvorfor er omega-3 (og omega-6) fedtsyrer interessante?

- * omega-3 og omega-6 fedtsyrer er essentielle
- * Pattedyr har ikke selv Δ^{12} – og omega-3-desaturaser
- * Planter besidder disse enzymer



Metabolisme: omega-3 og omega-6 fedtsyrer

**Kun 7-10 % af C18
n-3 og n-6
omdannes til > C20
n-3 and n-6**



Fodring og mælkens fedtsyreprofil

- * Startede med fokus på kraftfoderet – mest oliefrø – som har stor effekt på mælkens indhold af omega-3 og omega-6 fedtsyrer

	Kontrol	Raps	Solsikkefrø	Soja	Hørfrø
% fedt af DMI	3.1	5.4	5.8	5.5	6.5
g FS/100 g					
Total C18	35.4	45.5	53.3	48	48.2
C18:2	2.9	2.7	3.7	5.1	3.3
C18:3	0.67	0.65	0.68	0.94	1.11

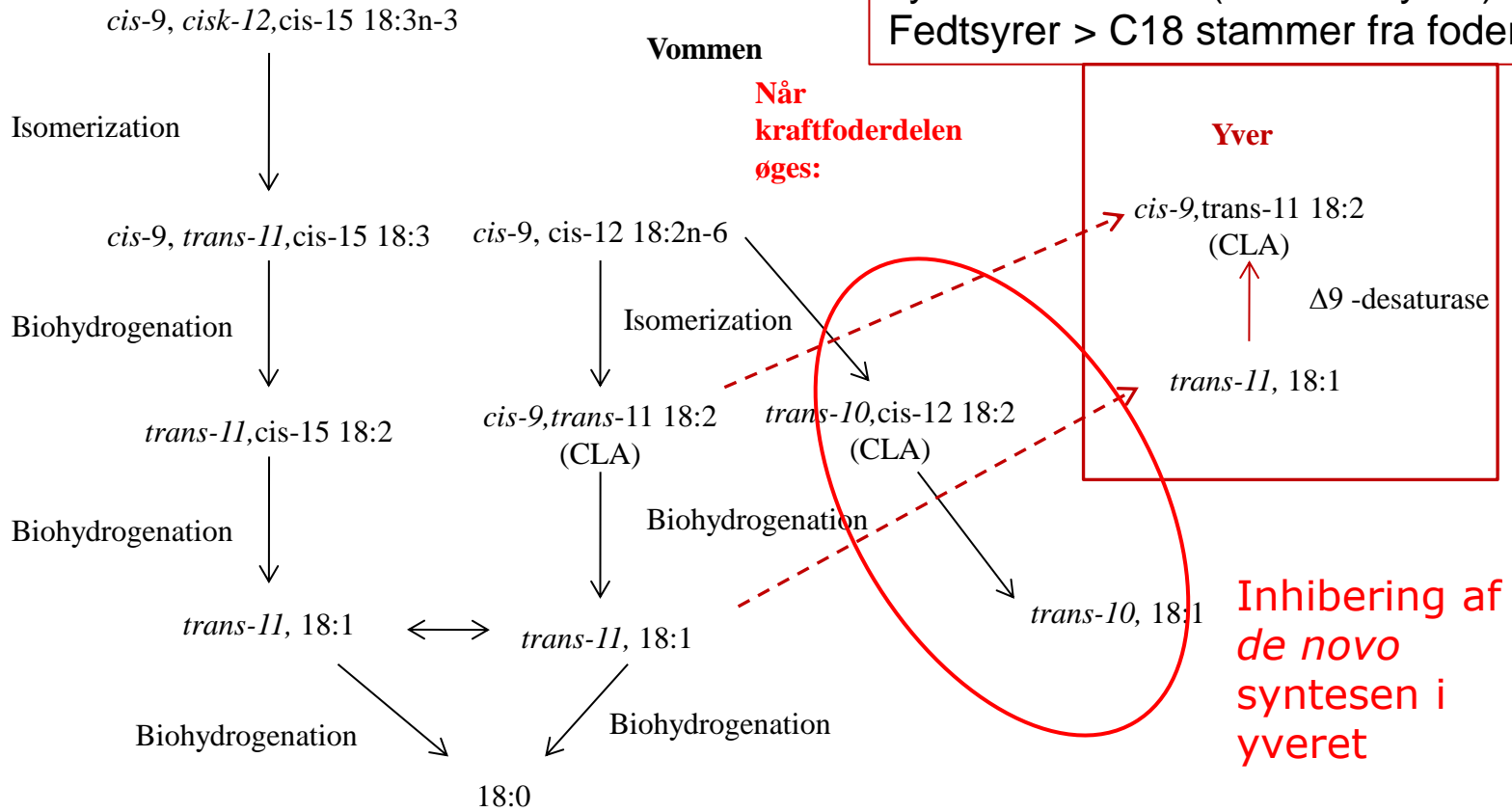
(Glasser et al. 2008, J.Dai. Sci. 91:4687-4703)

- * Men.....

dette har ofte medført "milk fat depression" (MFD)

Biohydrogenering af C18:3n-3 og C18:2n-6

Yver:
 syntese af < C14 (C16 fedtsyrer)
 Fedtsyrer > C18 stammer fra foder



Endnu større effekt...uden MFD

- * Grovfoderet...Stor effekt på mælkens fedtsyreprofil

Grovfoder type	n-3 fedtsyre (g/100 FAME)	n-6 fedtsyrer (g/100 FAME)	References
Græs	0.43	1.42	Dewhurst et al. 2003
Kløver (rød)	0.90	1.80	Dewhurst et al. 2003
Artstig græsarealer (alper)	1.50	1.76	Collomb et al. (2001,2002), Kraft et al. (2003), Leiber et al. (2005)

- * Endnu større effekt ved fodring med rene urter

Grovfoder type	n-3 fedtsyre (g/100 FAME)	n-6 fedtsyrer (g/100 FAME)	References
Rent urtemix (frisk)	2.1	3.8	Petersen et al. (2011)

Hvorfor har urter så stor effekt ?

- * Urter påvirker den normale biohydrogenring af polyumættede fedtsyrer
- * Flere hypoteser:
 - i) øget passagerate
 - ii) antibiotika lignende effekt (mikrobiel sammensætning påvirket)
 - iii) inhibering af enzymatiske processer

Hvidkløver



Kommen



Rødkløver



Demonstrationsforsøg: Fodring med urter

Forår 2011: udlæg af "urtemarker" (41 ha i alt)



Vinter 2012/13:
Udfodring af urteensilage på 3 bedrifter
Fodret med urter:
2-4 uger

Foderregistreringer
Foderprøver
Mælkeprøver



2013:
Analyseret fedtsyrer på mælk og foder

2012: Høst af urter – balleensileret

Botanisk sammensætning (vægt %)

		Bedrifter					
		A		B		C	
Planteart	Frøblanding	Udlægs- år	1.brugs- år	Udlægs- år	1.brugs- år	Udlægs- år	1.brugs- år
Lucerne	10,8	6	8	0	10	4	20
Rødkløver	2	2	32	0	0	4	5
Kællingetan d	12	0	1	0	1	0	1
Stenkløver	8	1	0	1	0	4	0,3
Cikorie	12	57	22	63	13	65	14
Vejbred	12	26	22	32	22	21	29
Kommen	12	1	2	2	34	1	8
Bibernelle	24	0	3	1	0	0	0,3
Røllike	2,4	0	1	0	0	0	0
Hjulkrone	4,8	0	0	0	0	0	0
Ikke såede arter	-	7	10	1	21	1	22

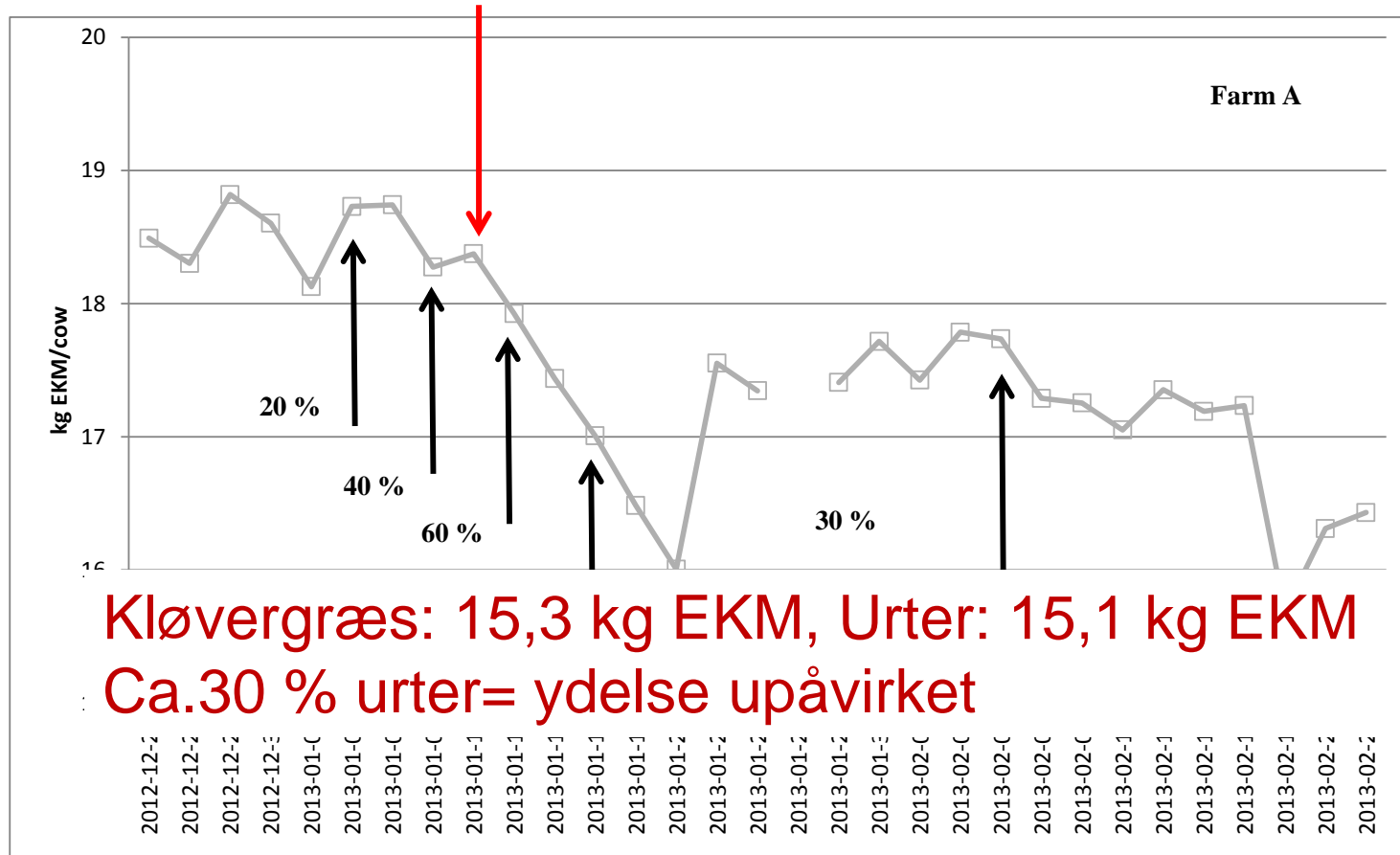
De tre besætninger

Besætning	A	B	C
Antal køer	50	189	235
Race	Jersey	SDM	Krydsning
Kg EKM	6700	8500	6900
Fodring	kg ts/ ko	kg ts/ ko	kg ts/ ko
Korn	3,9	2	1,2
Kraftfoder		2,5	1,8
Gulerødder			2
Ensilage	13,2	14,8	8,8
I alt	17,1	19,3	13,8

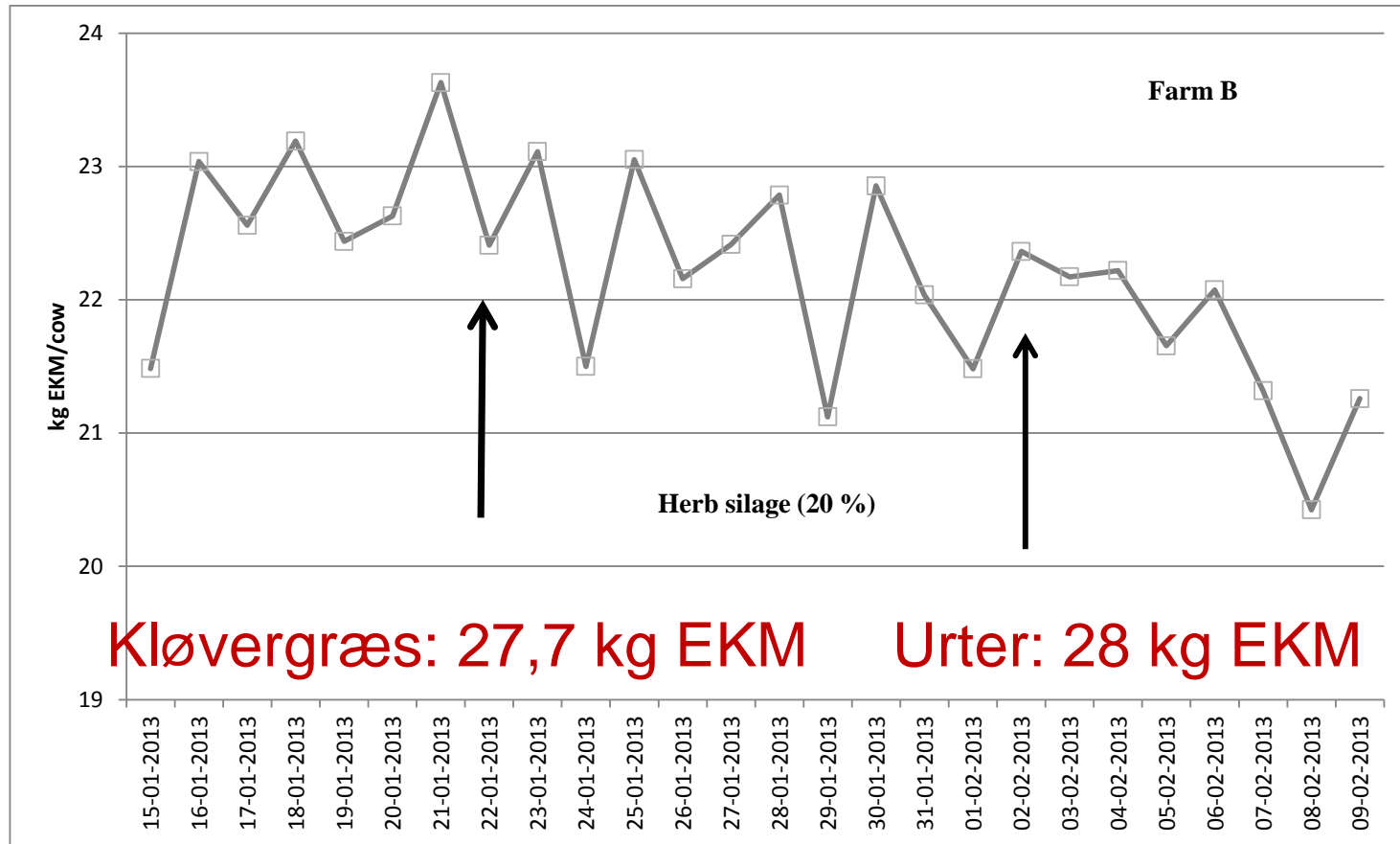
Fodring- før og under fodring med urter

	Normal			Urter		
Kg ts/ko	A	B	C	A	B	C
Korn	3,9	2	1,2	3,9	2	1,2
Kraftfoder		2,5	1,8		2,5	1,8
Gulerødder			2,0			2,0
Græs	13,2	14,8	8,8	8,5	12,1	
Urter	-	-	-	4,5	4,0	8,9
I alt	17,1	19,3	13,8	16,9	20,6	13,9
Andel urter, % af ts	-	-	-	27	20	64

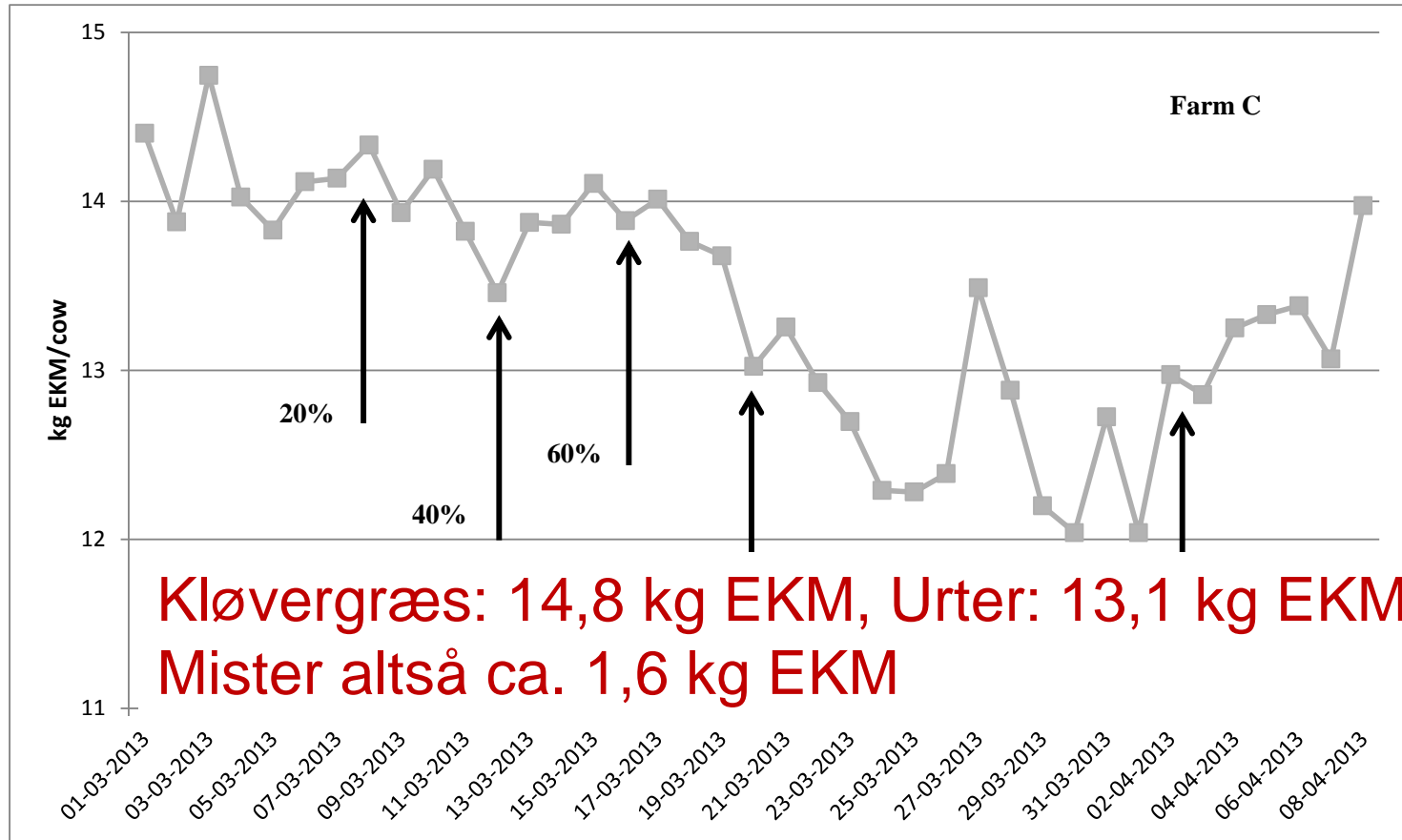
Besætning A: Tankmælksmålinger



Besætning B: Tankmælksmålinger



Besætning C: Tankmælksmålinger

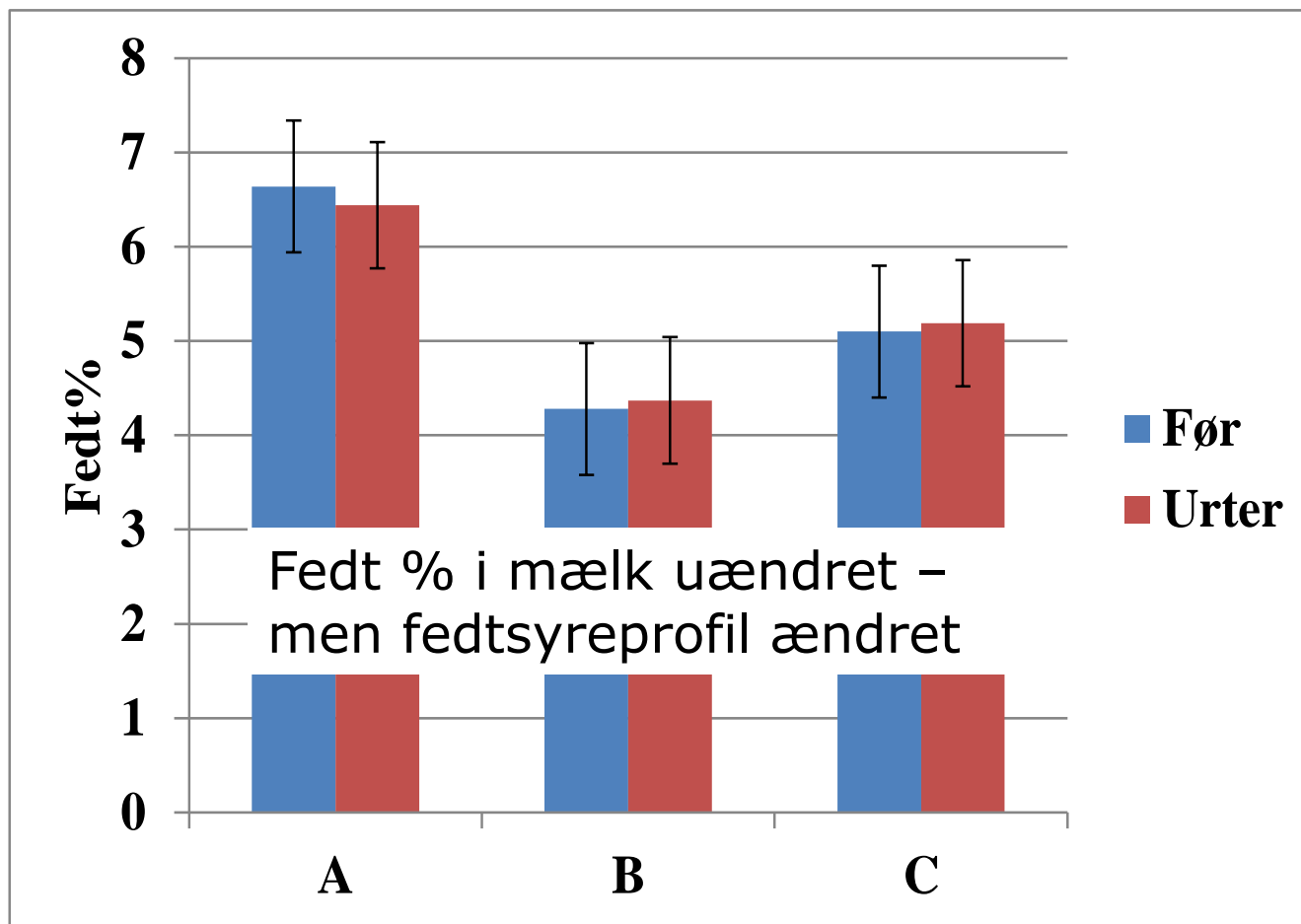


Foderværdi- et eksempel

Farm C	Clover grass silage	Grain	Concentrate	Carrots	Herb silage
Chemical composition, % of DM					
DM (%)	30	85	89	10	34
Crude protein	15.7	10.8	21	10.5	13.8
Ash	11.1	2.3	7.2	8.3	10.8
MJ / kg DM	5.46	15.2	7.7	14	4.95
Fatty acid composition, g FA/kg DM					
Total FA	40.2	57.9	134.9	13.5	22.7
C16:0	6.64	12.4	12.8	3.10	4.88
C18:0	0.72	0.63	3.88	0.33	0.42
C18:1n-9	1.30	10.5	43.0	0.56	0.70
C18:2n-6	6.62	30	58.3	8.11	5.32
C18:3n-3	18.6	2.79	10.1	0.70	9.94

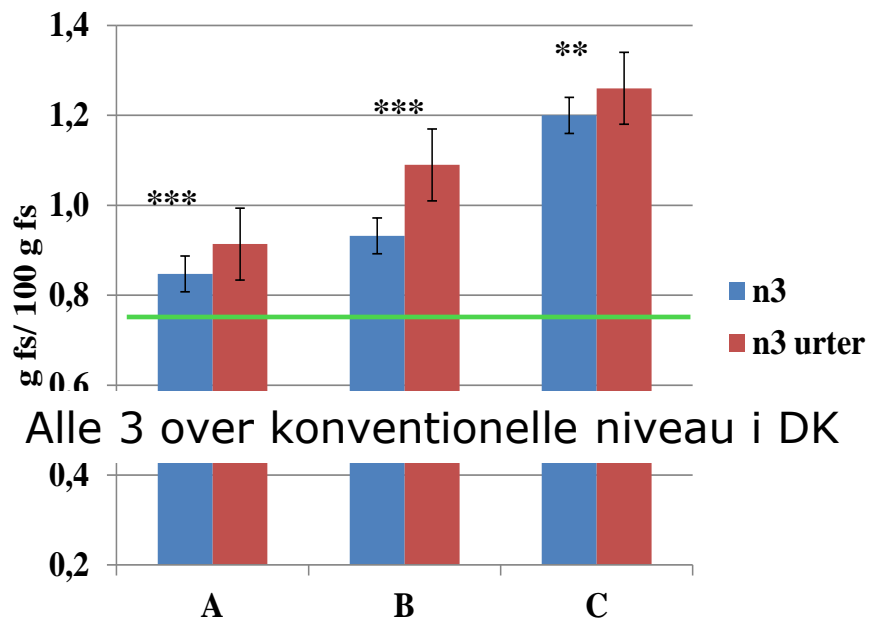
Fedt

Fedt%

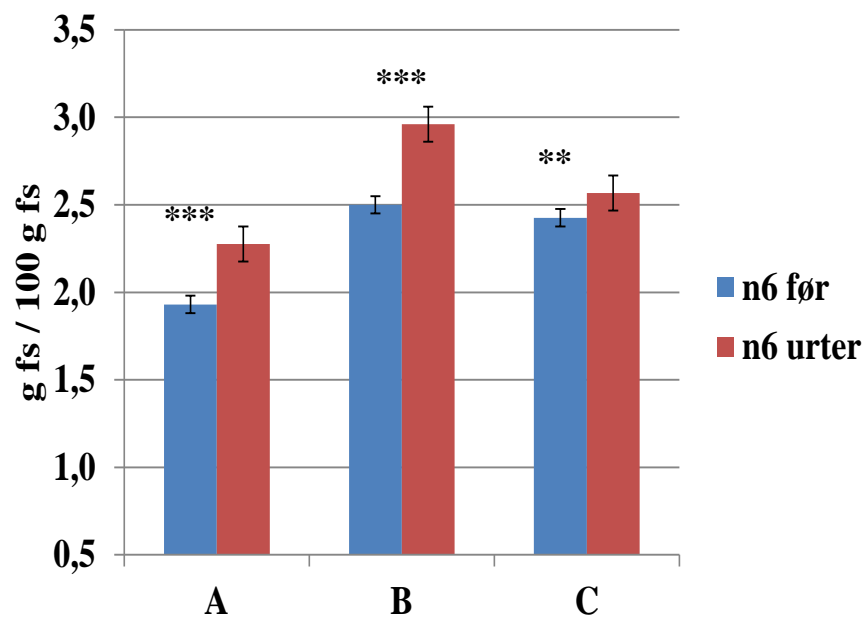


Gavnlige fedtsyrer

n-3 fedtsyrer

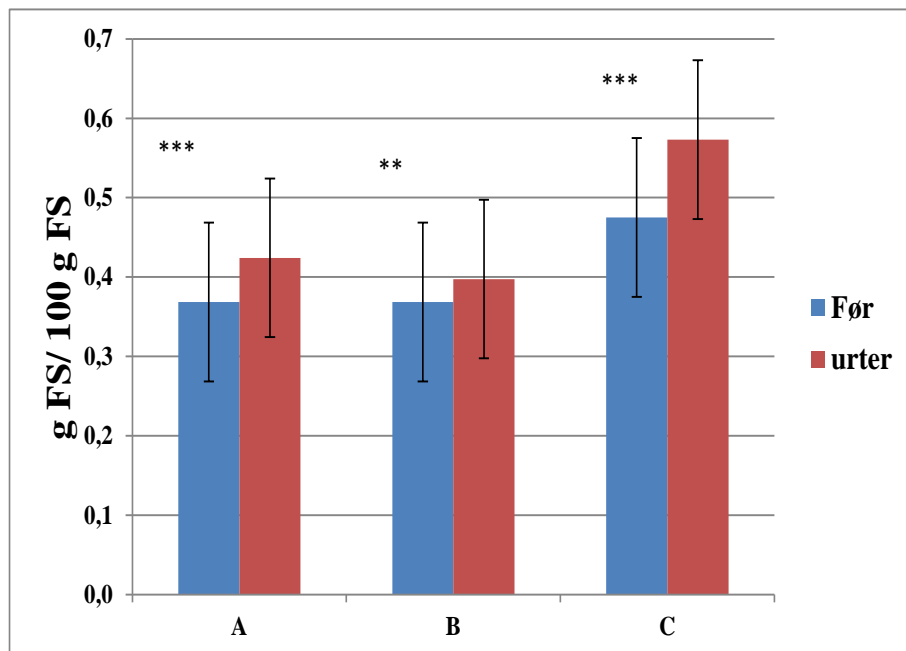


n-6 fedtsyrer

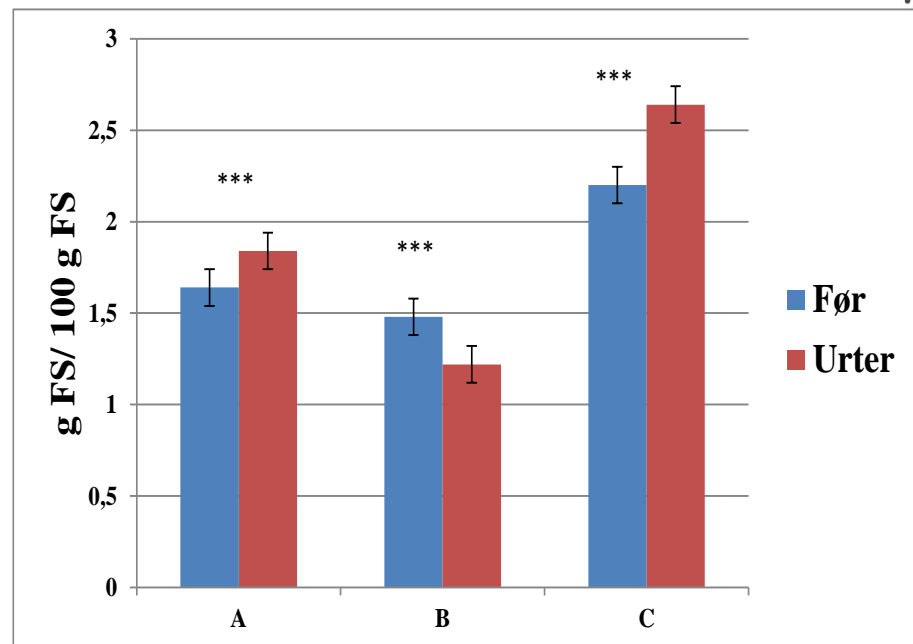


Produkter fra biohydrogenring

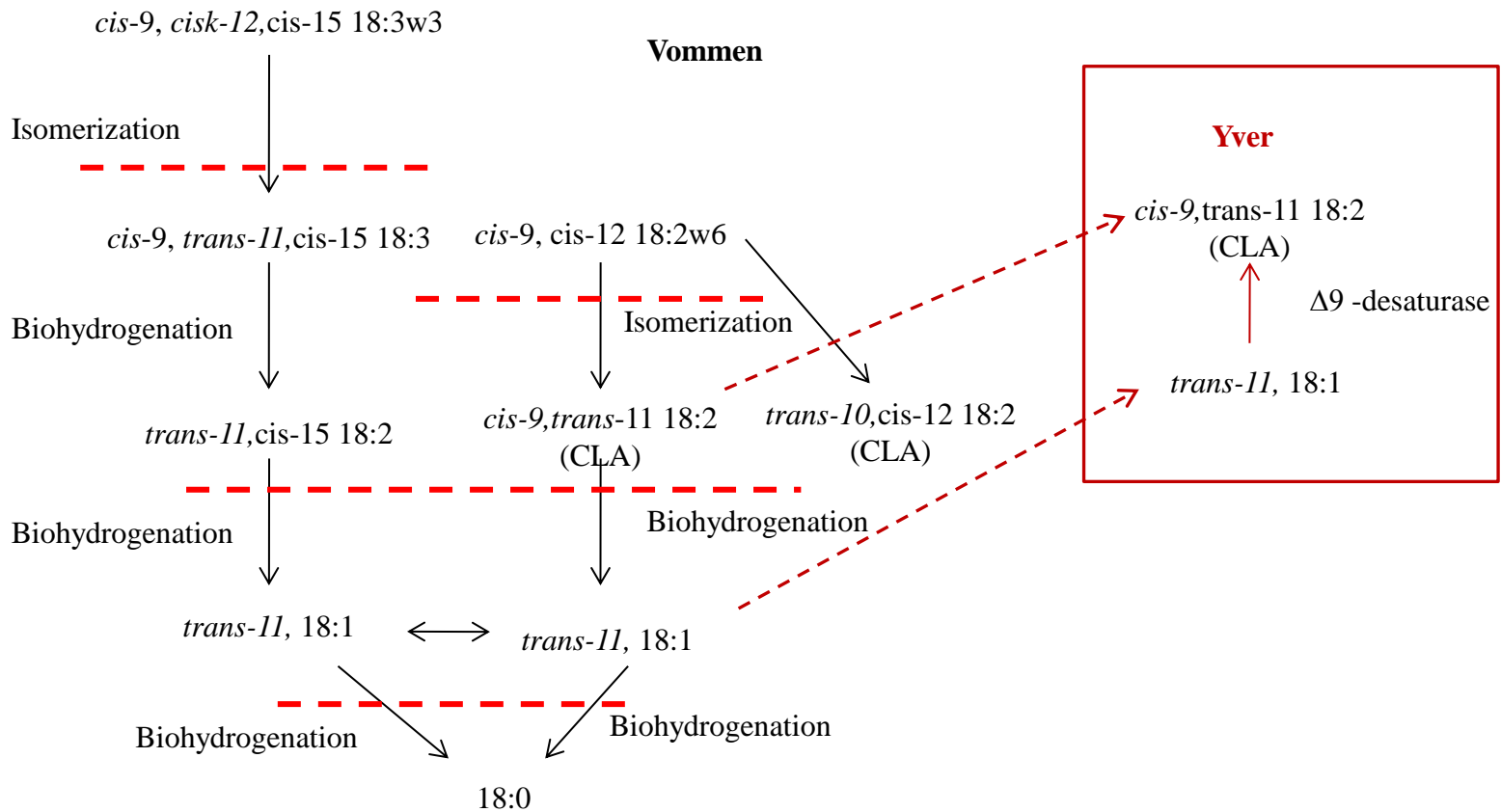
* CLA (*c9t11*)



* Vaccenic acid(C18:1*t11*)



Urter ændrer biohydrogeneringen



Overførelsesrate af fedtsyrer med urter

- * Overførelsesrate = hvor meget af en given fedtsyrer genfindes i mælken fra foder
- * Overførelsesrate = $\frac{\text{udskilt i mælk, g} * 100 \%}{\text{total indtag, g}}$

Eksempel

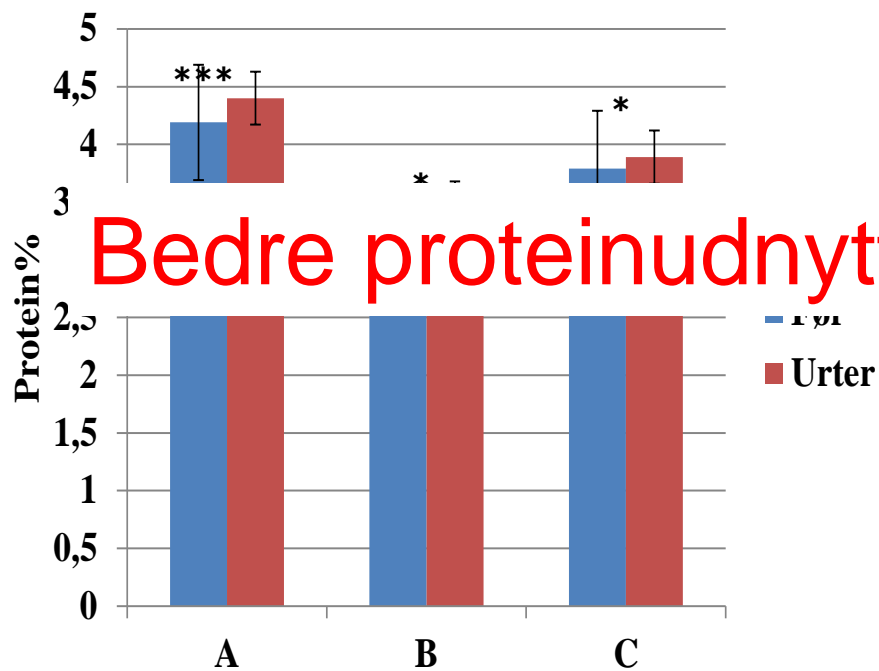
	A		C	
Mælk	Før	Urter	Før	Urter
Mælk, kg	15,3	15,1	14,8	13,1
Fedt, %	6,6	6,4	5,1	5,2
C18:3, %	0,66	0,74	0,93	1,00
C18:2, %	1,42	1,58	2,01	2,17
Foder				
C18:3, g	208	235	187	105
C18:2, g	176	207	215	171

Eksempel – beregninger

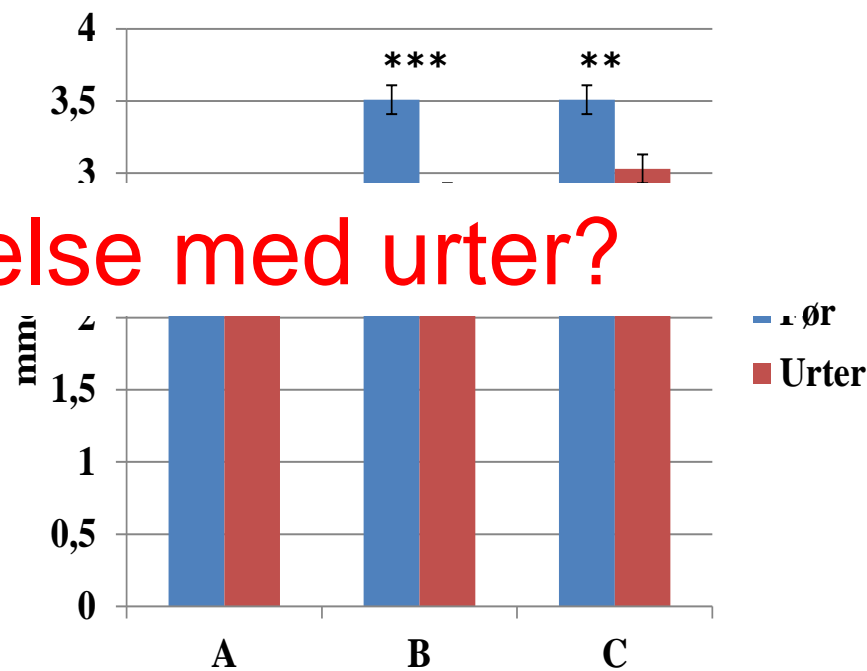
	A		C	
	Før	Urter	Før	Urter
Fedt, kg	1	0,97	0,75	0,68
Udskilt i mælk, g				
C18:3	6,6	7,2	6,98	6,80
C18:2	14,2	15,3	15,1	14,6
OR C18:3, %	3,2	2,2	3,7	6,5
OR C18:2, %	8,1	6,4	7,0	8,5

Protein

Protein%



Urea



Bedre proteinudnyttelse med urter?

Bedre proteinudnyttelse med urter set før

- * Kløvergræs og urter (kløvergræs +, cikorie, vejbred, kællingetand)
(afgræsning)

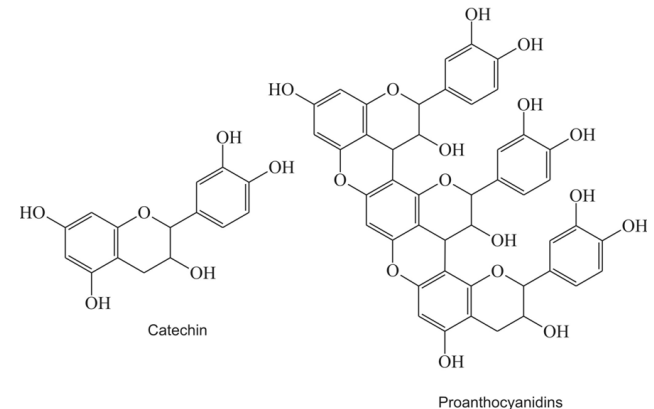
	Kløvergræs	Urter	Signifikans
Mælk, L/d	15,2	16,9	<0,001
Urin N, g/d	438	356	<0,001
Protein(mælk), g/d	628	655	0,061
MUN, mmol/L	11,4	9,5	<0,001



Totty et al. 2013, J.Dai.Sci.96:141-147

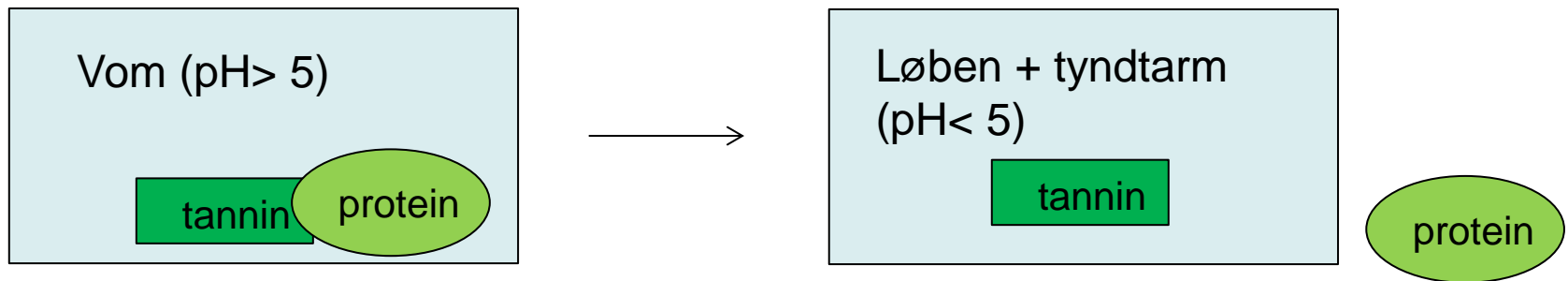
Hvorfor bedre proteinudnyttelse med urter?

- * Tanniner er polyphenoler, som er effektive mod trommesyre og i parasitkontrol
- * Findes forskellige urter/bælgplanter
 - Meget undersøgt i kællingetand
- * En forbedret proteinudnyttelse er ved, når der er et moderat niveau af tanniner i foderet (<50 g/kg TS)
- * Beskytter protein mod nedbrydning i vom



Hvordan?

- * Pga. pH i vom danner tanniner stabile komplekser med foderprotein
- * Ved lav pH (i løben og tyndtarm) opløses disse komplekser og proteinet kan optages i blodbanen



Positive effekter af tanniner

- * Lucerne, rødkløver og kællingetand ensilage (ca. 60 % af TS)

	Lucerne	Rødkløver	Kællingetand	Signifikans
Tanniner, g/kg TS	0	2,3	12,1	<0,001
DMI, kg/d	24,7	25,6	24,0	NS
CP, % DM	22,0	18,1	20,4	<0,001
Protein(mælk), %	3,19	3,06	3,14	<0,001
MUN, mg/dL	11,4	11,0	9,7	0,04
EKM, kg/d	30,0	29,3	33,4	<0,001
EKM/DMI, %	1,23	1,18	1,43	0,02



Forskelle mellem arter?

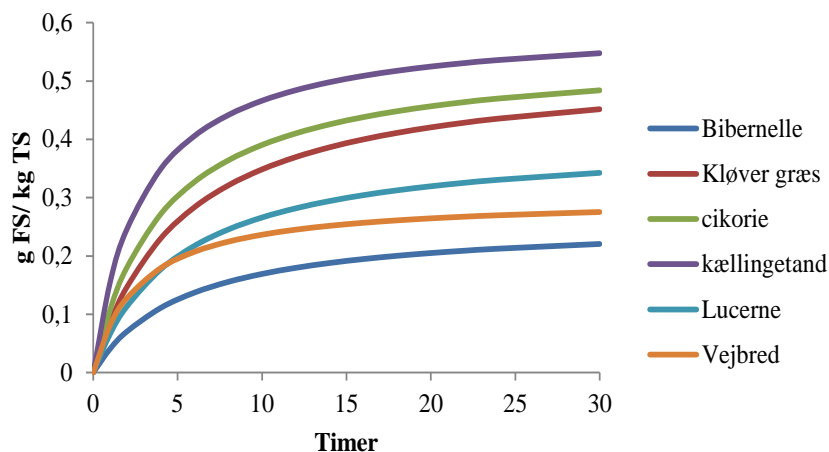
- * Forskelle i kemiske- og næringsstofsammensætning mellem arter
- * Varierende indhold af sekundære metabolitter – forskellig effekt?
- * Er det blandingen eller har enkelte arter mere betydning for urternes effekt på mælke kvaliteten?



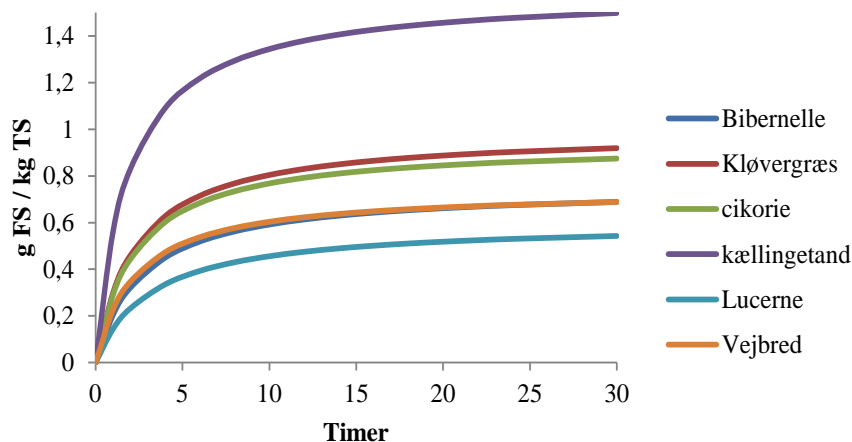
Betydning af enkelt arter for biohydrogenering

- * Undersøgt omsætning af fedtsyrer *in vitro* for 5 arter og kløvergræs

Forsvundet C18:2n-6



Forsvundet C18:3n-3



Tag med hjem ..

- * Mange funktioner med urter i foder
- * Op til 30 % TS som urter= ydelse upåvirket
- * Urter øger proteinudnyttelse (?)
- * Stor effekt af urter på gavnlige fedtsyrer i mælk
- * Enkelte arter forskellig effekt på biohydrogenering

