

Effekt af mineral- og vitaminrige, grønne fodermidler på malkekoens produktion og sundhed

- forsøg på Rugballegaard vinteren 08/09

Delprojekt under ECOVIT
Financeret af FØJO-III og DJF

Jakob Sehested, Søren Krogh Jensen og Karen Søegaard



To fodringskoncepter

GUL:

- › ration baseret på majsensilage
- › optimeret efter næringsstofbehov og ydelseskapalet
- › tilskud af mineraler og vitaminer efter behov

GRØN:

- › ration baseret på kløvergræs- og urteensilage
- › højt naturligt indhold af vitaminer og mineraler
- › optimeret efter næringsstofbehov og ydelseskapalet
- › ikke tilskud af mineraler eller vitaminer

"Urter" i GRØN

Lucerne i ren bestand

Urter i blanding med græs og kløver (blanding 20):

	Udsået Kg pr ha	Høstet ved slet % af TS
Blanding 20	21,5	
Cikorie	1,5	5%
Lancetbladet Vejbred	1	20%
Kommen	1	0%
I alt	25	

Sammensætning af foderrationer

% af tørstof	Koncept	
	GUL	GRØN
Majsensilage	22	
Byg-ært helsæd	26	
Græs-kløver ensilage	13	
Græs-kløver-urte ensilage		43
Lucerne ensilage		18
Valset havre	17	22
Rapskage	22	17
Mineral- og vitamintilskud	0,43	

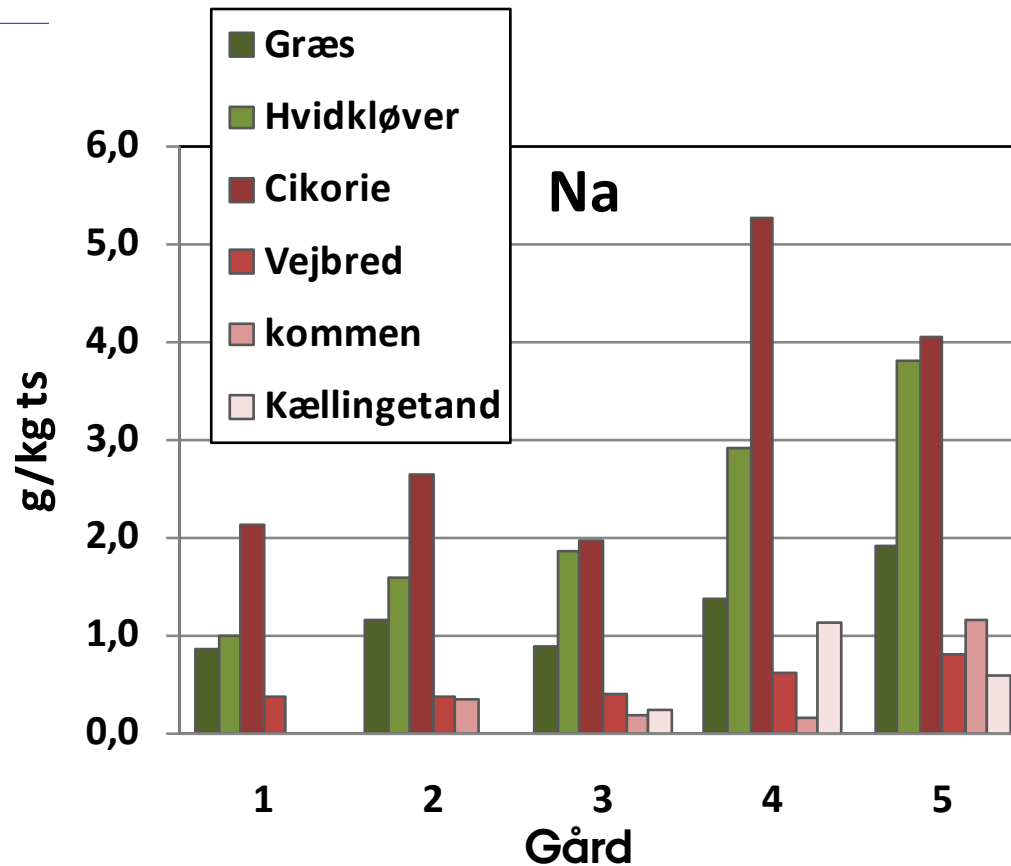
Energi og næringsstoffer i TMR

Koncept	Indhold pr kg tørstof					
	Aske g	Protein g	Fedt g	Træstof g	Ford. E MJ	FE
GUL	69	163	57	196	13,4	0,89
GRØN	98	187	55	211	13,6	0,90

Makro-mineraler i TMR

Koncept	Indhold pr kg tørstof				
	Ca g	P g	Mg g	K g	Na g
GUL	6,1	4,6	2,6	15	0,9
GRØN	7,8	4,8	2,6	22	1
Norm DK	6,2	3,5	2,2	6	2,1

Natrium – effekt af art og gård



Mikro-mineraler i TMR

Koncept	Indhold pr kg tørstof					
	Fe mg	Mn mg	Zn mg	Cu mg	Co mg	Se mg
GUL	385	62	46	8	0,2	0,2
GRØN	535	69	43	9	0,2	0,2
Norm DK	100	40	50	10	0,1	0,2

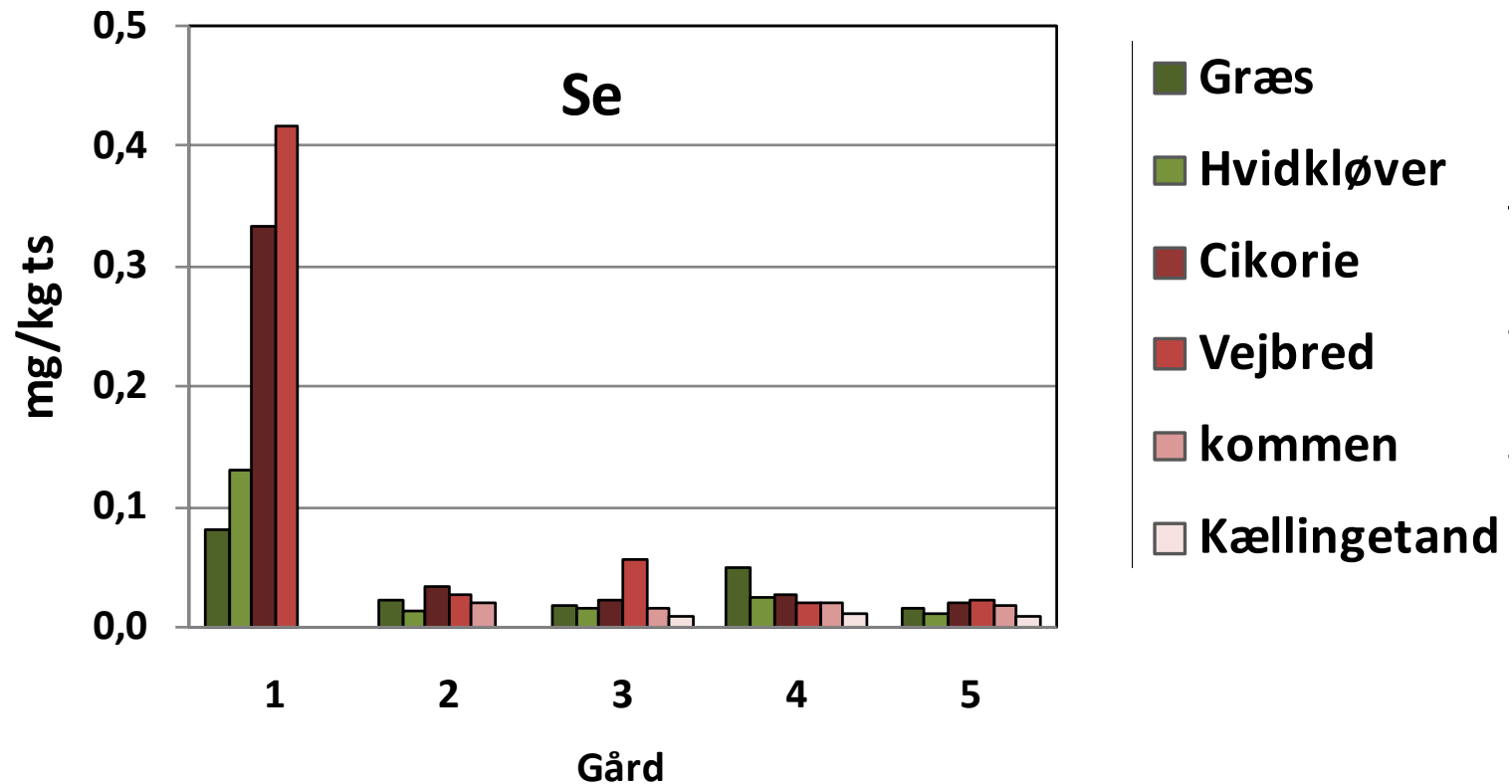
Makro-mineraler – bidrag fra foder

Koncept	Indhold pr kg tørstof				
	Ca g	P g	Mg g	K g	Na g
GUL	6,1	4,6	2,6	15	0,9
- fra foder	89%	100%	86%		52%

Mikro-mineraler – bidrag fra foder

Koncept	Indhold pr kg tørstof					
	Fe mg	Mn mg	Zn mg	Cu mg	Co mg	Se mg
GUL	385	62	46	8	0,2	0,2
- fra foder		72%	58%	19%	46%	0%

Selen - dyrkningsforsøg



Med grønne fodermidler kan man opnå:

- › tilstrækkeligt indhold af vitaminer og mineraler
- › uden tilskud

Afhængig af:

- › botaniske sammensætning
- › jordtypen
- › management

Køer og produktion

- › Rugballegaard december '08 til april '09
- › Løsdrift med plads til 60 malkende SDM køer
- › Fodergang i midten – to hold GUL og GRØN
- › Malkekøer: GUL og GRØN TMR efter ædelyst
- › Goldkøer og kælvekvier: GUL og GRØN restriktivt + halm
- › Foderoptagelse målt på hold
- › Produktion og reproduktion på køer der kælvende i forsøget

Køer og produktion

	Koncept		P-value	N
	GUL	GRØN		
Laktation nr	2,6	2,3	0,54	40
Vægt efter kælvning, kg	658	633	0,19	40
Vægttab 5 uger e. klv, kg	-28	-11	0,08	39
Kalvens fødselsvægt, kg	45	47	0,43	38

Foderoptagelse

	Koncept		P-value	N
	GUL	GRØN		
Tørstof, kg pr laktationsdag	23,6	22,4	-	56
FE pr laktationsdag	21,0	20,2	-	56

Mælkeproduktion

		Koncept		P-value	N
		GUL	GRØN		
Mælk	kg/dag	39,5	38,3	0,64	40
Protein	kg/dag	1,26	1,20	0,49	40
Fedt	kg/dag	1,73	1,74	0,90	40
EKM	kg/dag	40,7	40,1	0,83	40
Celletal	10 ³ celler/ml	96,5	69,3	0,49	40
Urea	mM	4,0	4,7	0,18	40

Reproduktion

	Koncept		P-value	N
	GUL	GRØN		
Dage til 1. inseminering	54	54	0,97	37
Insemineringer pr ko	2,4	1,9	0,19	37
Insemineringer pr opnået drægtighed	2,3	1,5	0,03	15

Reproduktion

	Koncept		P-value	N
	GUL	GRØN		
Dage til 1. inseminering	54	54	0,97	37
Insemineringer pr ko	2,4	1,9	0,19	37
Insemineringer pr opnået drægtighed	2,3	1,5	0,03	15

Ancker, 2008 KvægInfo 1929a	SDM	Alle racer			
	gns	gns	25 % fraktil	50 % fraktil	75 % fraktil
Dage til 1. inseminering	96	95	78	90	105
Insemineringer pr opnået drægtighed	2,4	2,3	2,0	2,3	2,7

Sygdomstilfælde

	Koncept	
	GUL	GRØN
Kælvningsfeber	7	3
Mastitis	2	1

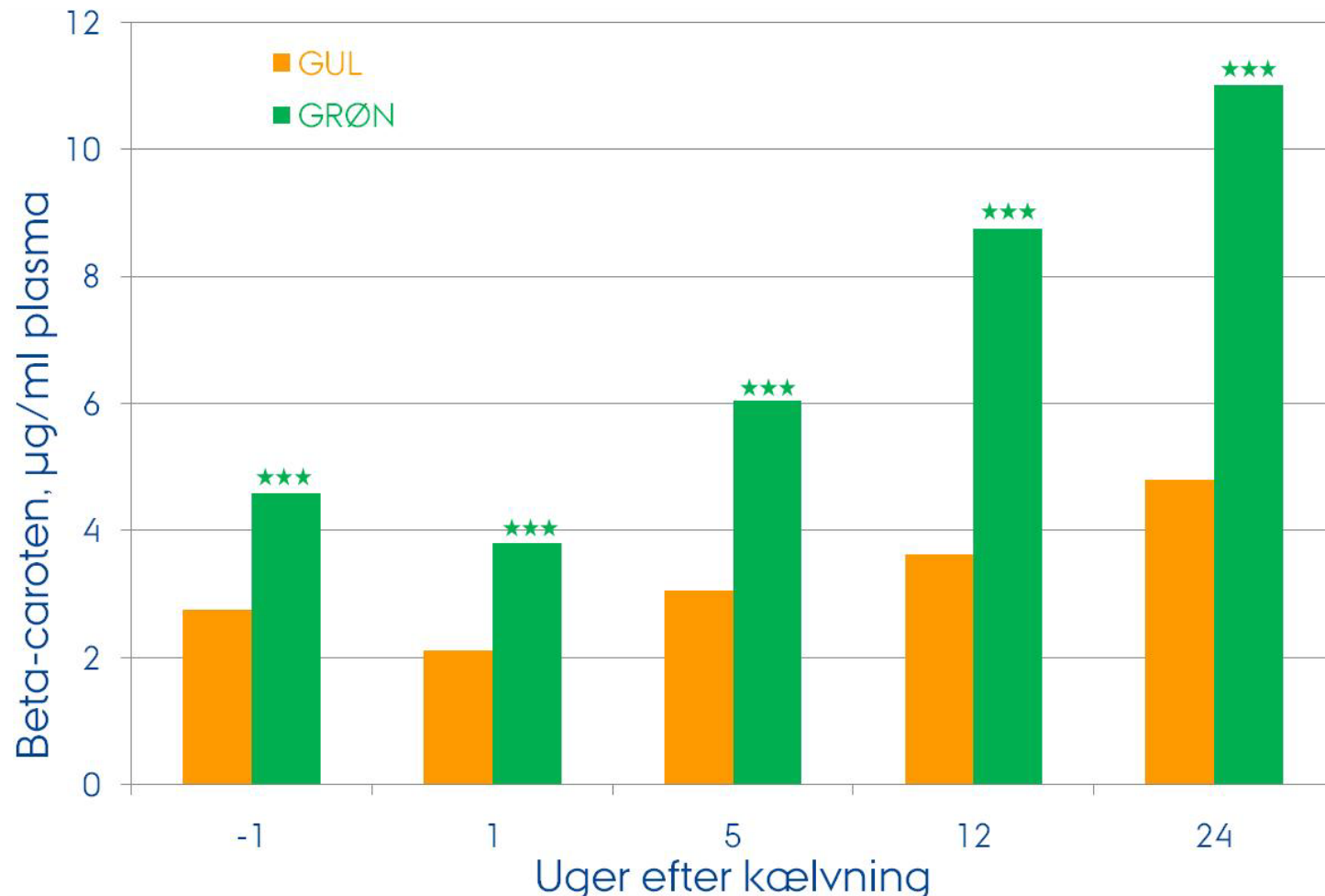
GRØN fodringsstrategi

uden tilskud af indkøbte mineraler og vitaminer

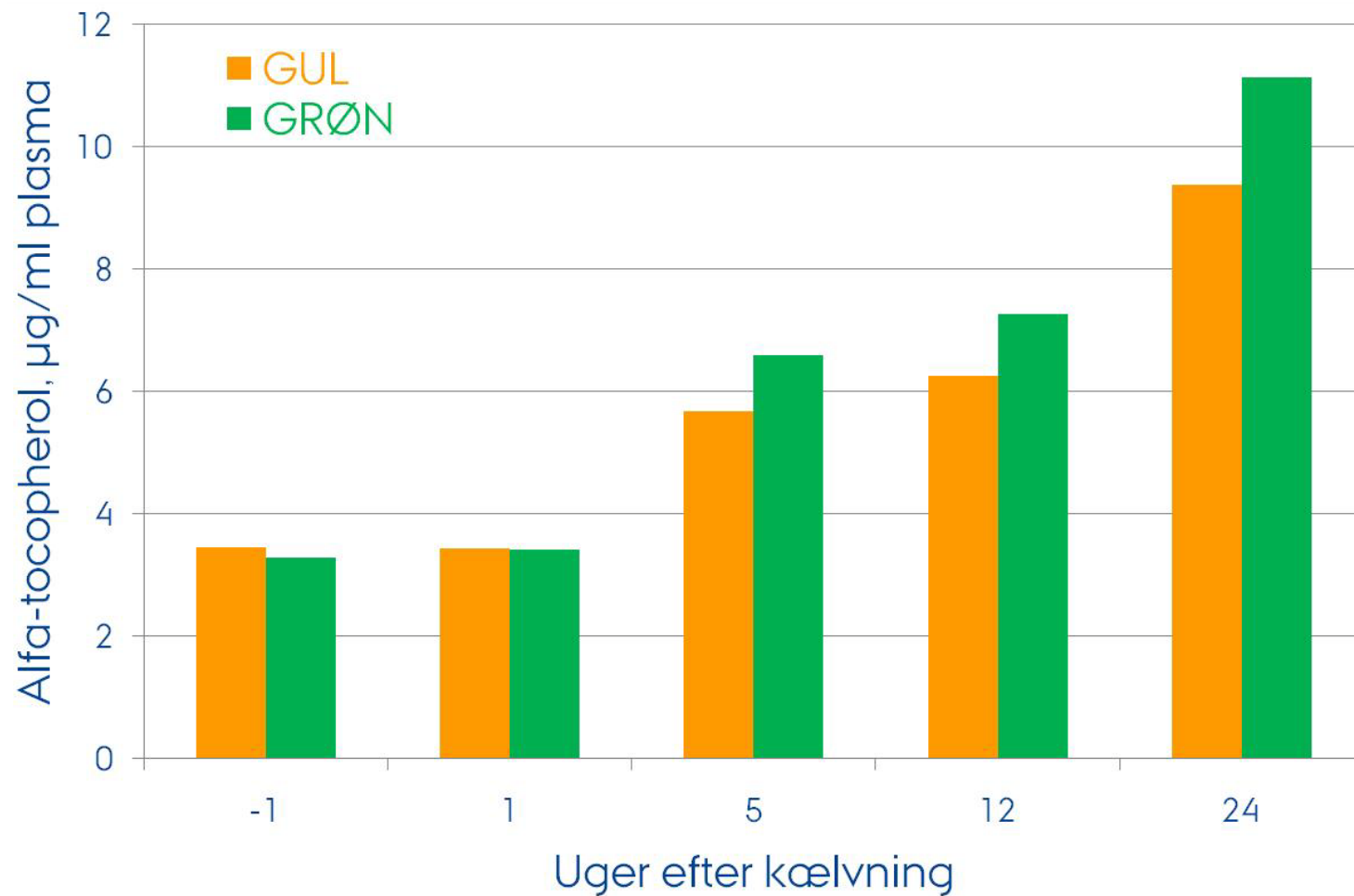
var ligeså god eller bedre end GUL strategi

mht køernes foderoptagelse, mælke- og reproduktion

Beta-caroten i plasma



Vitamin E i plasma

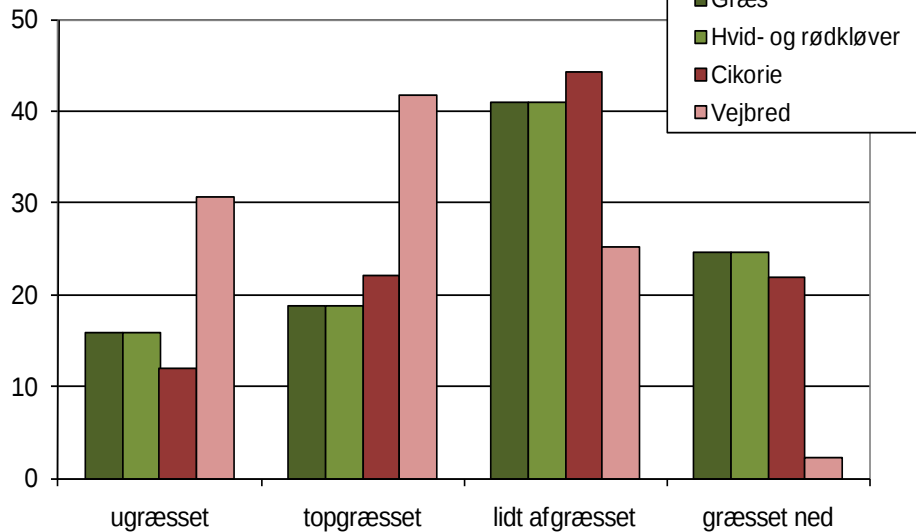


GRØN fodringsstrategi
uden tilskud af indkøbte mineraler og vitaminer
var ligeså god som GUL strategi
mht niveauet af Vitamin E og beta-caroten i plasma

Vil køerne afgræsse urterne?

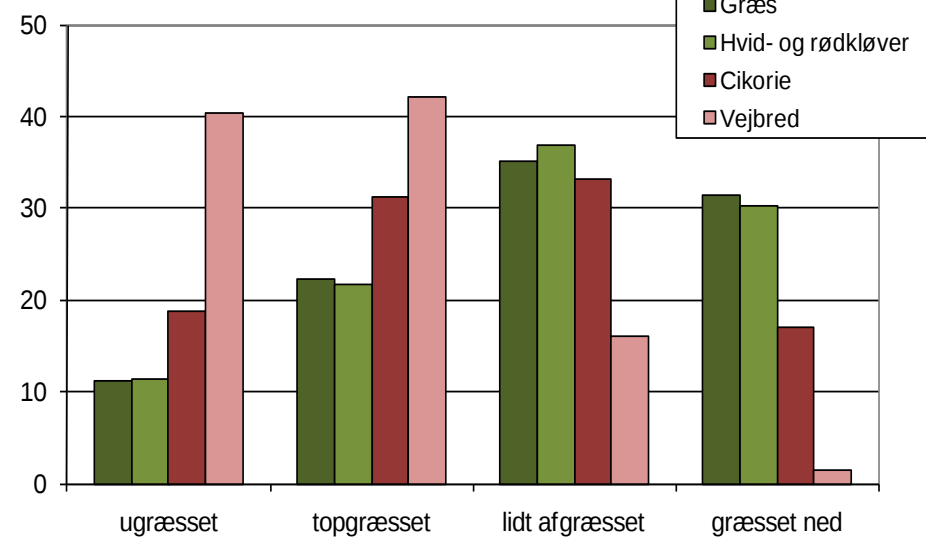
Juni

Andel (%) afgræsset til forskellig intensitet



August

Andel (%) afgræsset til forskellig intensitet



Andre faktorer i grønne fodermidler

Phyto-østrogener? – ingen tegn på negativ effekt i kvæg

Forsøg med 42 Holstein kvier:

	Ensilage	
	Græs	Rødkløver
Insemineringer pr drægtighed	2,1	1,6
Drægtige efter 1. inseminering, %	43	76

Austin et al., 1982

Højt plasma-urea-niveau: kan have negativ effekt

Butler, 2000

Konklusion

GRØN fodringsstrategi

uden tilskud af indkøbte mineraler og vitaminer

var ligeså god eller bedre end GUL strategi

mht køernes foderoptagelse, mælke- og reproduktion

Konklusion

GRØN fodringsstrategi

uden tilskud af indkøbte mineraler og vitaminer

var ligeså god som GUL strategi

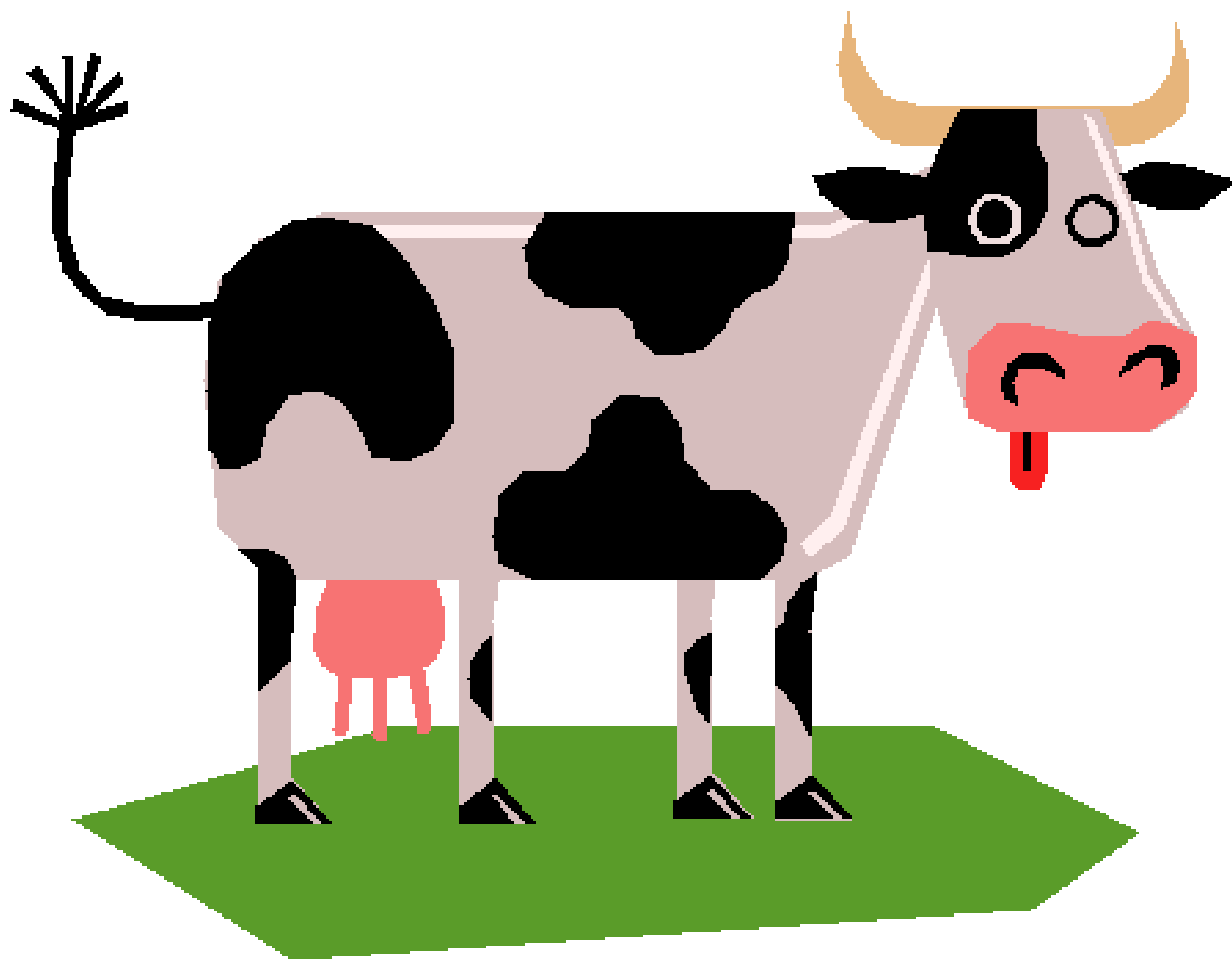
mht niveauet af Vitamin E og beta-caroten i plasma

Konklusion

Med grønne fodermidler kan man opnå tilstrækkeligt indhold af vitaminer og mineraler uden tilskud

Afhængig af:

- › botaniske sammensætning
- › jordtypen
- › management



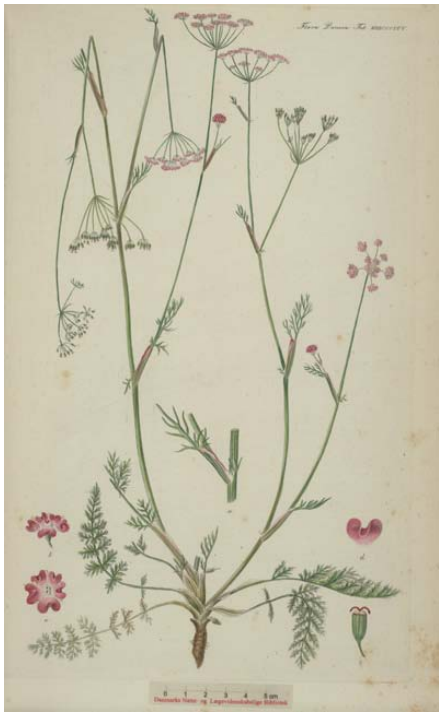


Kommen (Carum carvi)



AARHUS
UNIVERSITET

Kommen



Lancetbladet vejbred



Lucerne



Urteblandinger

	Blanding 1	Blanding 2	Blanding 3
	%	%	%
Rajsvingel			30,8
Alm. rajgræs	81,7	66,0	28,3
Hvidkløver	14,4	11,6	5,0
Rødkløver	3,8	3,1	1,3
Lucerne			15,4
Urter			
Cikorie		2,7	2,7
Lancetbl. vejbred		3,1	3,1
Kommen		3,1	3,1
Bibernelle		3,1	3,1
Køllingetand		1,9	1,9
Kørvel		2,3	2,3
Espersette		3,1	3,1
Sammensætning:	25 kg 'blanding 22' 1 kg rødkløver	21 kg blanding 1 5 kg urter	9 kg blanding 1 8 kg rajsvingel 4 kg lucerne 5 kg urter

Dyrkningsforsøg

Plot-forsøg på Foulumgaard

- › Effekt af artsblanding, gødskning, plantens udviklingstrin, slet/afgræsning og høsttidspunkt på sæsonen
- › På udbytte, botanisk sammensætning, fordøjelighed, næringsstofindhold samt indhold af vitaminer og mineraler

Fem økologiske malkekvægsbedrifter på forskellige jordbundstyper

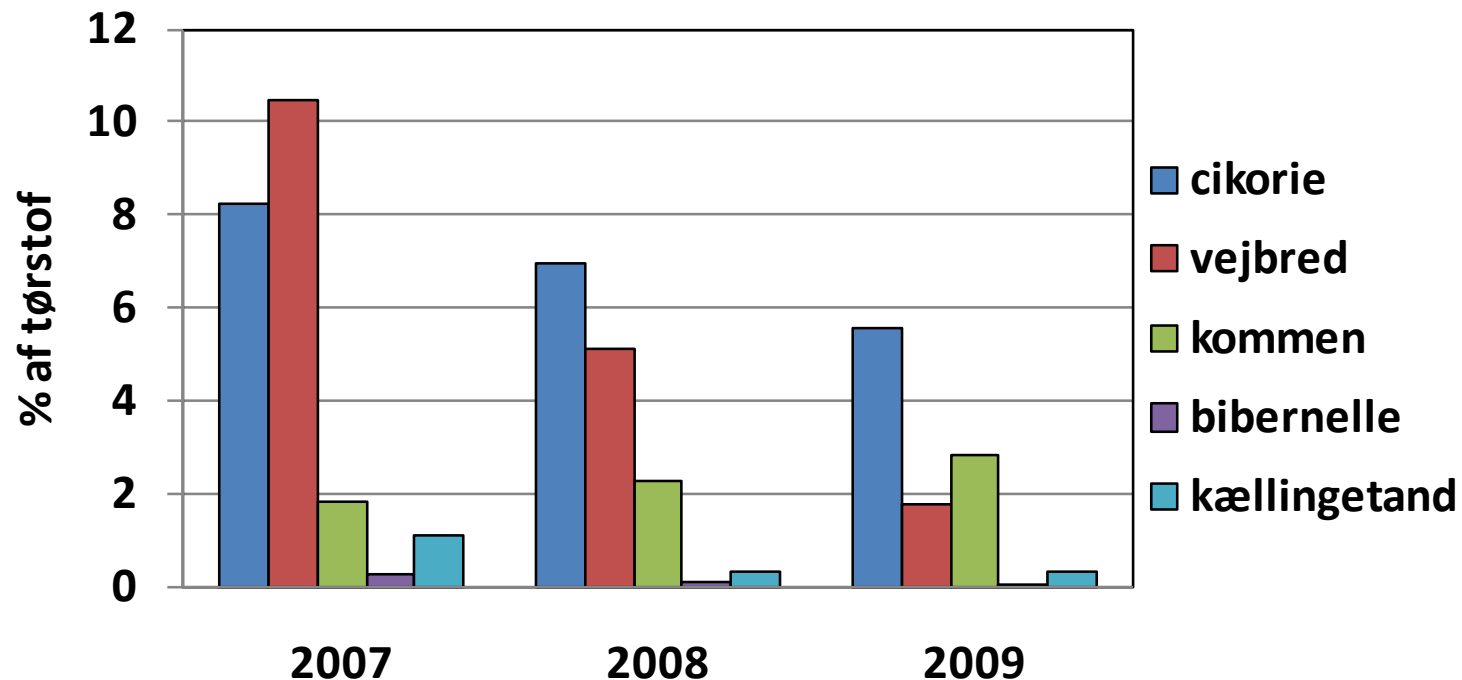
- › Artsblandinger i store parceller i en afgræsningsmark tæt på gården
- › Afgræsning og selektion, botanisk sammensætning, indhold af vitaminer og mineraler mm.

Udbytte ved slået i 2007-2009

Blanding	Kg ts/ha	FE/ha	Kg ts/FE	Blanding
1	14.025	12.456	1,13	Blanding 22 + rødkløver
2	14.035	11.799	1,19	Blanding 1 + urter
3	14.588	12.055	1,21	Blanding 1 + urter + lucerne + rajsvingel

- › Udbyttet ved de forskellige blandinger var ikke signifikant forskelligt.
- › Urterne ændrede ikke tørstofudbyttet
- › blanding 3 var mere persistent pga lucerne og rajsvingel og tørstofudbyttet blev forholdsvis større med alderen sammenlignet med blanding 1 og 2
- › Urter og lucerne havde tendens til at trække fordøjelighed og foderværdien lidt ned

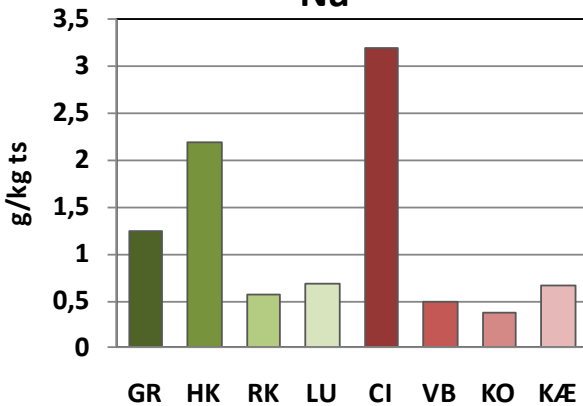
Urter i markerne på de fem gårde



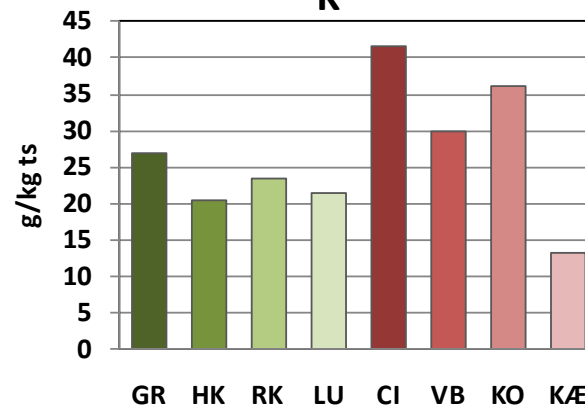
- Samme resultat på Foulum

Er der flere mineraler i urterne?

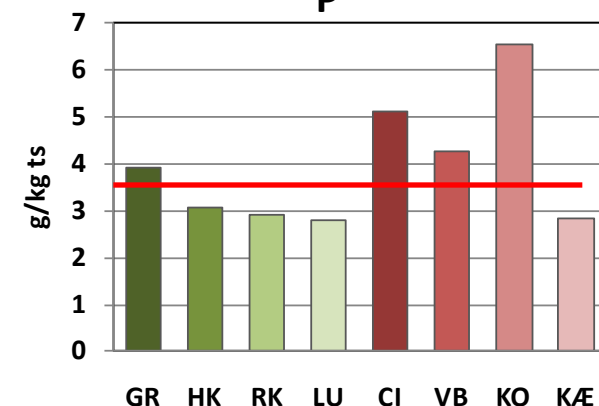
Na



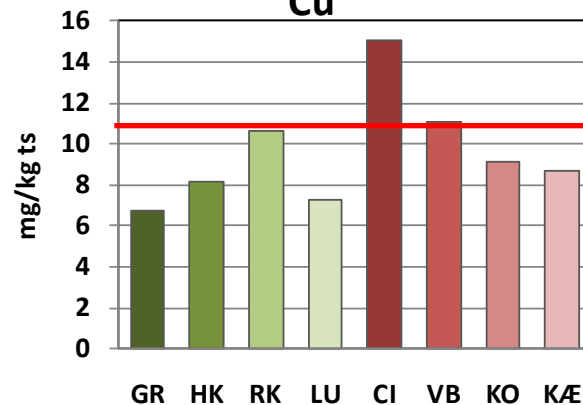
K



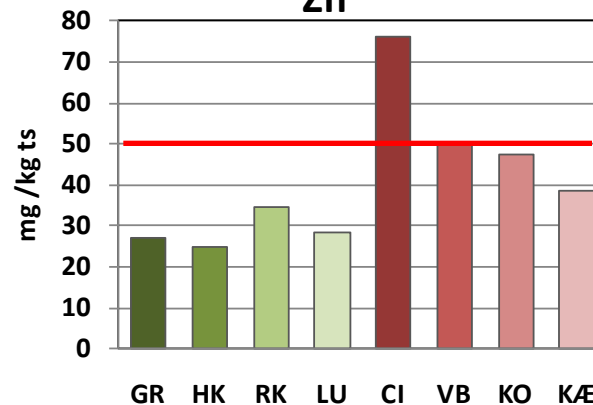
P



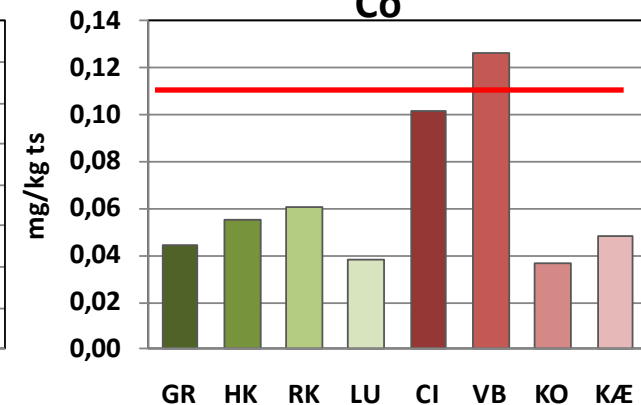
Cu

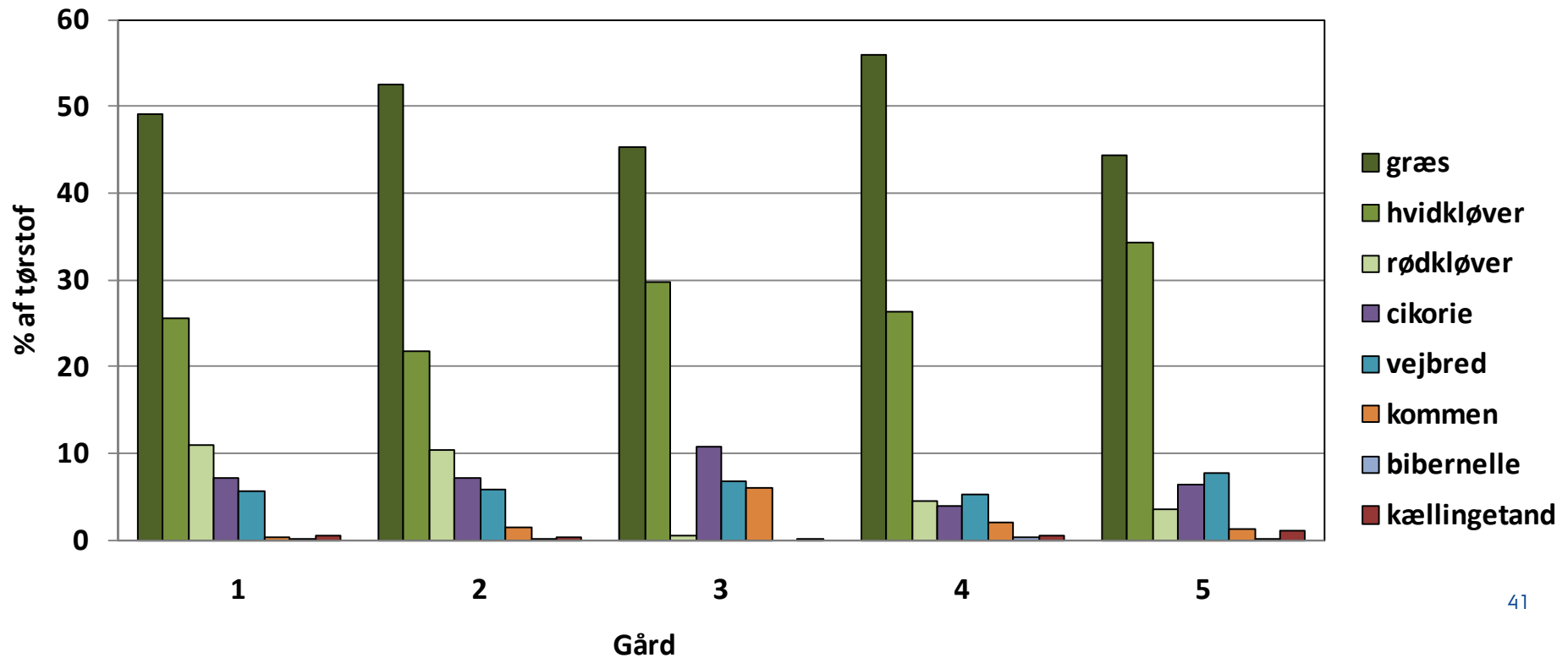


Zn



Co





Mineralforsyning

Nocek et al. 2006, 573 køer, 2 laktationer:

- › 75% af norm med mineral-aminsyre-kompleks (organisk)
- › 100% norm med uorganisk tilskud
- › ingen forskel i produktion, reproduktion eller sundhed

Vitaminforsyning

> Eksempel på naturlig kontra syntetisk

Tilgængelighed af mineraler

Chemical form and structure important

- › Must be soluble in the gut lumen where absorption happens
 - ionic form required for absorption
- › New knowledge still needed

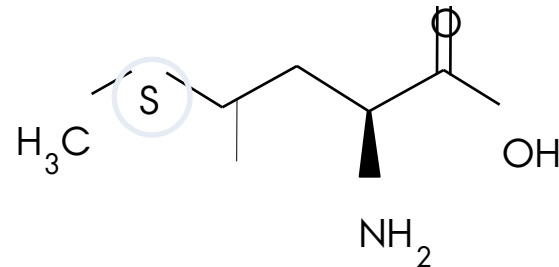
Tilgængelighed af mineraler

- > Variable availability
- > Physical structure and chemical form important
 - E.g. particle size
 - sulphates/phosphates/oxides etc.
- > Dicalcium phosphate << monosodium phosphate
 - 50 % vs. 80 % in pigs (Poulsen, 2007)
- > Must be soluble where absorption happens

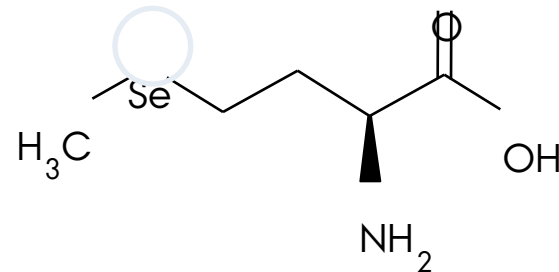
"Organic minerals"

covalent binding:

Methionine

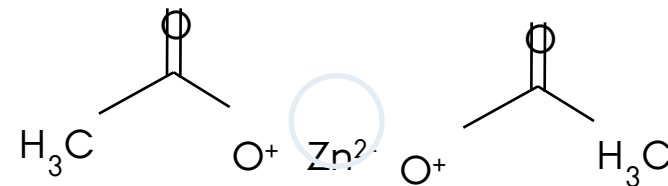


Se-Methionine



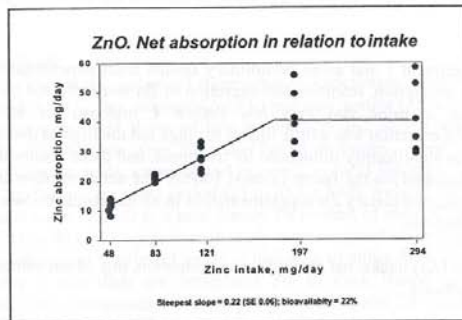
Ionic bonds/ salt:

Zn-Acetate

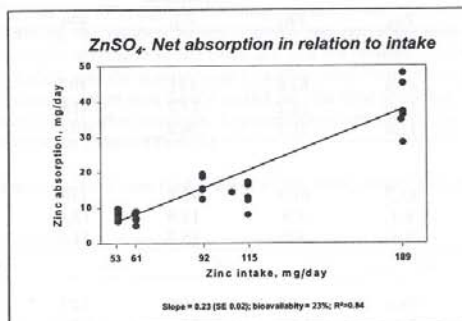


Zn availability (different sources)

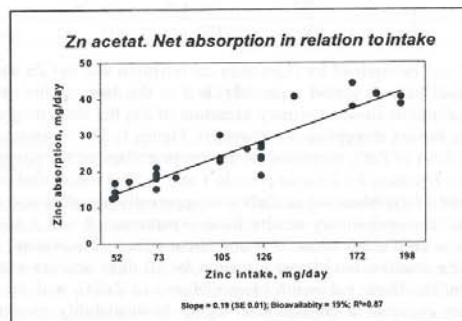
Figure 1. Zinc absorption in relation to zinc intake.



ZnO 22 %



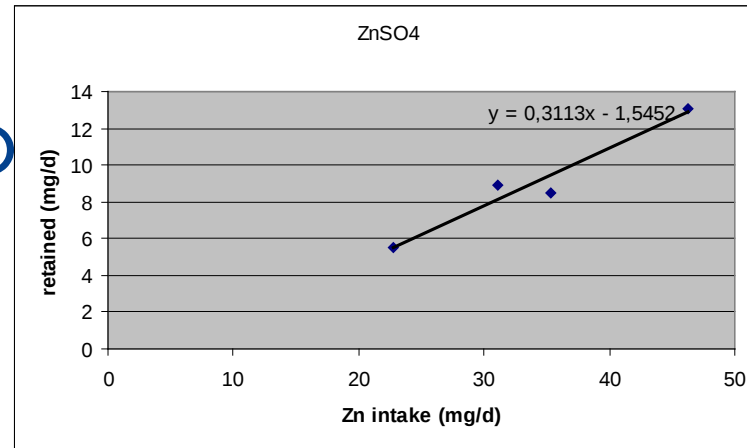
ZnSO₄ 23%



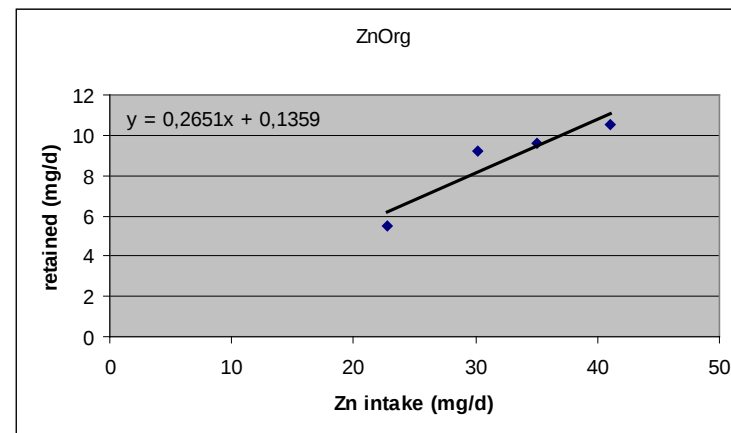
Zn acetate 19 %

Poulsen & Carlson, 2001

Zn availab



ces)
31 %



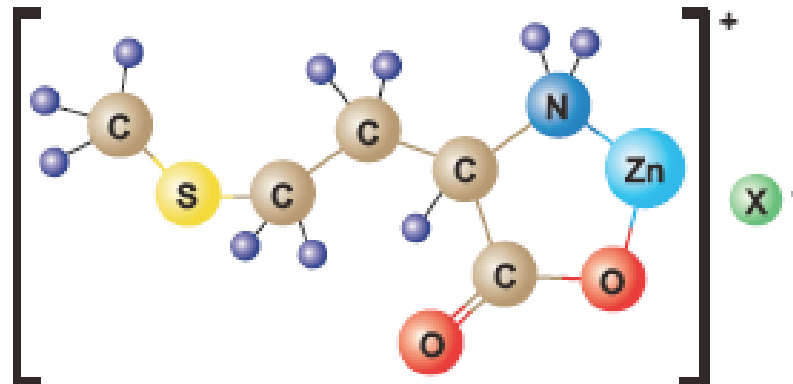
27 % (Zn-
Methionine
) Revy et
al.2002

“Organic minerals”

Complex / chelate / proteinate / etc.....

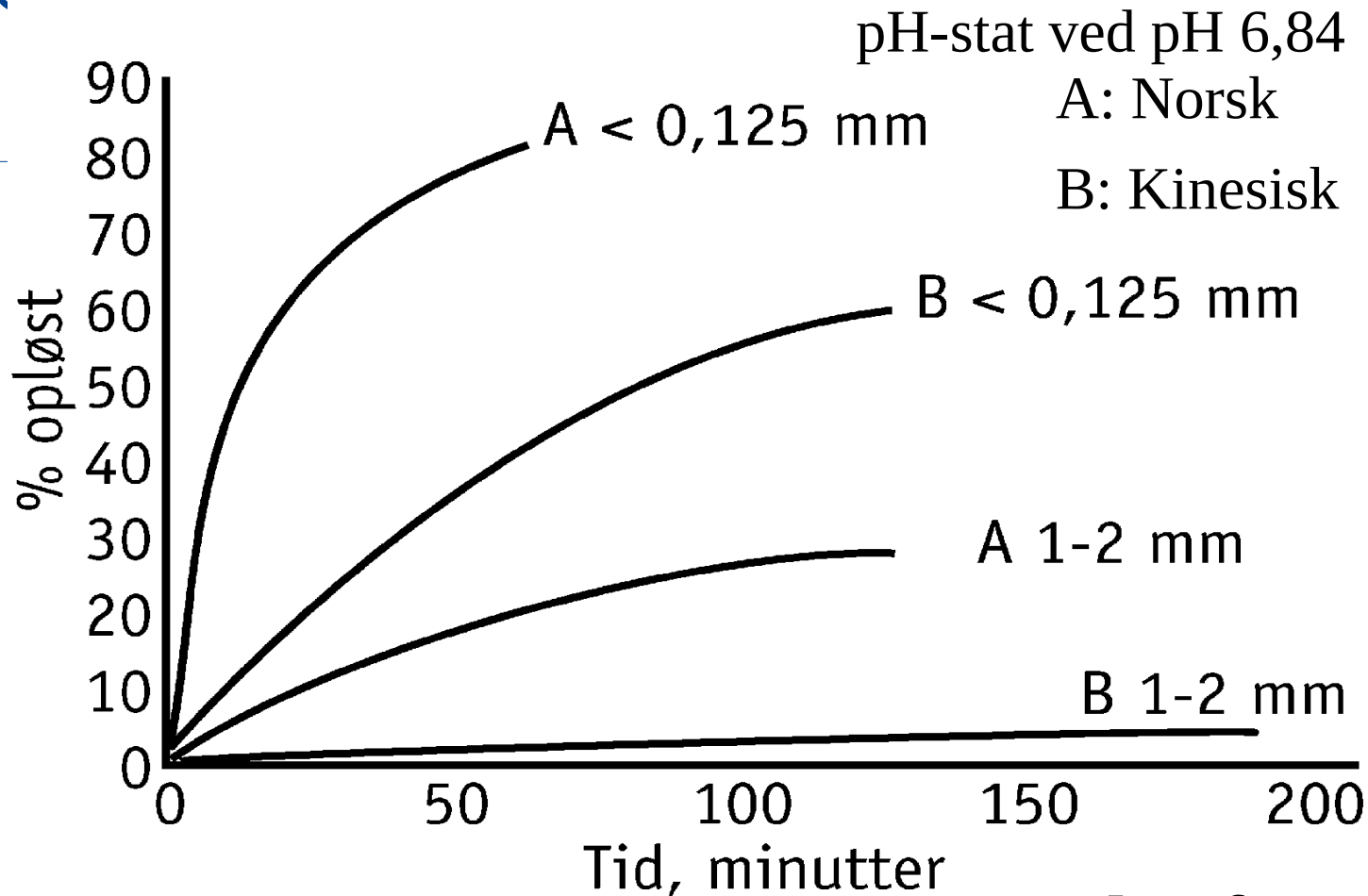
Amino acid or p

ZINPRO® 40



- Maybe less risk for precipitation in the GI-tract?
- Maybe alternative transport mechanism?
- Knowledge needed !!

Effect of Mod type



mod. after Aaes, 1

Phosphate solubility*

phosphate-type	Rumen fluid	Abomasum fluid
	pH ~ 5-7 % af monosodium	pH ~ 2,5
Monosodium	100	100
Monocalcium	56	77
Dicalcium	30	44
Defluor. rock	1	36

*: 2 hours incubation

Kilde: Witt