

Præcisionsfodring af søer

Merle Friederike Fenner, adjunkt, Københavns Universitet

Anja Varmløse Strathe, lektor, Københavns Universitet

Thomas Bruun, SEGES Innovation

Fodringsseminar

VINGSTED hotel og conferencecenter, Bredsten

23. april 2025



STØTTET AF
Svineafgiftsfonden

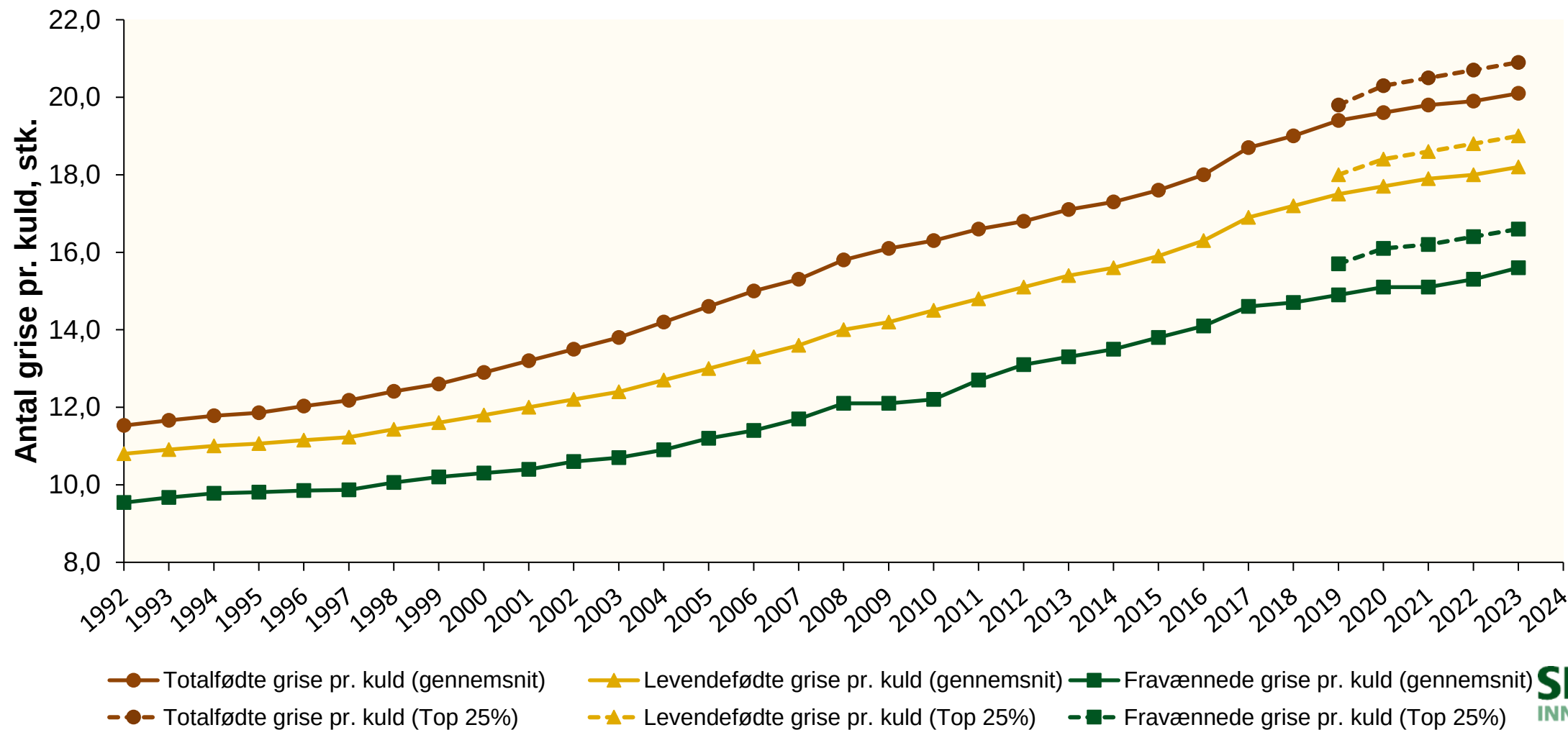
KØBENHAVNS
UNIVERSITET



SEGES
INNOVATION

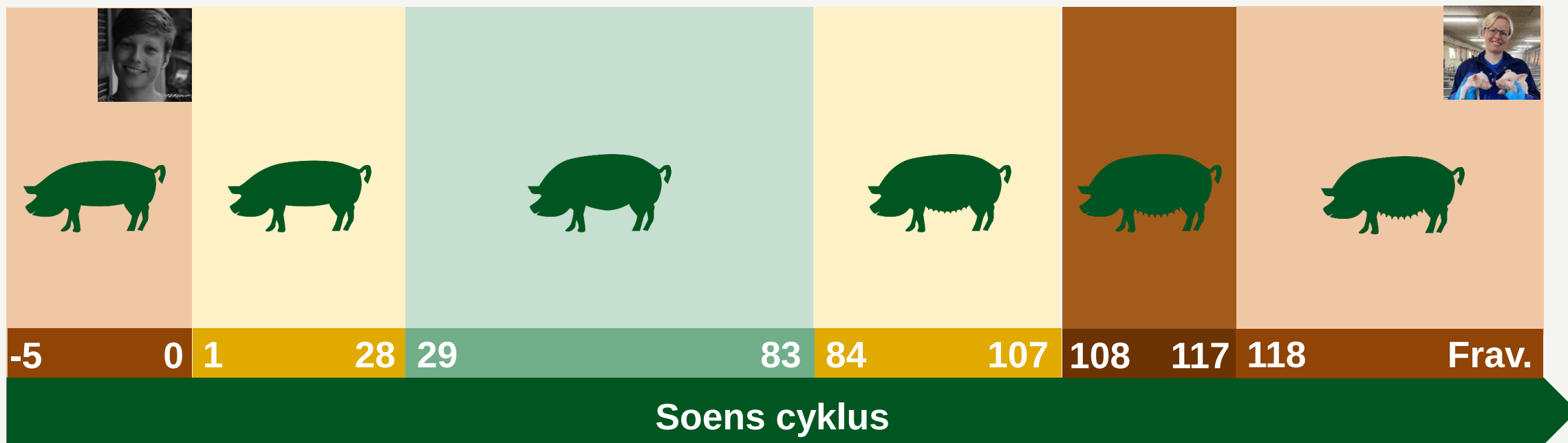
Introduktion

Hvorfor er sofodring en større og større kunst?



Introduktion

Præcisionsfodring i forhold til soens behov



Introduktion

Præcisionsfodring i forhold til de muligheder der forefindes



Introduktion

Præcisionsfodring i forhold til de muligheder der forefindes



SugarSow

Impact of glucose and fructose supplementation from weaning to estrus on follicle development, early embryonic development, and piglet birth weight

Merle Fenner,
DVM, PhD, Assistant Professor
Department of Veterinary and Animal
Sciences

KØBENHAVNS UNIVERSITET



**FODRINGS-
SEMINAR2025**

23. APRIL | VINGSTED hotel & konferencecenter



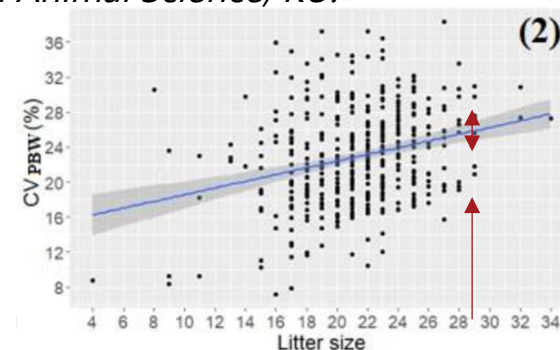
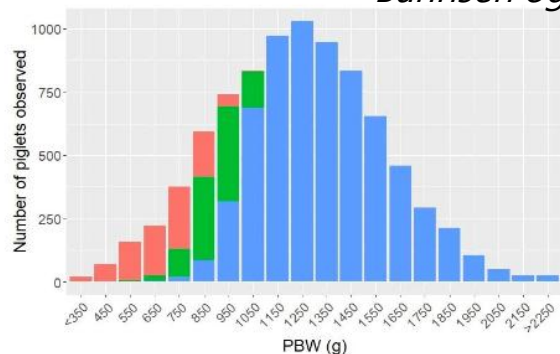
Landbrug & Fødevarer
Sektor for Gris

SEGES
INNOVATION



How it all started...

Bahnsen og Riddersholm, 2020. Master thesis in Animal Science, KU.



Total piglet mortality: **23.4%**



Udfordringen
Ægudviklingen hos Jeres søer



Den ideelle situation



Den virkelige situation



Feeding before estrus affects birth weight variation

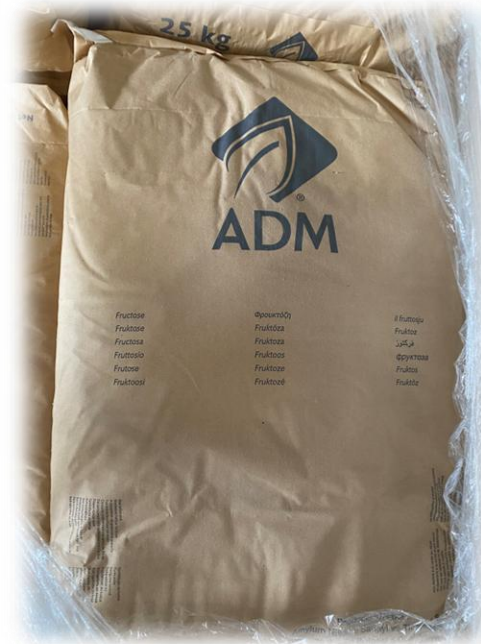
"Supplementation of dextrose to the diet **during the weaning to estrus interval** affects subsequent **variation in within-litter piglet birth weight (CV_{PBW})**."

Table 2

Effects of dextrose supplementation during the weaning-to-estrus interval on average piglet weight and variation in piglet weight within a litter (LS mean)

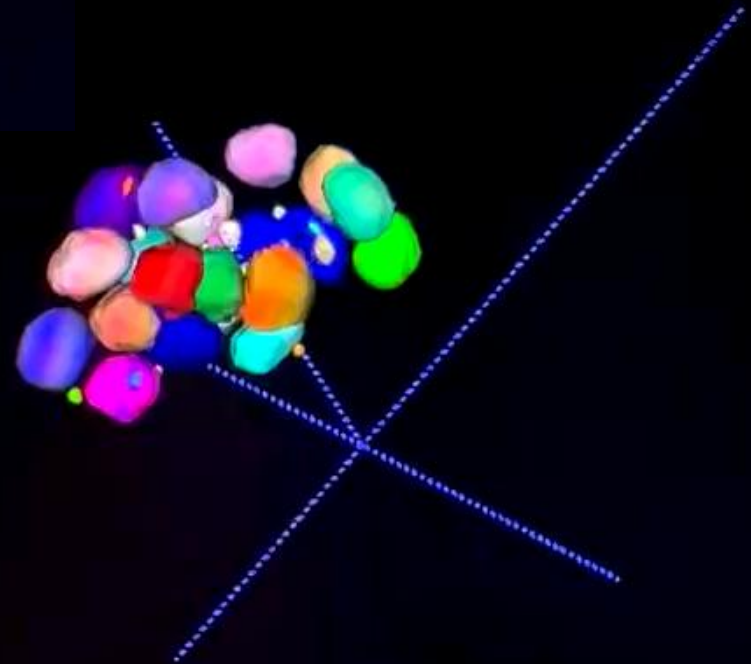
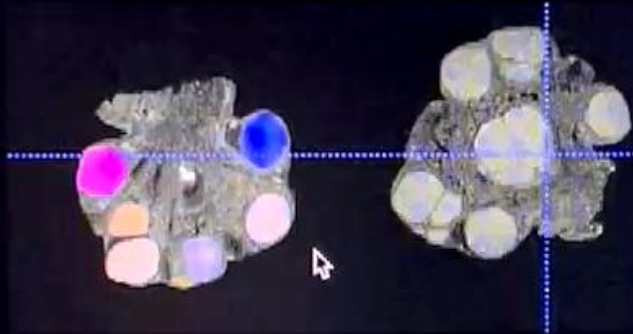
Variable	Dextrose		S.E.M.	P-value
	Yes	No		
Number of litters	91	85		
Birth				
Live born piglets	12.91	12.71	0.62	0.83
Piglet weight (g)	1608	1591	49	0.81
CV birth weight (%)	17.5	21.2	1.3	0.03
Litters with piglets <1000 g (%)	40.7	45.9	—	0.49
Piglets <1000 g (%)	5.1	8.1	1.5	0.17
% Female piglets	52.3	52.7	3.0	0.93
Pre-weaning mortality (%)	6.9	7.4	—	0.68

SugarSow - Sugar to sows for more uniform litters



Question:

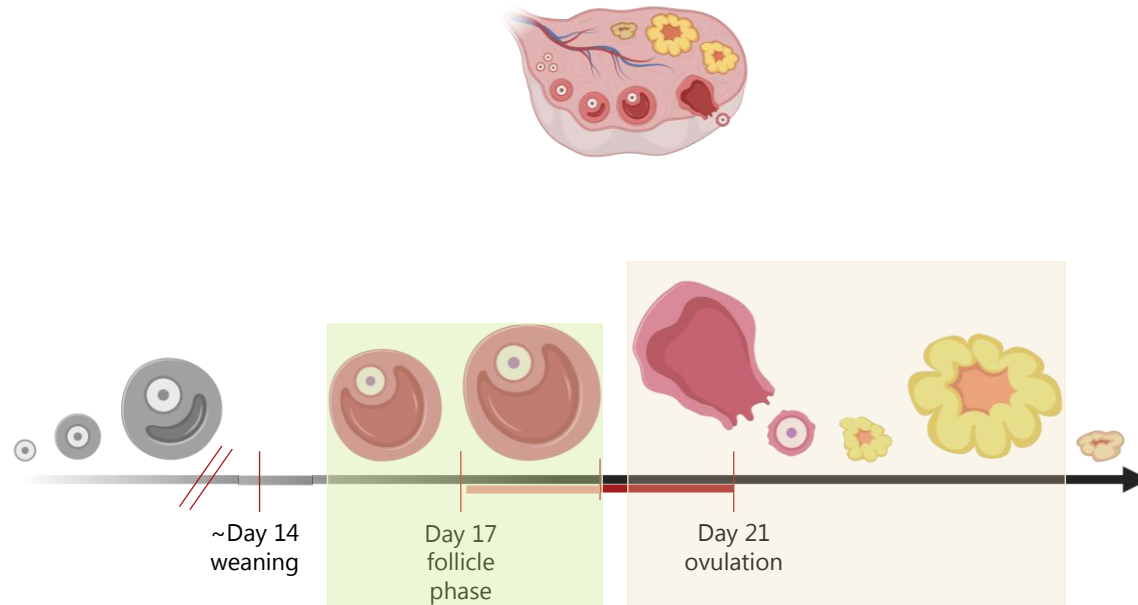
Will supplementation with sugar to Danish high productive sow's feed in the period between weaning and oestrus reduce within litter birth weight variation (*and piglet mortality*) ?



Summary

- WP1 {
- Supplementation of 400g dextrose / fructose has no negative influence on the sows blood glucose homeostasis
 - No significant difference in plasma insulin and IGF-1 levels between the groups at termination, however a tendency towards higher levels in the dextrose group regarding IGF-1
 - No difference in total number of follicles ready for ovulation
 - No significant difference in follicle size between the groups
- WP2 {
- More uniformity in within litter embryonic developmental stage in the dextrose group (at day 7-11 post-insemination)
 - More uniformity in CL distribution between ovaries in dextrose group
- WP3 →
- Significant increase in litter size by 1 piglet per litter

Reflection – what could the future hold?



SukkerSo

SukkerSo Vol. 2

Acknowledgements

Anja Varlmøse Strathe, Associate Professor, IVH

Thomas Sønderby Bruun, Chefkonsulent Husdyr, SEGES Innovation P/S

Hans Juul Jensen, Herd owner "Sr. Randsigvej 35, Varde"

Rasmus Sørensen, operations manager "Sr. Randsigvej 35, Varde"

Esben Østrup, Primary toxicologist, Lundbeck

Svineafgiftsfonden



Questions?

Funktionelle tilsætningsstoffer, fasefodring og aminosyreprofil: Hvad giver biologisk mening for den drægtige so?

Thomas Bruun, chefkonsulent, SEGES Innovation

Fodringsseminar

VINGSTED hotel og conferencecenter, Bredsten

23. april 2025



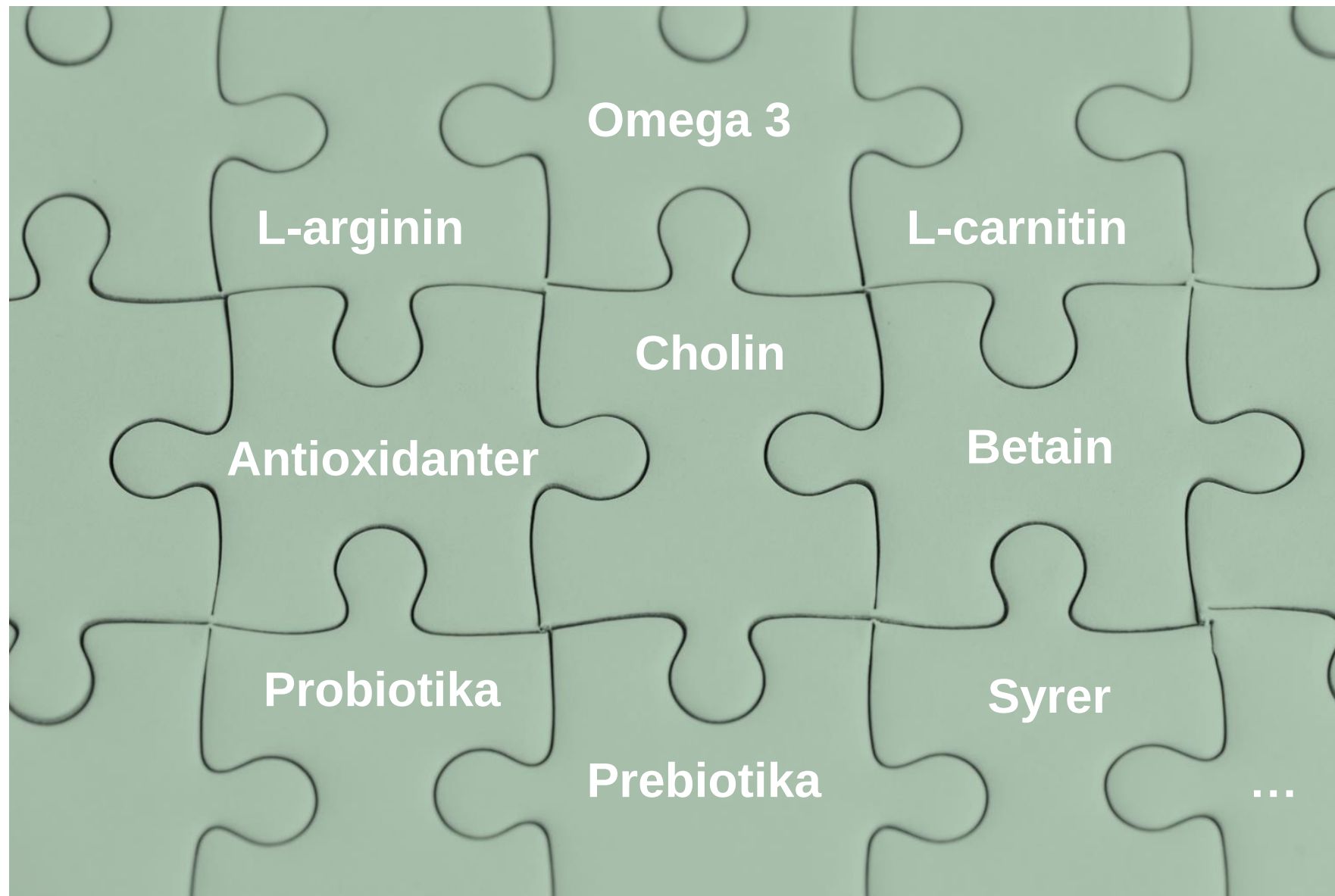


Funktionelle tilsætningsstoffer



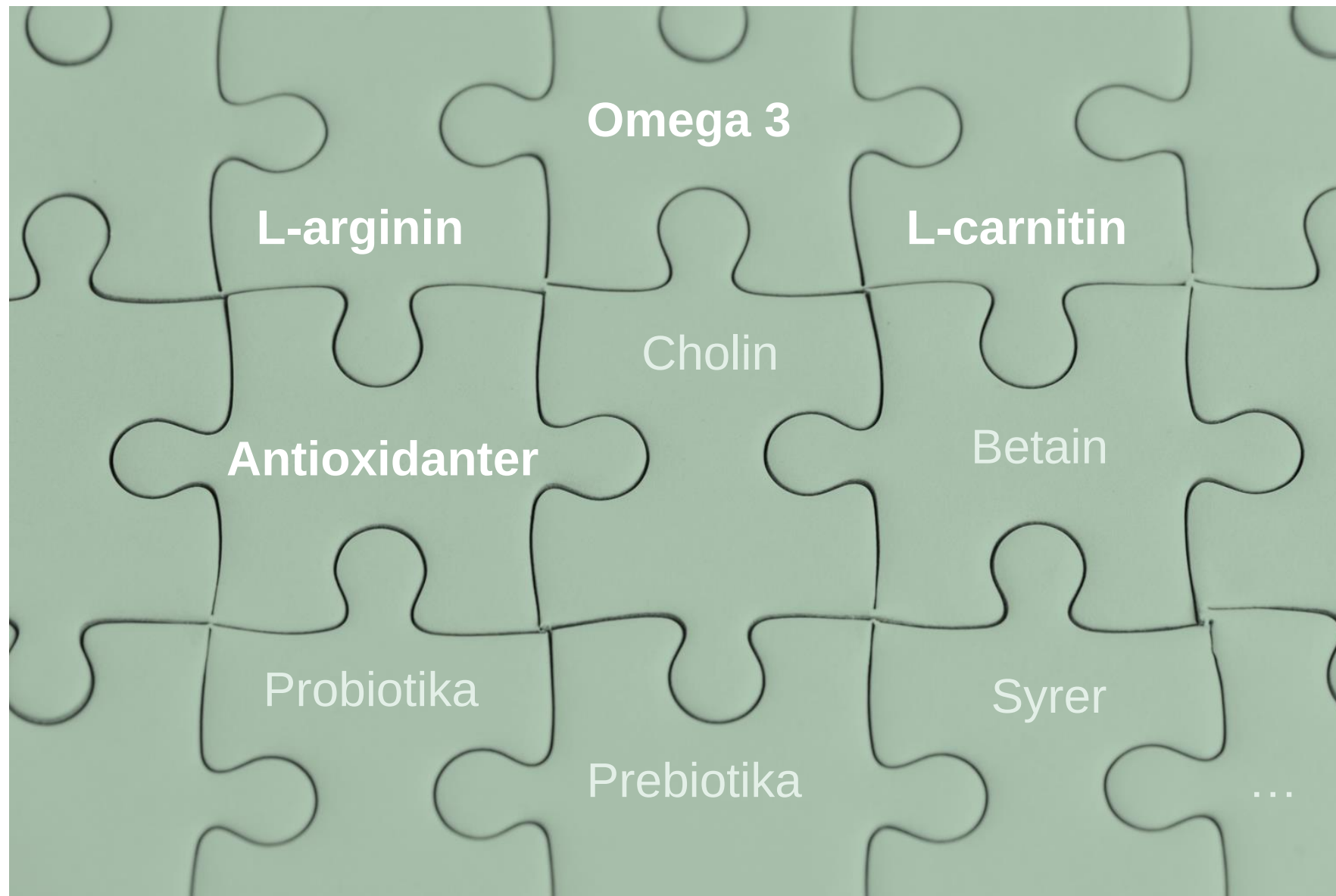
Tilsætningsstoffer til sofoderet

De funktionelle stoffer vi tilsætter uden faste normer ...



Tilsætningsstoffer til sofoderet

De funktionelle stoffer vi tilsætter uden faste normer ...

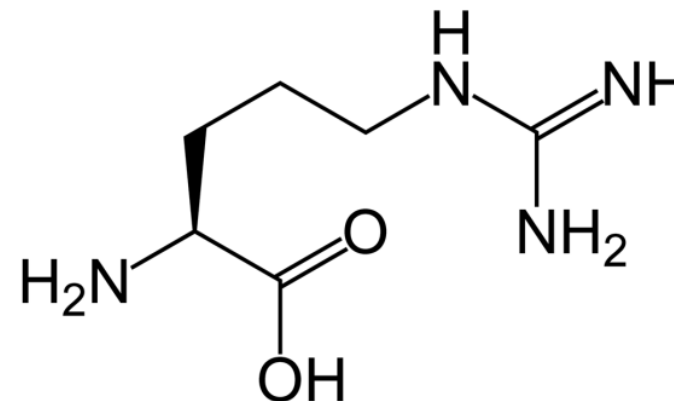


Den hotte aminosyre L-arginin

Mulige effekter

Arginins funktion

- Bidrager til at øge blodflow (Cruz et al., 2023)
- Virker stimulerende på udvikling af blodkar i placenta (Cruz et al., 2023)
- Stimulerer produktion af NO som påvirker ilttransporten (Cruz et al., 2023)
- Kan stimulere proteinsyntese via Mtor pathway (Yao et al., 2008 ; Kong et al., 2012)
- Kan øge vandtransporten gennem placenta (Zhu et al., 2022)



Den hotte aminosyre L-arginin

En vis sandsynlighed for positive effekter i tidlig drægtighed

Arginins funktion

- Bidrager til at øge blodflow (Cruz et al., 2023)
- Virker stimulerende på udvikling af blodkar i placenta (Cruz et al., 2023)
- Stimulerer produktion af NO som påvirker ilttransporten (Cruz et al., 2023)
- Kan stimulere proteinsyntese via Mtor pathway (Yao et al., 2008 ; Kong et al., 2012)
- Kan øge vandtransporten gennem placenta (Zhu et al., 2022)

Behandling		Respons			Reference
Dag	Dosis, g/kg	Kuldstørrelse	Kuldvægt	Fødselsvægt	
1-117	2,5	↑	↗	↘	Luise et al. (2020)
14-28	25*	→	-	→	Madsen et al. (2017)
1-30	13	↑	↑	→	Li et al. (2015)
1-14	13	↗	→	→	Li et al. (2015)
15-30	13	↗	→	→	Li et al. (2015)
1-30	13	↗	→	→	Li et al. (2015)
14-25	4,0	Dag 25 →	-	-	Li et al. (2014)
14-25	8,0	Dag 25 →	-	-	Li et al. (2014)
22-114	10	↑	↑	↗	Gao et al. (2012)
14-28	26*	Dag 75 ↑	↑	→	Bérard & Bee (2010)
0-25	4,0	Dag 25 →	→	-	Li et al. (2010)
0-25	8,0	Dag 25 ↓	↓	-	Li et al. (2010)

Den hotte aminosyre L-arginin

En vis sandsynlighed for positive effekter i tidlig drægtighed

Arginins funktion

- Bidrager til at øge blodflow (Cruz et al., 2023)
- Virker stimulerende på udvikling af blodkar i placenta (Cruz et al., 2023)
- Stimulerer produktion af NO som påvirker iltrtransporten (Cruz et al., 2023)
- Kan stimulere proteinsyntese via Mtor pathway (Yao et al., 2008; Kong et al., 2012)
- Kan øge vandtransporten gennem placenta (Zhu et al., 2022)

Behandling		Respons			Reference
Dag	Dosis, g/kg	Kuldstørrelse	Kuldvægt	Fødselsvægt	
1-117	2,5	↑	↗	↘	Luise et al. (2020)
14-28	25*	→	-	→	Madsen et al. (2017)
1-30	13	↑	↑	→	Li et al. (2015)
1-14	13	↗	→	→	Li et al. (2015)
15-30	13	↗	→	→	Li et al. (2015)
1-30	13	↗	→	→	Li et al. (2015)
14-25	4,0	Dag 25 →	-	-	Li et al. (2014)
14-25	8,0	Dag 25 →	-	-	Li et al. (2014)
22-114	10	↑	↑	↗	Gao et al. (2012)
14-28	26*	Dag 75 ↑	↑	→	Bérard & Bee (2010)
0-25	4,0	Dag 25 →	→	→	Li et al. (2010)
0-25	8,0	Dag 25 ↓	↓	-	Li et al. (2010)

Tilskud 6-26 g pr. dag

Den hotte aminosyre L-arginin

Effekter i midt og sen drægtighed

Midt drægtighed

- Effekten ikke undersøgt grundigt

Sen drægtighed

- Adskillige forsøg (mange mindre forsøg)

Højproduktive søer

- Anderledes respons i dag i DK?
- Større effekt i tidlig drægtighed?
- Større effekt i sen drægtighed?

Den hotte aminosyre L-arginin

Lav sandsynlighed for effekter i midt og sen drægtighed

Midt drægtighed

- Effekten ikke undersøgt grundigt

Sen drægtighed

- Adskillige forsøg (mange mindre forsøg)

Højproduktive søer

- Anderledes respons i dag i DK?
- Større effekt i tidlig drægtighed?
- Større effekt i sen drægtighed?

Behandling		Respons			Reference
Dag	Dosis, g/kg	Kuldstørrelse	Kuldvægt	Fødselsvægt	
70-110	10	→	→	↘	Hong et al. (2020)
70-110	15	→	→	→	Hong et al. (2020)
25-80	10	↘	↘	↗	Dallanora et al. (2017)
25-80	10	-	↑	↑	Dallanora et al. (2017)
30-117	25*	-	-	→	Krogh et al. (2016)
25-53	10	↗	↗	↗	Garbossa et al. (2015)
77-114	7,7	↗	↗	↗	Quesnel et al. (2014)
30-90	10	↗	↗	↘	Che et al. (2013)
30-114	10	↗	↑	↗	Che et al. (2013)
22-114	10	↑	↑	↗	Gao et al. (2012)
30-114	10	↗	↑	↗	Mateo et al. (2007)

Den hotte aminosyre L-arginin

Lav sandsynlighed for effekter i midt og sen drægtighed

Midt drægtighed

- Effekten ikke undersøgt grundigt

Sen drægtighed

- Adskillige forsøg (mange mindre forsøg)

Højproduktive søer

- Anderledes respons i dag i DK?
- Større effekt i tidlig drægtighed?
- Større effekt i sen drægtighed?

Behandling		Respons			Reference
Dag	Dosis, g/kg	Kuldstørrelse	Kuldvægt	Fødselsvægt	
70-110	10	→	→	↘	Hong et al. (2020)
70-110	15	→	→	→	Hong et al. (2020)
25-80	10	↘	↘	↗	Dallanora et al. (2017)
25-80	10	-	↑	↑	Dallanora et al. (2017)
30-117	25*	-	-	→	Krogh et al. (2016)
25-53	10	↗	↗	↗	Garbossa et al. (2015)
77-114	7,7	↗	↗	↗	Quesnel et al. (2014)
30-90	10	↗	↗	↘	Che et al. (2013)
30-114	10	↗	↑	↗	Che et al. (2013)
22-114	10	↑	↑	↗	Gao et al. (2012)
30-114	10	↗	↑	↗	Mateo et al. (2007)

Omega-3 fedtsyrer

Hvis de bruges skal det være i doser soen mærker (g frem for mg)



The effect of dietary omega-3 fatty acid supplementation on fetal growth, piglet birth weight and plasma fatty acid concentrations, using docosahexaenoic acid in early gestation in sows

Thomas S. Bruun^a, Anja H. Madsen^b, Emilie R. Handberg^b, Jacob Dall^c, Søren K. Jensen^d, Esben Østrup^b, Anja V. Strathe^{b,*}

^a SEGES Innovation, Agro Food Park 15, 8200 Aarhus N, Denmark

^b Department of Veterinary and Animal Sciences, University of Copenhagen, Grønnegårdsvej 3, 1870 Frederiksberg, Denmark

^c Vilofoss, Ballesvej 2, 7000 Fredericia, Denmark

^d Department of Animal Science, Aarhus University, Blichers Allé 20, 8830 Tjele, Denmark



TILSÆTNING AF LAV DOSIS OMEGA-3 FEDTSYRER FRA ALGER TIL SOFODER PÅVIRKEDE IKKE FØDSELSVÆGT OG DAGLIG KULDILVÆKST

Thomas Sønderby Bruun^a, Julie Krogsdahl Bache^a, Søren Krogh Jensen^b og Anja Varmløse Strathe^c

^a SEGES Innovation P/S, Den rullende Afprøvning

^b Institut for Husdyr- og Veterinærvidenskab, Aarhus Universitet

^c Institut for Veterinær- og Husdyrvidenskab, Københavns Universitet



SEGES
INNOVATION

Omega-3 fedtsyrer

Hvis de bruges skal det være i doser soen mærker (g frem for mg)



The effect of dietary omega-3 fatty acid supplementation on fetal growth, piglet birth weight and plasma fatty acid concentrations, using docosahexaenoic acid in early gestation in sows

Thomas S. Bruun^a, Anja H. Madsen^b, Emilie R. Handberg^b, Jacob Dall^c, Søren K. Jensen^d, Esben Østrup^b, Anja V. Strathe^{b,*}

^a SEGES Innovation, Agro Food Park 15, 8200 Aarhus N, Denmark

^b Department of Veterinary and Animal Sciences, University of Copenhagen, Grønnegårdsvej 3, 1870 Frederiksberg, Denmark

^c Vilofass, Ballesvej 2, 7000 Fredericia, Denmark

^d Department of Animal Science, Aarhus University, Blichers Allé 20, 8830 Tjele, Denmark



Supplementing sow diets with docosahexaenoic acid alters fatty acid composition of sow blood and milk

Emma K. Pedersen^a, Søren K. Jensen^b, Duc Ninh Nguyen^a, Zhuqing Xie^c, Thomas S. Bruun^d, Anja V. Strathe^{a,*}

^a Department of Veterinary and Animal Sciences, University of Copenhagen, Grønnegårdsvej 3, Frederiksberg 1870, Denmark

^b Department of Animal and Veterinary Sciences, Aarhus University, Blichers Allé 20, Tjele 8830, Denmark

^c Department of Food Science, University of Copenhagen, Rolighedsvej 26, Frederiksberg 1958, Denmark

^d SEGES Innovation, Agro Food Park 15, Aarhus N, 8200, Denmark



TILSÆTNING AF LAV DOSIS OMEGA-3 FEDTSYRER FRA ALGER TIL SOFODER PÅVIRKEDE IKKE FØDSELSVÆGT OG DAGLIG KULDTILVÆKST

Thomas Sønderby Bruun^a, Julie Krogsdahl Bache^a, Søren Krogh Jensen^b og Anja Varmløse Strathe^c

^a SEGES Innovation P/S, Den rullende Afprøvning

^b Institut for Husdyr- og Veterinærvidenskab, Aarhus Universitet

^c Institut for Veterinær- og Husdyrvidenskab, Københavns Universitet



SEGES
INNOVATION

Omega 3 fedtsyrer

Hvis de bruges skal det være i doser soen mærker (g frem for mg)



The effect of dietary omega-3 fatty acid supplementation on fetal growth, piglet birth weight and plasma fatty acid concentrations, using docosahexaenoic acid in early gestation in sows

Thomas S. Bruun^a, Anja H. Madsen^b, Emilie R. Handberg^b, Jacob Dall^c, Søren K. Jensen^d, Esben Østrup^b, Anja V. Strathe^{b,*}

^a SEGES Innovation, Agro Food Park 15, 8200 Aarhus N, Denmark

^b Department of Veterinary and Animal Sciences, University of Copenhagen, Grønnegårdsvej 3, 1870 Frederiksberg, Denmark

^c Vilofass, Ballesvej 2, 7000 Fredericia, Denmark

^d Department of Animal Science, Aarhus University, Blichers Allé 20, 8830 Tjele, Denmark



Supplementing sow diets with docosahexaenoic acid alters fatty acid composition of sow blood and milk

Emma K. Pedersen^a, Søren K. Jensen^b, Duc Ninh Nguyen^a, Zhuqing Xie^c, Thomas S. Bruun^d, Anja V. Strathe^{a,*}

^a Department of Veterinary and Animal Sciences, University of Copenhagen, Grønnegårdsvej 3, Frederiksberg 1870, Denmark

^b Department of Animal and Veterinary Sciences, Aarhus University, Blichers Allé 20, Tjele 8830, Denmark

^c Department of Food Science, University of Copenhagen, Rolighedsvej 26, Frederiksberg 1958, Denmark

^d SEGES Innovation, Agro Food Park 15, Aarhus N, 8200, Denmark



TILSÆTNING AF LAV DOSIS OMEGA-3 FEDTSYRER FRA ALGER TIL SOFODER PÅVIRKEDE IKKE FØDSELSVÆGT OG DAGLIG KULDTILVÆKST

Thomas Sønderby Bruun^a, Julie Krogsdahl Bache^a, Søren Krogh Jensen^b og Anja Varmløse Strathe^c

^a SEGES Innovation P/S, Den rullende Afprøvning

^b Institut for Husdyr- og Veterinærvidenskab, Aarhus Universitet

^c Institut for Veterinær- og Husdyrvidenskab, Københavns Universitet



SEGES Innovation og Københavns Universitet afslutter snart forsøg med omega-3 (0-6% ekstruderet hørfrø) fra 5 dage før faring og frem til fravænning

SEGES
INNOVATION

L-carnitin

Et tilsætningsstof med potentiale

Received: 27 April 2018 | Revised: 20 June 2018 | Accepted: 22 June 2018
DOI: 10.1111/jpn.12959

REVIEW ARTICLE

WILEY Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition

Basic mechanisms of the regulation of L-carnitine status in monogastrics and efficacy of L-carnitine as a feed additive in pigs and poultry

Robert Ringseis  | Janine Keller | Klaus Eder

Soens egenproduktion af L-carnitin afhænger af

- Jern status
- Vitamin C
- Vitamin B6
- Niacin

Tilsat L-carnitin absorberes effektivt

- Genfindes i plasma

Typiske doseringer

- 50-250 mg/kg

Potentielle effekter ved brug i drægtighed/sen drægtighed

- Øget fødselsvægt (Musser et al., 1999, 2007; Ramanau et al., 2002)
- Øget kuldstørrelse (Ramanau et al., 2004, 2008)
- Uændret kuldstørrelse (Young et al., 2004)

Potentielle effekter ved brug i diegivningsperioden

- Øget kuldtilvækst (Ramanau et al., 2002, 2004; Birkenfeld et al., 2004; Eder et al., 2001)
- Øget mælkeproduktion (Ramanau et al., 2005)
- Uændret kuldtilvækst (Musser et al., 1999; Ramanau et al., 2006)



SEGES
INNOVATION

L-carnitin

Et tilsætningsstof med potentiale

Received: 27 April 2018 | Revised: 20 June 2018 | Accepted: 22 June 2018
DOI: 10.1111/jpn.12959

REVIEW ARTICLE

WILEY Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition

Basic mechanisms of the regulation of L-carnitine status in monogastrics and efficacy of L-carnitine as a feed additive in pigs and poultry

Robert Ringseis  | Janine Keller | Klaus Eder

Soens egenproduktion af L-carnitin afhænger af

- Jern status
- Vitamin C
- Vitamin B6
- Niacin

Tilsat L-carnitin absorberes effektivt

- Genfindes i plasma

Typiske doseringer

- 50-250 mg/kg

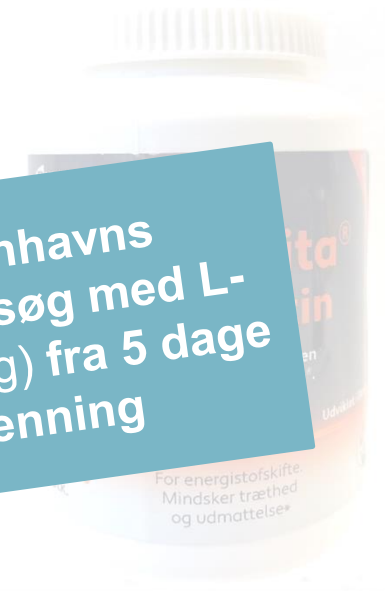
Potentielle effekter ved brug i drægtighedsperioden

- Øget kuldtilvækst (Ramanau et al., 2002; Birkenfeld et al., 2004; Eder et al., 2001)
- Øget mælkeproduktion (Ramanau et al., 2005)
- Uændret kuldtilvækst (Musser et al., 1999; Ramanau et al., 2006)

Potentielle effekter ved brug i diegivningsperioden

- Øget kuldtilvækst (Ramanau et al., 2002, 2004; Birkenfeld et al., 2004; Eder et al., 2001)
- Øget mælkeproduktion (Ramanau et al., 2005)
- Uændret kuldtilvækst (Musser et al., 1999; Ramanau et al., 2006)

SEGES Innovation og Københavns Universitet starter snart nyt forsøg med L-carnitin (forventeligt 0-1000 mg/kg) fra 5 dage før faring og frem til fravænning



SEGES
INNOVATION

Antioxidanter

Soens vigtigste værn mod oxidativt stress

Niveauet af oxidativt stress stiger gennem drægtigheden

- Kulminerer lige omkring faring (hvor sødødeligheden også topper)
- Et helt indlæg om dette ved seneste Fodringsseminar

Ingen normer for specifikkeantioxidanter

- Kun for E-vitamin, D₃-vitamin, selen, mangan, zink (og histidin)

Fremtiden skal kaste mere lys over betydningen af antioxidanter

- Et projekt med histidin omkring faring og i diegivningsperioden startes i det sene efterår 2025
- C-vitamin (sammen med organisk zink og selen) kan øge kroppens antioxidative kapacitet
- Polyfenoler og fedtsyrer med antiinflammatoriske egenskaber bør undersøges



Antioxidanter

Soens vigtigste værn mod oxidativt stress

Niveauet af oxidativt stress stiger gennem drægtigheden

- Kulminerer lige omkring faring (hvor sødøligheden også topper)
- Et helt indlæg om dette ved seneste Fodringsseminar

Ingen normer for specifikke antioxidanter

- Kun for E-vitamin

Fremtiden skal

- Et projekt med fokus på antioxidanter i det sene efterår 2025
- C-vitamin (særligt ved forstoppelse omkring faring) og i selve kroppen
- Polyfenoler og antiinflammatoriske egenskaber bør undersøges

Charlotte Lauridsen konkluderede i 2024 at en cocktail af antioxidanter sandsynligvis er bedre end én type alene

Jeg er enig og husk at antioxidanter både har en funktion i tarmen (særligt ved forstoppelse omkring faring) og i selve kroppen



A photograph of a pig farm interior. Two men are standing next to a metal weighing scale. One man, wearing a dark long-sleeved shirt and dark trousers, is on the left. The other man, wearing a light green short-sleeved shirt and dark trousers, is on the right. A large white pig is standing inside the scale. Several other white pigs are visible in the background, standing in rows. The floor is made of metal grates. The background shows the structure of the farm with metal beams and lights.

Aminosyreprofil til drægtige søer

Aminosyreprofil til drægtige søer

Behov for at ændre aminosyreprofilen i sen drægtighed (dag 84-108)?

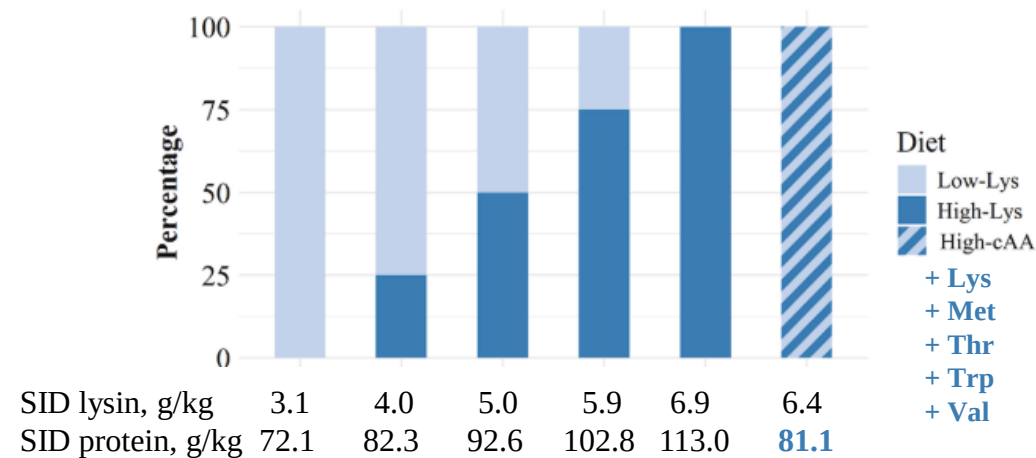


Fig. 1. Dietary proportions of the low-Lys and high-Lys diets in the experimental diets fed to sows from d 84 to 108 of gestation.

Item	Dietary treatment ¹ , SID Lys g/kg					
	3.05	4.01	4.98	5.95	6.90	High-cAA
N (at farrowing)	8	8	8	7	7	8
Parity	4.9	4.8	4.9	4.9	4.9	4.8
Feed intake						
ADFI (d 84–108), kg/d	3.29	3.29	3.29	3.29	3.29	3.30
SID CP intake (d 84–108), g/d	238 ^e	269 ^d	301 ^c	333 ^b	371 ^a	268 ^d
SID Lys intake (d 84–108), g/d	10.0 ^f	13.2 ^e	16.4 ^d	19.6 ^c	22.7 ^a	21.2 ^b
BW change (d 84–108), kg	13.8 ^b	13.3 ^b	18.3 ^{a,b}	20.6 ^{a,b}	18.9 ^{a,b}	22.0 ^a
BF change (d 84–108), mm	-0.2	0.4	0.4	0.3	-0.5	0.3
Body protein change (d 84–108), kg	2.64 ^b	2.74 ^{a,b}	3.32 ^{a,b}	3.55 ^{a,b}	3.07 ^{a,b}	4.71 ^a
Body fat change (d 84–108), kg	-0.11	0.00	-0.72	2.84	5.17	1.96

Livestock Science 290 (2024) 105596

Contents lists available at ScienceDirect

Livestock Science

journal homepage: www.elsevier.com/locate/livsci



SEGES
INNOVATION

Dietary protein requirement of hyper-prolific sows in late gestation

Jakob C. Johannsen^{a,*}, Martin T. Sørensen^a, Thomas S. Bruun^b, Takele Feyera^a

^a Department of Animal and Veterinary Sciences, Aarhus University, Campus Viborg, DK-8830 Tjele, Denmark

^b SEGES Innovation, DK-8200 Aarhus N, Denmark

Aminosyreprofil til drægtige søer

Behov for at ændre aminosyreprofilen i sen drægtighed (dag 84-108)?

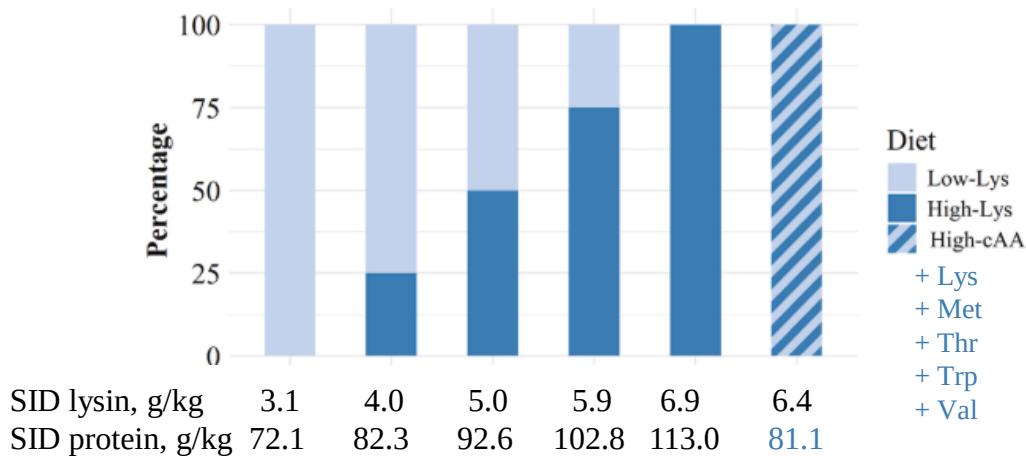


Fig. 1. Dietary proportions of the low-Lys and high-Lys diets in the experimental diets fed to sows from d 84 to 108 of gestation.

Item	Dietary treatment ¹ , SID Lys g/kg					
	3.05	4.01	4.98	5.95	6.90	High-cAA
N (at farrowing)	8	8	8	7	7	8
Parity	4.9	4.8	4.9	4.9	4.9	4.8
Feed intake						
ADFI (d 84–108), kg/d	3.29	3.29	3.29	3.29	3.29	3.30
SID CP intake (d 84–108), g/d	238 ^e	269 ^d	301 ^c	333 ^b	371 ^a	268 ^d
SID Lys intake (d 84–108), g/d	10.0 ^f	13.2 ^e	16.4 ^d	19.6 ^c	22.7 ^a	21.2 ^b
BW change (d 84–108), kg	13.8 ^b	13.3 ^b	18.3 ^{a,b}	20.6 ^{a,b}	18.9 ^{a,b}	22.0 ^a
BF change (d 84–108), mm	-0.2	0.4	0.4	0.3	-0.5	0.3
Body protein change (d 84–108), kg	2.64 ^b	2.74 ^{a,b}	3.32 ^{a,b}	3.55 ^{a,b}	3.07 ^{a,b}	4.71 ^a
Body fat change (d 84–108), kg	-0.11	0.00	-0.72	2.84	5.17	1.96

Søernes tilvækst blev ikke påvirket negativt når der manglede Leu, Ile og His

Aminosyreprofil til drægtige søer

Behov for at ændre aminosyreprofilen i sen drægtighed (dag 84-108)?

Item ³	Dietary treatment ¹ , SID Lys g/kg					
	3.05	4.01	4.98	5.95	6.90	High-cAA
Sow						
N (at farrowing)	8	8	8	7	7	8
Colostrum yield (24 h), kg	7.43	6.94	6.76	6.81	7.01	7.01
Milk yield, kg/d	12.9	12.8	12.8	12.5	12.7	11.4
Litter ADG (d 2–28), kg/d	3.27	3.20	3.31	3.18	3.28	2.94

Kuldtilvækst reduceret numerisk med ca. 10% når der manglede Leu, Ile og His og var overskud af de øvrige aminosyrer

Livestock Science 290 (2024) 105596

Contents lists available at ScienceDirect

Livestock Science

journal homepage: www.elsevier.com/locate/livsci



Dietary protein requirement of hyper-prolific sows in late gestation

Jakob C. Johannsen^{a,*}, Martin T. Sørensen^a, Thomas S. Bruun^b, Takele Feyera^a

^a Department of Animal and Veterinary Sciences, Aarhus University, Campus Viborg, DK-8830 Tjele, Denmark

^b SEGES Innovation, DK-8200 Aarhus N, Denmark

Aminosyreprofil til drægtige søer

Behov for at ændre aminosyreprofilen i sen drægtighed (dag 84-108)?

Item ³	High-cAA
Sow	
N (at farrowing)	8
Colostrum yield (kg)	7.01
Milk yield, kg/d	11.4
Litter ADG (d 2–28)	2.94

Mulig biologisk forklaring:
Protein i yveret indeholder markant mere leucin:lysin (123%) end proteinet i muskelmassen (101%) hos søerne (NRC, 2012)

Et argument for at en "syntetisk" diæt gavner "soen" men ikke "yveret" og et argument for at bruge drægtighedsprofilen frem til dag 108 efter løbning og derefter diegivningsprofilen

Et yderligere argument:
Leucin stimulerer proteinsyntese (mTor signaling pathway) og modvirker nedbrydning af protein når søerne bliver kataboliske (Kim et al.2007)

et numerisk med
ede Leu, Ile og
af de øvrige
amino

Aminosyreprofil til drægtige søer

Næppe et behov for at ændre aminosyreprofilen i sen drægtighed

Anbefaling baseret på nuværende viden

- ✓ Fra dag 84 til dag 108 bør nuværende norm anvendes
- ✓ Intet ønske om at øge søernes vægt uden positiv effekt på fødselsvægt
- ✓ Fokus på at lavproteinblandinger SKAL overholde normen for leucin (102,5% af lysin)

Aminosyreprofil i transitionsfoder

Ikke undersøgt i dybden men spændende vinkler i AU forsøg

I alle grupper er diegivningsprofilen for aminosyrer men ikke protein anvendt, mens kontrol blev optimeret med diegivningsnorm for aminosyrer og protein (+5 % Lys, Met, Thr, Trp,Val)

Item ^{3,4}	Dietary treatment ¹ , SID Lys g/kg					Control (8.57) 106
	3.99	4.79	5.61	6.45	7.32	
Leucin: lysin, %	119	112	107	103	106	
n (at farrowing)	8	7	8	8	8	8
Feed intake						
ADFI (transition), kg/d	3.60	3.69	3.69	3.68	3.74	3.66
SID Lys intake (transition), g/d	14.3 ^f	17.7 ^e	21.0 ^d	23.7 ^c	27.4 ^b	31.4 ^a
SID Leu intake (transition), g/d	17.0	19.8	22.2	24.6	28.9	28.8
Litter						
Colostrum yield (24 h), kg	6.65	6.87	7.46	7.13	7.11	7.15

Optimal protein concentration in diets for sows during the transition period

Jakob C. Johannsen,^{†,2,✉} Martin T. Sørensen,[†] Peter K. Theil,^{†,1} Thomas S. Bruun,[‡] Chantal Farmer,^{||} and Takele Feyera^{†,✉}

[†]Department of Animal and Veterinary Sciences, Aarhus University, Campus Viborg, DK-8830 Tjele, Denmark
[‡]SEGES Innovation, DK-8200 Aarhus N, Denmark
^{||}Agriculture and Agri-Food Canada, Sherbrooke Research and Development Centre, Sherbrooke, QC, Canada J1M 0C8
¹Deceased 2022.
²Corresponding author: jakob.johannsen@anivet.au.dk

Aminosyreprofil i transitionsfoder

Ikke undersøgt i dybden men spændende vinkler i AU forsøg

I alle grupper er diegivningsprofilen for aminosyrer men ikke protein anvendt, mens kontrol blev optimeret med diegivningsnorm for aminosyrer og protein (+5 % Lys, Met, Thr, Trp,Val)

Item ^{3,4}	Dietary treatment ¹ , SID Lys g/kg					Control (8.57) 106
	3.99	4.79	5.61	6.45	7.32	
Leucin: lysin, %	119	112	107	103	106	
n (at farrowing)	8	7	8	8	8	8
Feed intake						
ADFI (transition), kg/d	3.60	3.69	3.69	3.68	3.74	3.66
SID Lys intake (transition), g/d	14.3 ^f	17.7 ^e	21.0 ^d	23.7 ^c	27.4 ^b	31.4 ^a
SID Leu intake (transition), g/d	17.0	19.8	22.2	24.6	28.9	28.8
Litter						
Colostrum yield (24 h), kg	6.65	6.87	7.46	7.13	7.11	7.15

Leucin var lige
begrænsende for yveret i
begge grupper



Optimal protein concentration in diets for sows during the transition period

Jakob C. Johannsen,^{1,2,*} Martin T. Sørensen,¹ Peter K. Theil,^{1,1} Thomas S. Bruun,² Chantal Farmer,^{||} and Takele Feyera^{1,3}

¹Department of Animal and Veterinary Sciences, Aarhus University, Campus Viborg, DK-8830 Tjele, Denmark
²SEGES Innovation, DK-8200 Aarhus N, Denmark
^{||}Agriculture and Agri-Food Canada, Sherbrooke Research and Development Centre, Sherbrooke, QC, Canada J1M 0C8
¹Deceased 2022.
²Corresponding author: jakob.johannsen@anivet.au.dk

Aminosyreprofil i transitionsfoder

Ikke undersøgt i dybden men spændende vinkler i AU forsøg

I alle grupper er diegivningsprofilen for aminosyrer men ikke protein anvendt, mens kontrol blev optimeret med diegivningsnorm for aminosyrer og protein (+5 % Lys, Met, Thr, Trp,Val)

Item ^{3,4}	Dietary treatment ¹ , SID Lys g/kg					Control (8.57) 106
	3.99	4.79	5.61	6.45	7.32	
Leucin: lysin, %	119	112	107	103	106	
n (at farrowing)	8	7	8	8	8	8
Feed intake						
ADFI (transition), kg/d	3.60	3.69	3.69	3.68	3.74	3.66
SID Lys intake (transition), g/d	14.3 ^f	17.7 ^e	21.0 ^d	23.7 ^c	27.4 ^b	31.4 ^a
SID Leu intake (transition), g/d	17.0	19.8	22.2	24.6	28.9	28.8
Litter						
Colostrum yield (24 h), kg	6.65	6.87	7.46	7.13	7.11	7.15

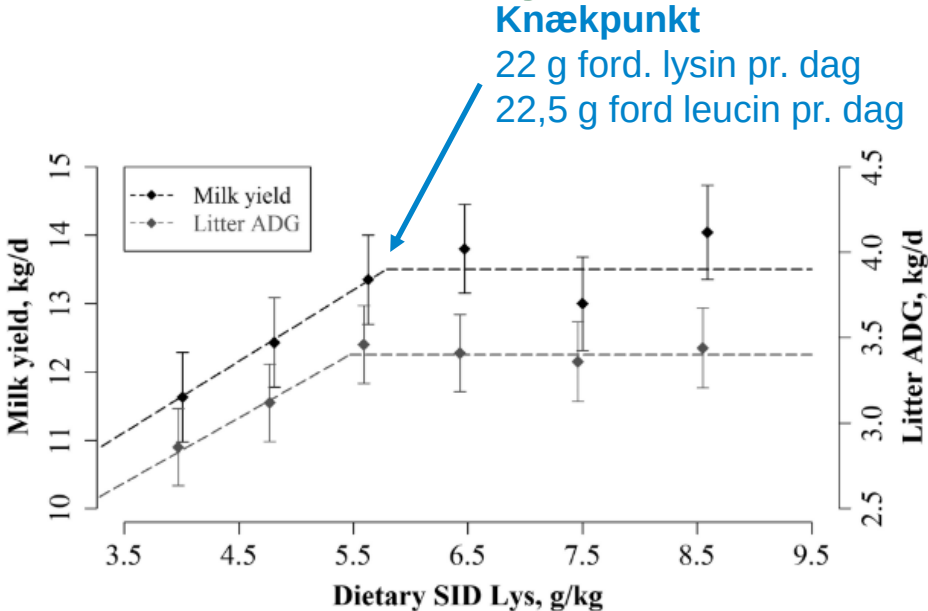


Figure 2. The effect of increasing concentration of SID Lys in the last week of gestation on sow MY and litter ADG.

Leucin var lige begrænsende for yveret i begge grupper

Optimal protein concentration in diets for sows during the transition period

Jakob C. Johannsen,^{1,2,3} Martin T. Sørensen,¹ Peter K. Theil,^{1,4} Thomas S. Bruun,⁵ Chantal Farmer,⁶ and Takele Feyera^{1,2,3}

¹Department of Animal and Veterinary Sciences, Aarhus University, Campus Viborg, DK-8830 Tjele, Denmark
²SEGES Innovation, DK-8200 Aarhus N, Denmark
³Agriculture and Agri-Food Canada, Sherbrooke Research and Development Centre, Sherbrooke, QC, Canada J1M 0C8
⁴Deceased 2022.
⁵Corresponding author: jakob.johannsen@anivet.au.dk

Aminosyreprofil i transitionsfoder

Ikke undersøgt i dybden men spændende vinkler i AU forsøg

I alle grupper er diegivningsprofilen for aminosyrer men ikke protein anvendt mens kontrol blev optimeret med diegivningsnorm for aminosyrer (Lys, Met, Thr, Trp, Val)

Item^{3,4}

Leucin: lysin, %

n (at farrowing)

Feed intake

ADFI (transition), kg/d

SID Lys intake (transition)

SID Leu intake (transition)

Litter

Colostrum yield (24 h), kg

Transitionsfodring fra dag 108 til faring:
102,5 % leucin:lysin i drægtighedsfoder (norm)
125 % leucin:lysin i afskallet sojaskrå ✓

Fra faring og frem skal leucin:lysin uændret være 108%

Måske en grund til at flere besætninger ser dette ved faring

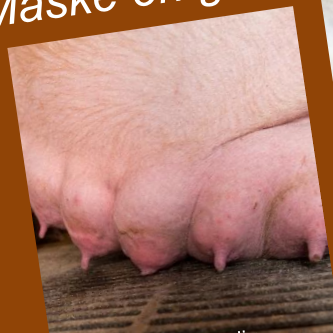


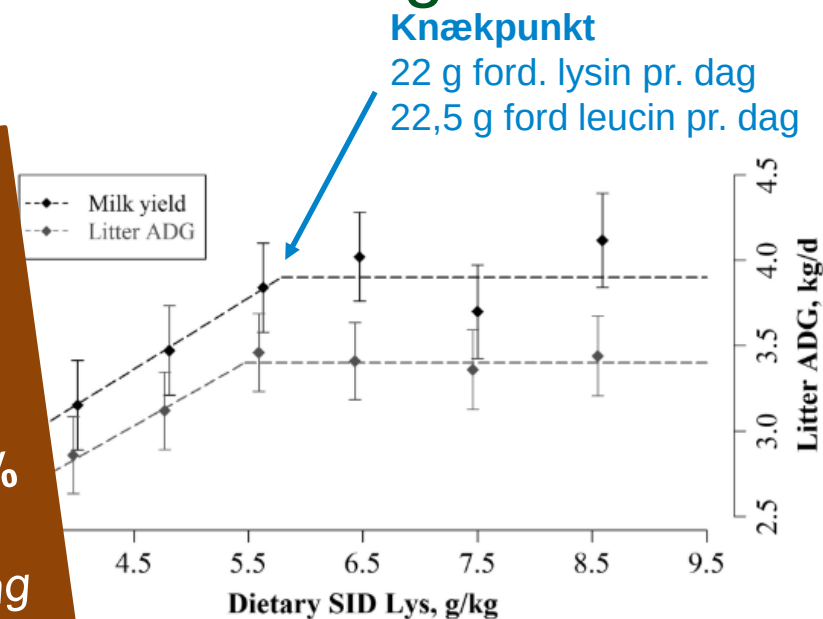
Foto: Rasmus Bendix



Foto: Jakob Johannsen, AU



Foto: Jakob Johannsen, AU



Effect of increasing concentration of SID Lys in the last diet on sow MY and litter ADG.

Journal of Animal Science, 2024, 102, skae082
<https://doi.org/10.1093/jas/skaf082>
Advance access publication 22 March 2024
Non Ruminant Nutrition

Optimal protein concentration in transition period

Jakob C. Johannsen,^{1,2,3} Martin T. Sørensen,¹ Peter and Takele Feyera^{1,3}

¹Department of Animal and Veterinary Sciences, Aarhus University, Campus Foulum, 8200 Aarhus N, Denmark
²SEGES Innovation, DK-8200 Aarhus N, Denmark
³Agriculture and Agri-Food Canada, Sherbrooke Research and Development Centre, Sherbrooke, QC, Canada J1M 0C8
⁴Deceased 2022.
⁵Corresponding author: jakob.johannsen@anivet.au.dk

ge
ende for yveret i
begge grupper

Aminosyreprofil i transitionsfoder

Ikke undersøgt i dybden

Anbefaling baseret på nuværende viden

- ✓ Fra dag 108 og frem til faring skal søerne have 22 g ford. lysin pr. dag
- ✓ Alle aminosyrer skal som minimum overholde diegivningsprofilen
- ✓ Sandsynligvis et forsøget leucinbehov (i hvert fald mindst 102% relativt til lysin) som nemt løses med mere sojaskrå ovenpå drægtighedsfoderet

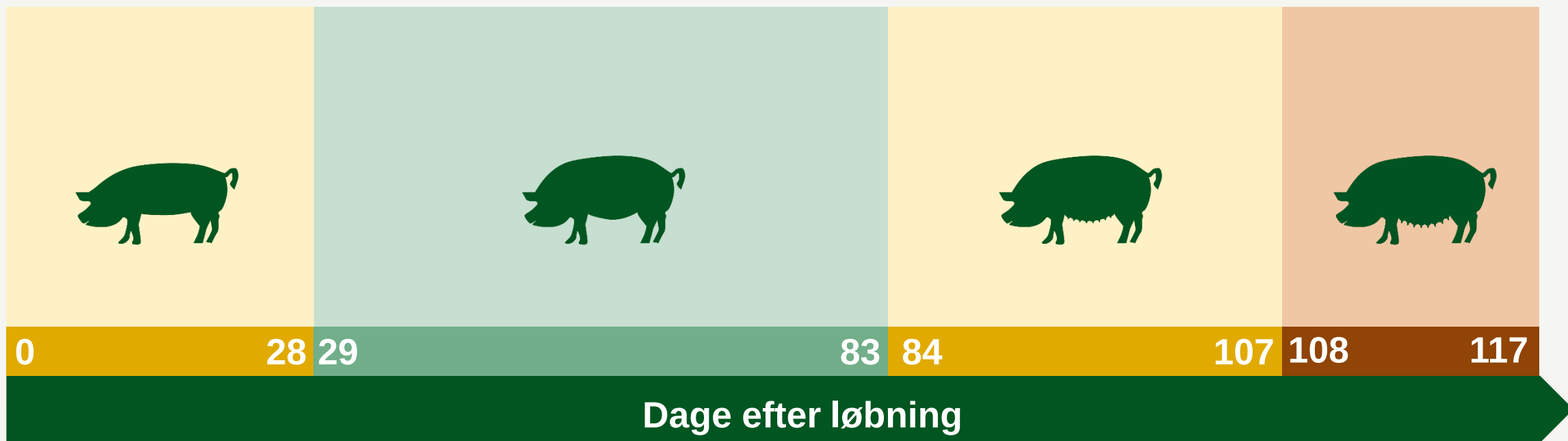
A photograph of a pig in a farrowing pen. The pig is light pink and is walking towards the camera. In the background, a man in a black t-shirt is standing. The pen is made of metal bars and has a blue handle. The floor is dirt.

Fasefodring af drægtige søer



Fasefodring af den drægtige so

En nødvendighed med moderne genetik



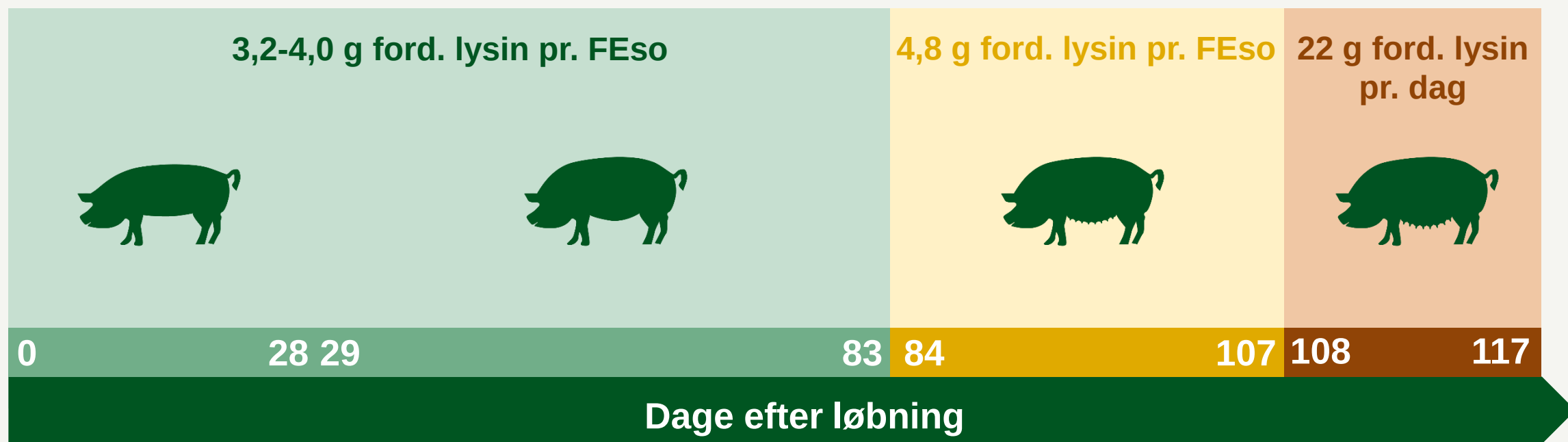
Fasefodring af den drægtige so

Set ud fra aminosyrebehovet ➡ 2 foderblandinger



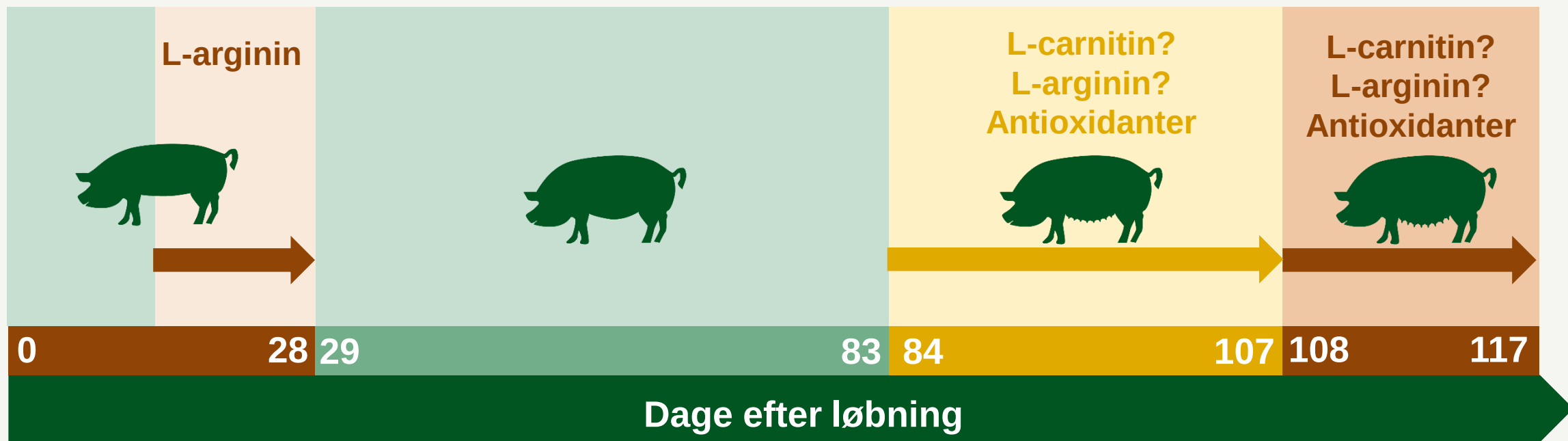
Fasefodring af den drægtige so

Ønske om optimeret N-udnyttelse i sen drægtighed ➡ 3 foderblandinger



Fasefodring af den drægtige so

Anvendelse af funktionelle tilsætningsstoffer ➡ 3-4 foderblandinger



Er fremtidens so dækket ind i forhold til sin mælkeproduktion med de nuværende normer og foderblandinger?

Fodringsseminar 23. april 2025

Anja Varmhløse Strathe

avst@sund.ku.dk

KØBENHAVNS UNIVERSITET



Agenda

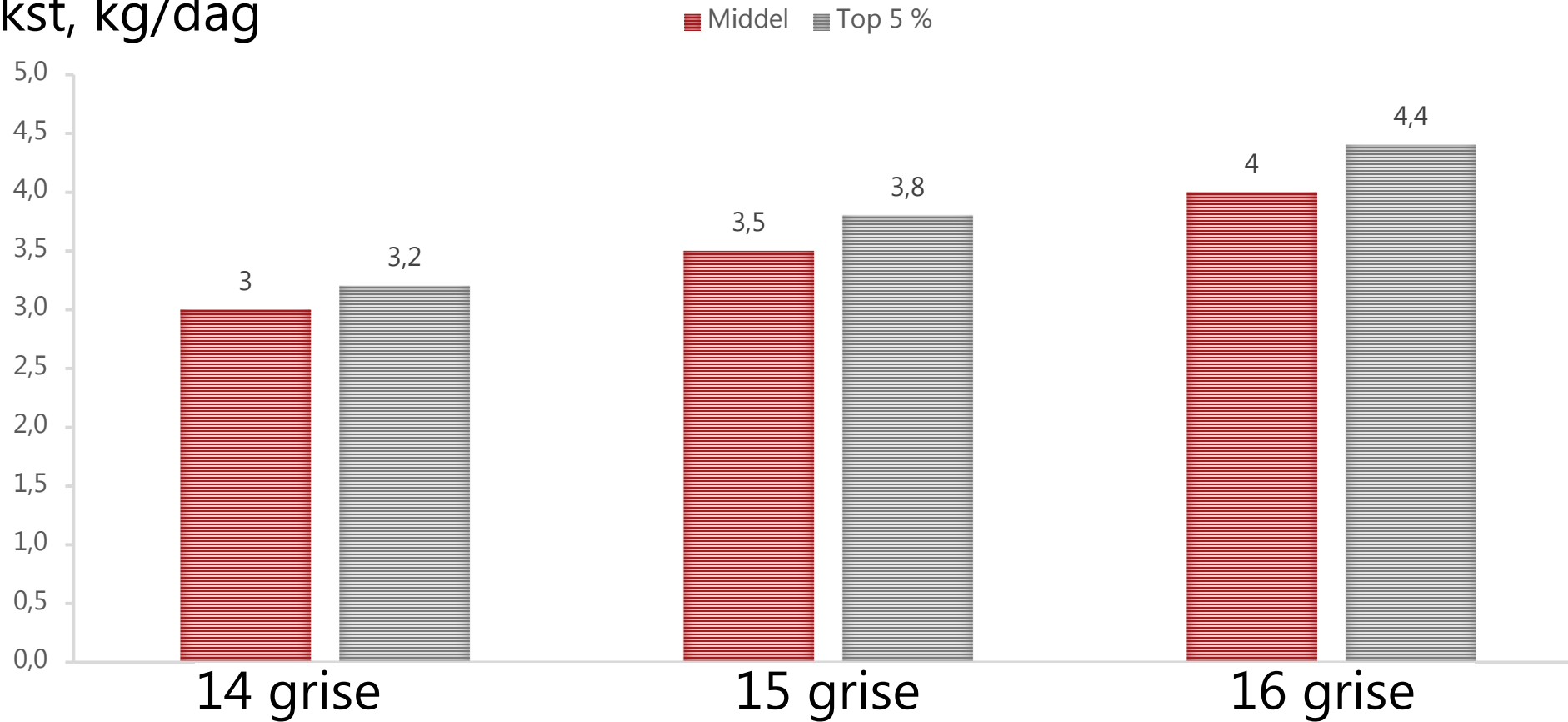
- Hvad yder vores søer?
- Hvordan kommer næringsstofferne fra foder til yveret?
- Hvordan er søerne dækket ind i forhold til stivelse, fedt og lysin til mælk?

Får jeg
mon
nok at
æde?!?



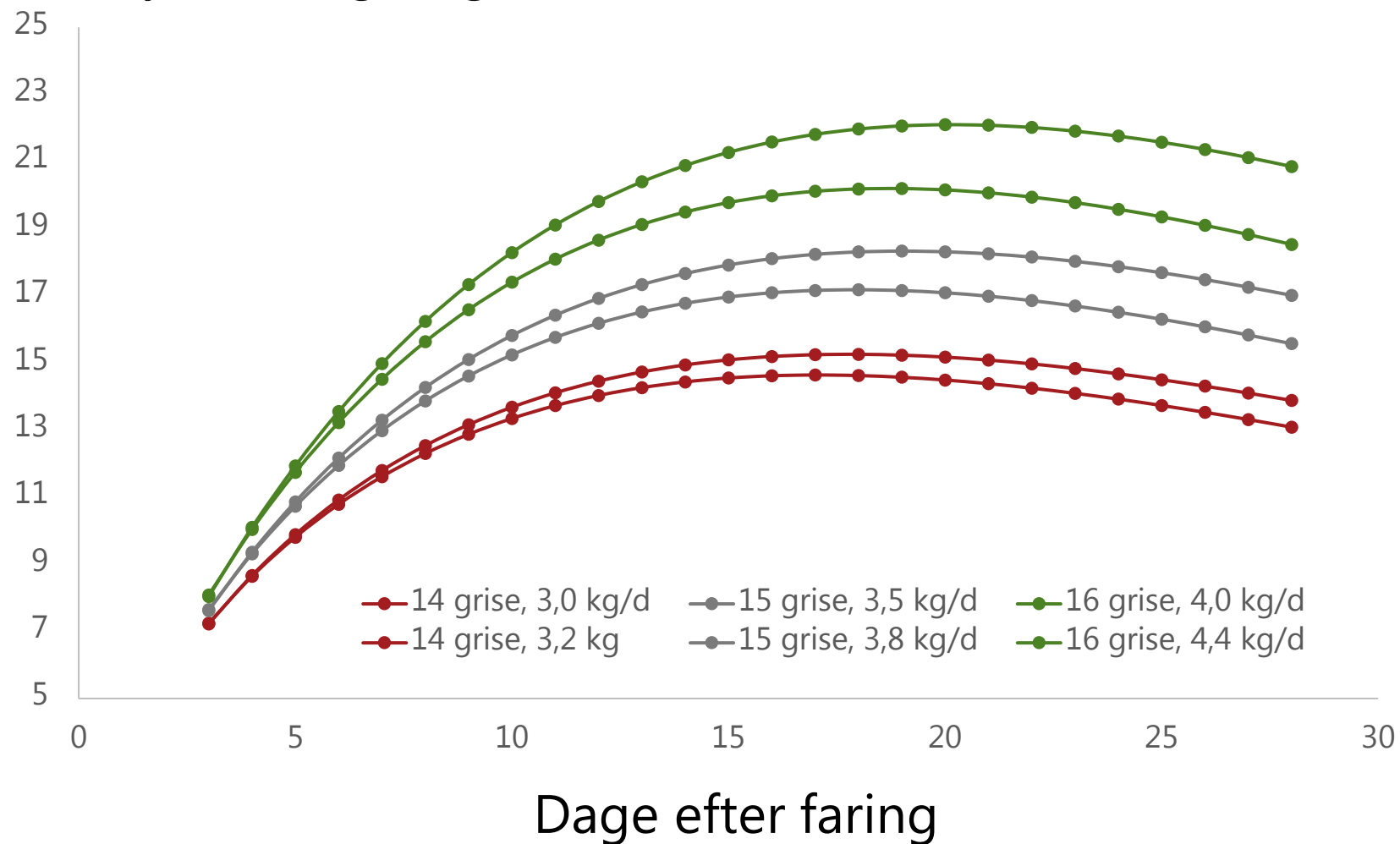
Hvor godt passer søerne pattegrisene?

Tilvækst, kg/dag



Hvor meget mælk producerer søerne?

Mælkeydelse, kg/dag

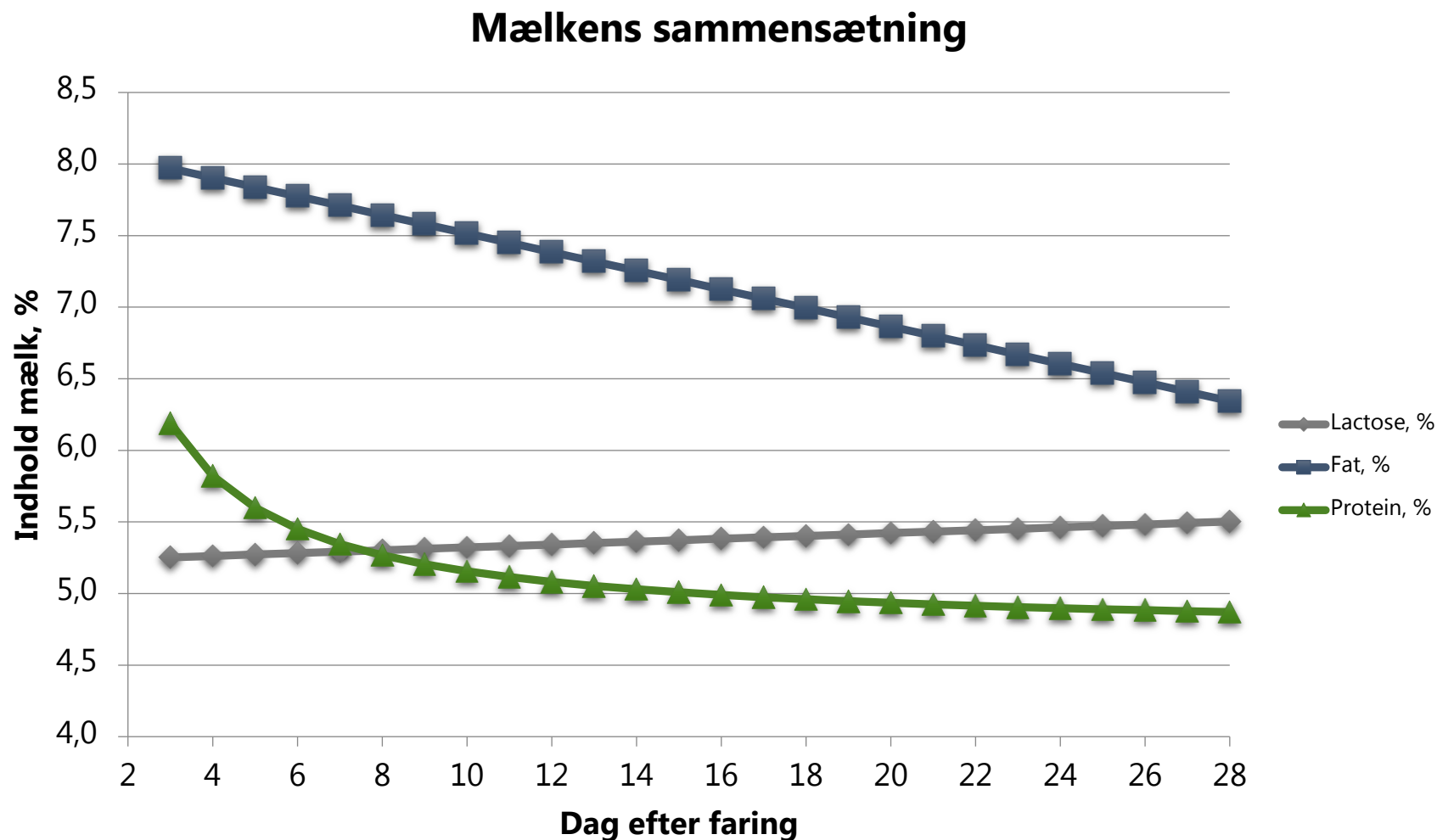


Hvad er søernes mælkydelse og hvornår peaker de?

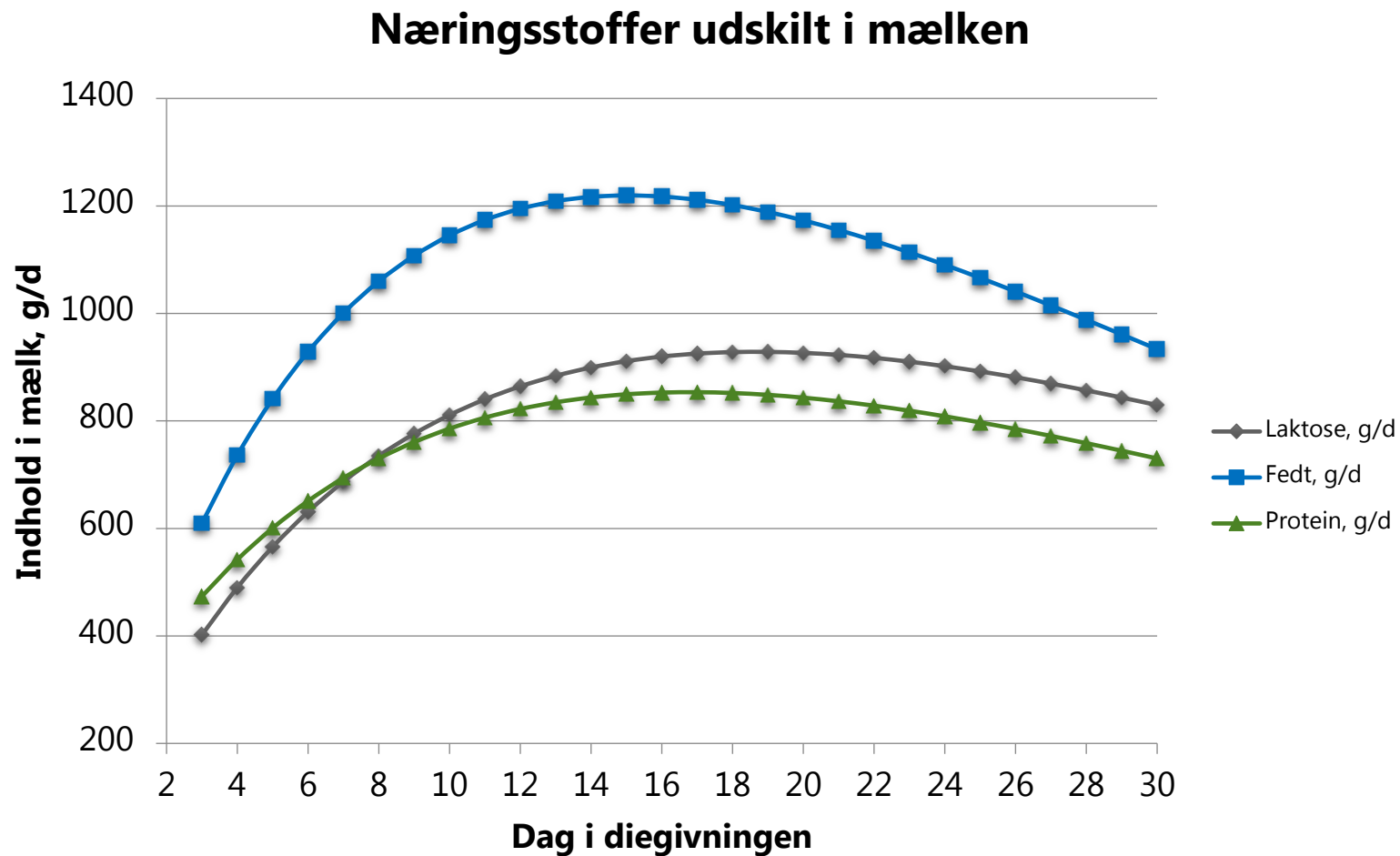
Kuldstørrelse	14 grise		15 grise		16 grise	
Tilvækst, kg/d	3,0	3,2	3,5	3,8	4,0	4,4
Dag for max. ydelse	17,1	17,8	17,9	19,0	18,7	20,2
Max. ydelse, kg	14,6	15,3	17,2	18,3	20,2	22,1
Gennemsnitlig ydelse, kg/d	13,1	13,6	15,2	16,1	17,7	19,1
Ydelse dag 6, kg	10,8	10,9	11,9	12,2	13,2	13,6

Næringsstoffer i mælken

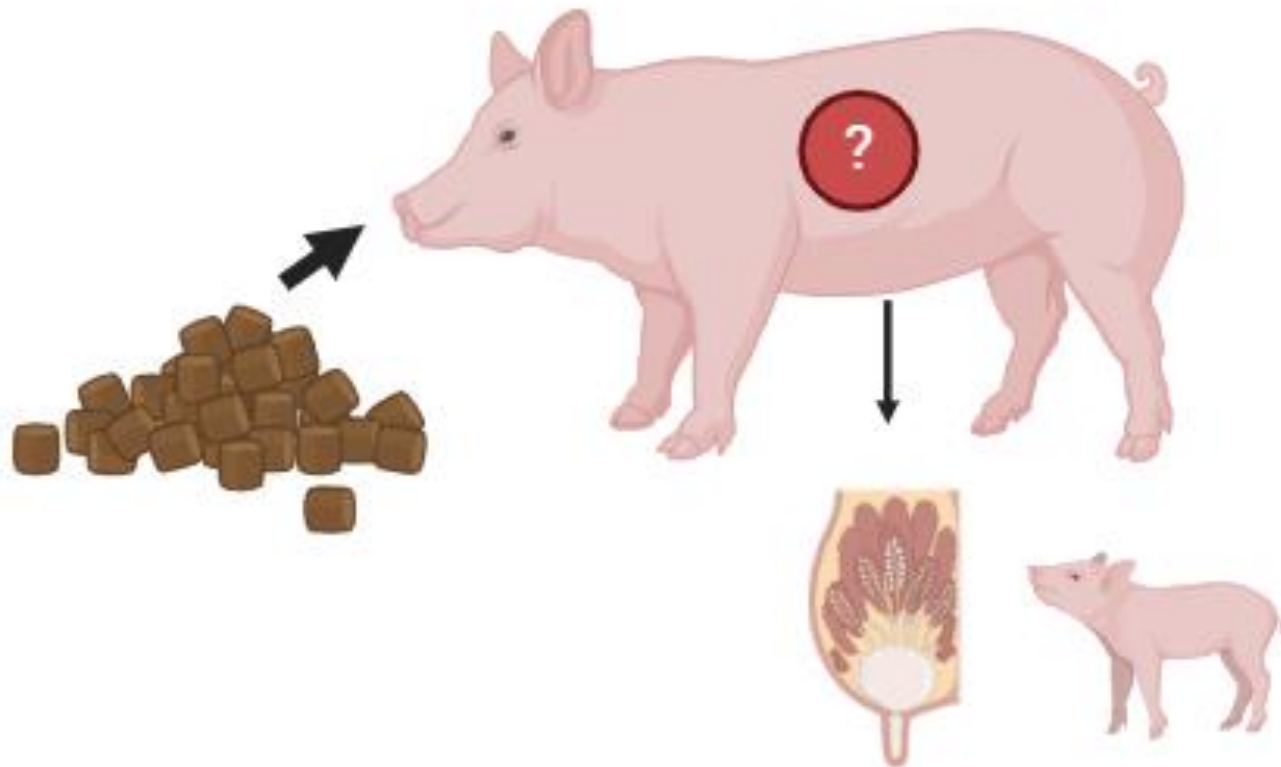
-sammensætning ændres over tid



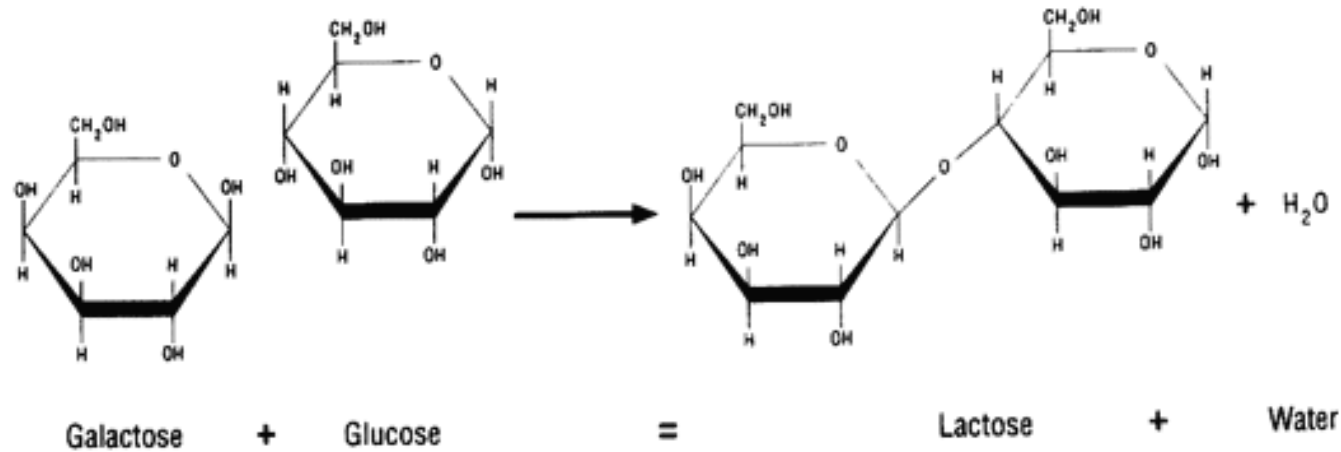
Ændring i dagligt output af næringssoffer



Passer mængden af foder til soens mælkeproduktion?? -er soen dækket ind mht. stivelse, fedt og lysin?



Mælkesukker- laktose

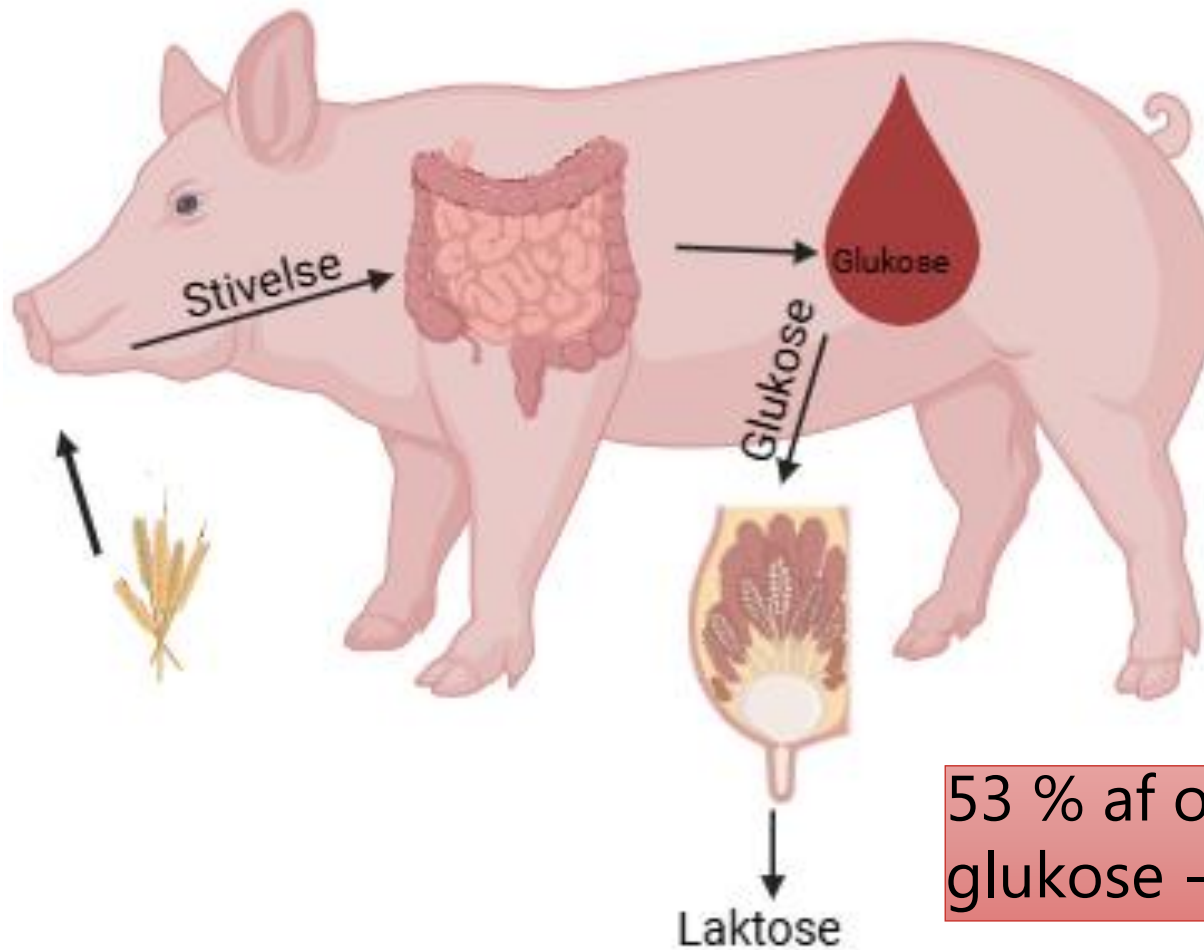


Galaktose syntetiseres ud fra glukose
-> 1 mol laktose = 2 mol glukose

- Udgør størstedelen af kulhydrat i mælk
 - Primær osmotisk regulator
- > Høj konc. findes ikke.. -> Mere laktose -> mere vand = uændret koncentration

Mælkesukker- laktose

-hvor meget stivelse skal der bruges?



53 % af optaget
glukose -> laktose

Mælkesukker- laktose -hvor meget stivelse skal der bruges?



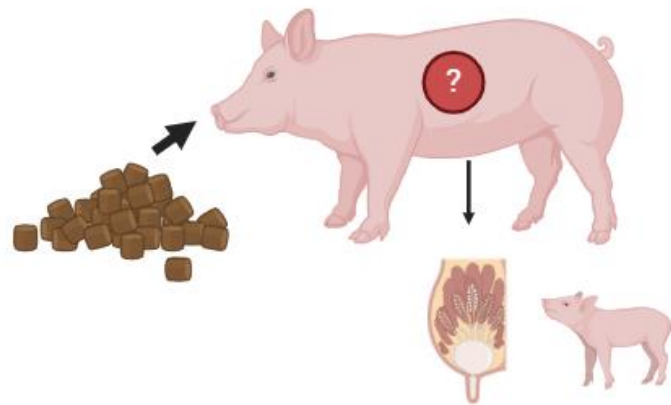
Eksempel: 15 grise, 3,5 kg/d, toplaktion

- Mælk: 17,2 kg/d med 5,2 % laktose
- 17.200g mælk indeholder **894 g laktose**
- $894 \text{ g} / 342 \text{ g/mol} = 2,6 \text{ mol laktose}$
- $2 \times 2,6 \text{ mol} = 5,2 \text{ mol glukose}$
- $5,2 \text{ mol glukose} / 0,53 = \mathbf{9,8 \text{ mol glukose skal optages for at dække det}}$
- Fordøjelighed af stivelse: ca. 94 %
- Fordøjet stivelse: $9,8 \text{ mol glukose} \times 162 \text{ g/mol glukose} = 1588 \text{ g}$
- Optaget stivelse for at dække mælkelaktose: $1588/0,94 = \mathbf{1689 \text{ g stivelse}}$

Kan foderet dække soens behov for stivelse til laktose?

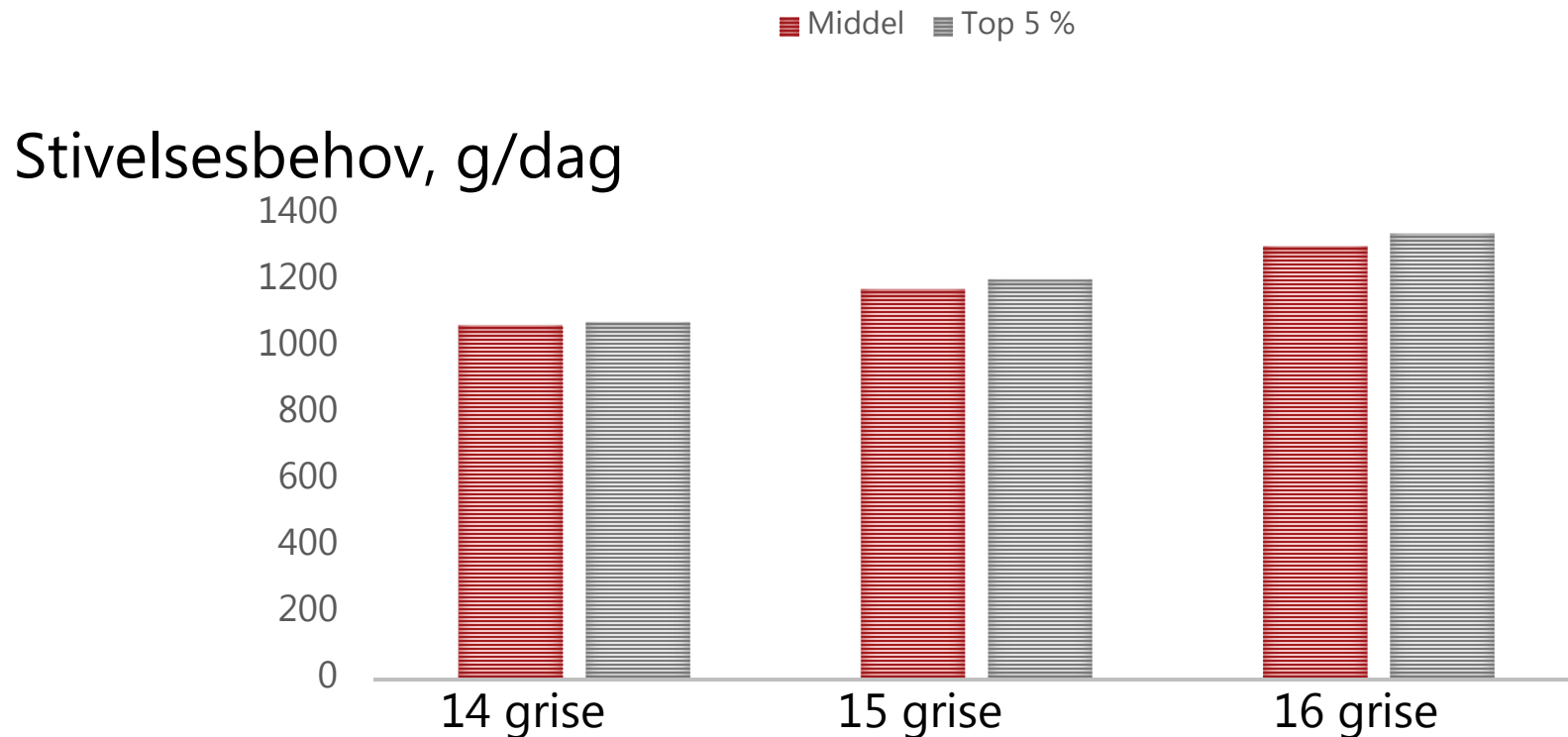


- Stivelse i typisk diegivningsfoder: 400 g/kg
- Foderindtag for at dække 1689 g stivelse til laktose: 4,2 kg = 4,6 FE_{so}



Mælkesukker- laktose

-hvor meget stivelse skal der bruges i tidlig laktation?



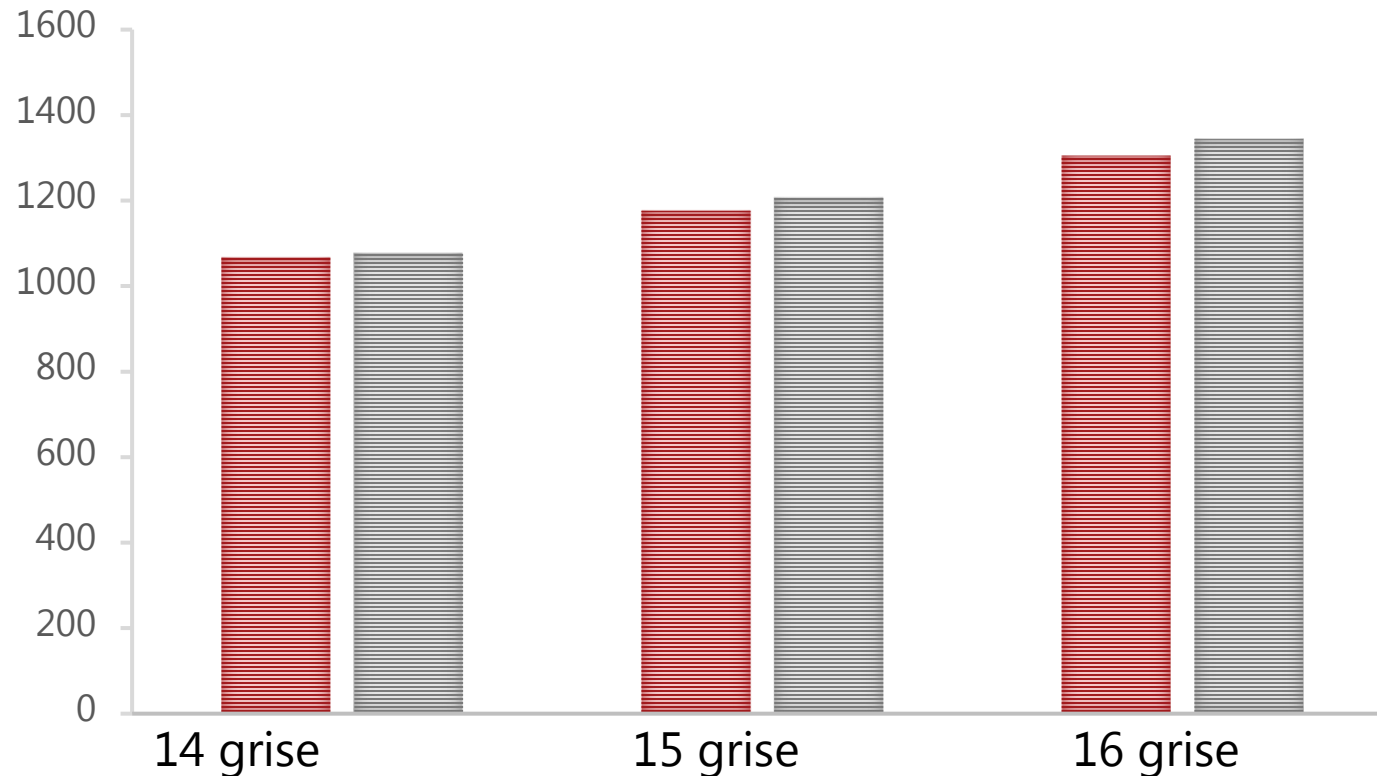
Dækker 6 FEso på dag 6?

**Ja, soen er dækket ind:
6 FEso ~ 2200 g stivelse**

Mælkesukker- laktose -hvor meget stivelse skal der bruges i top laktation?

Stivelsesbehov, g/dag

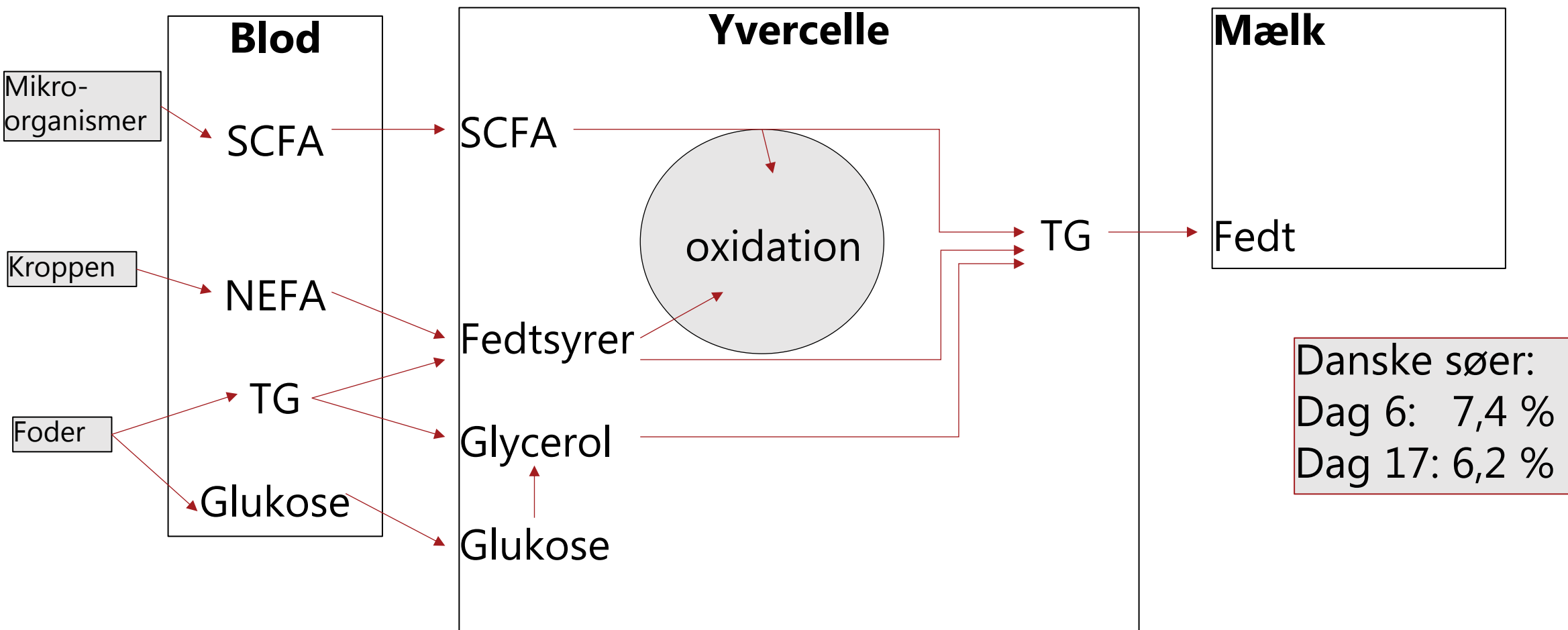
■ Middel ■ Top 5 %



Dækker 9 FEso på max ydelse?

**Ja, soen er dækket ind:
9 FEso ~ 3300 g stivelse**

Hvor kommer mælkefedtet fra??

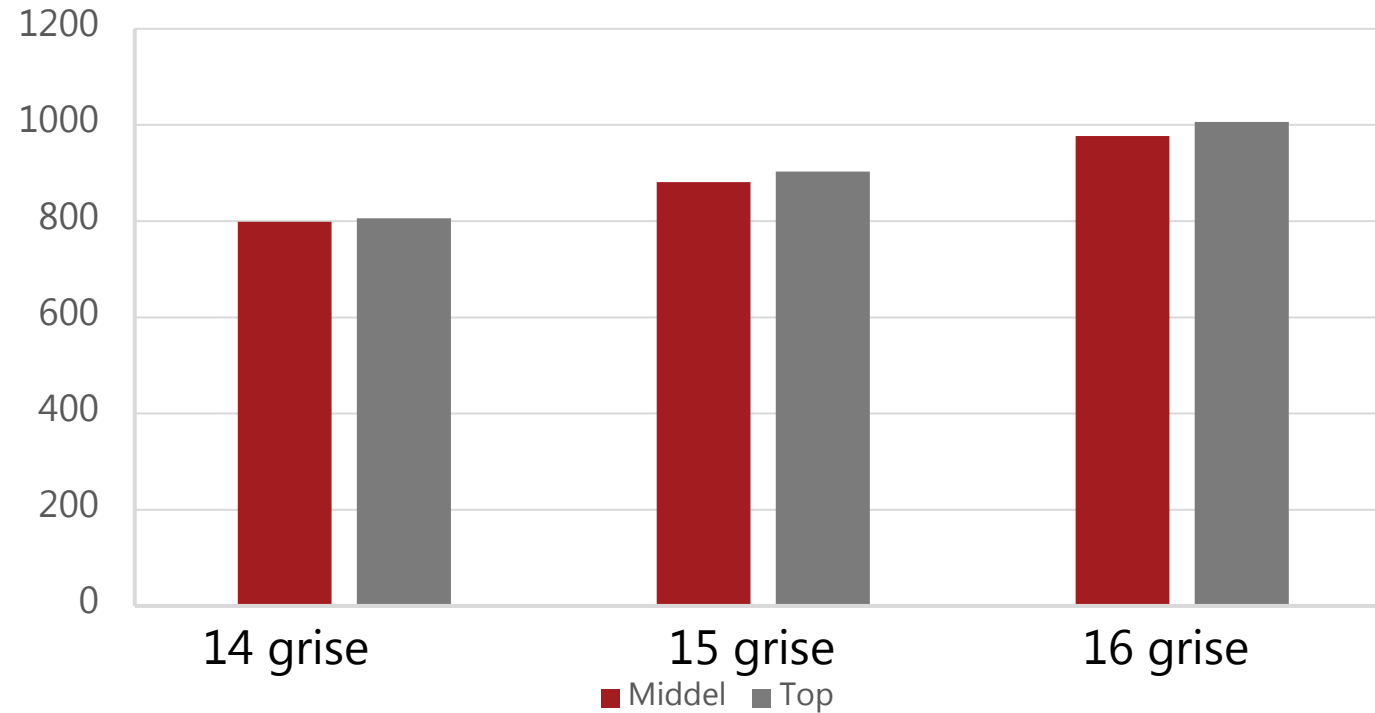


Hvor kommer mælkefedtet fra?

- Diegivningsfoder har lavt fiberindhold -> minimalt bidrag fra SCFA til fedt
 - Tidlig laktation -> mobilisering af kropsfedt -> NEFA bidrager betydeligt
 - Midt + sen laktation -> foderet dækker i højere grad behovet -> TG bidrager mest
-
- Diegivningsfoder indeholder typisk 4-5% fedt per FEso
 - 1 FEso indeholder 50-55 g fedt

Hvordan dækker soen behovet til mælkefedt i tidlig laktation?

Mælkefedt, g/dag

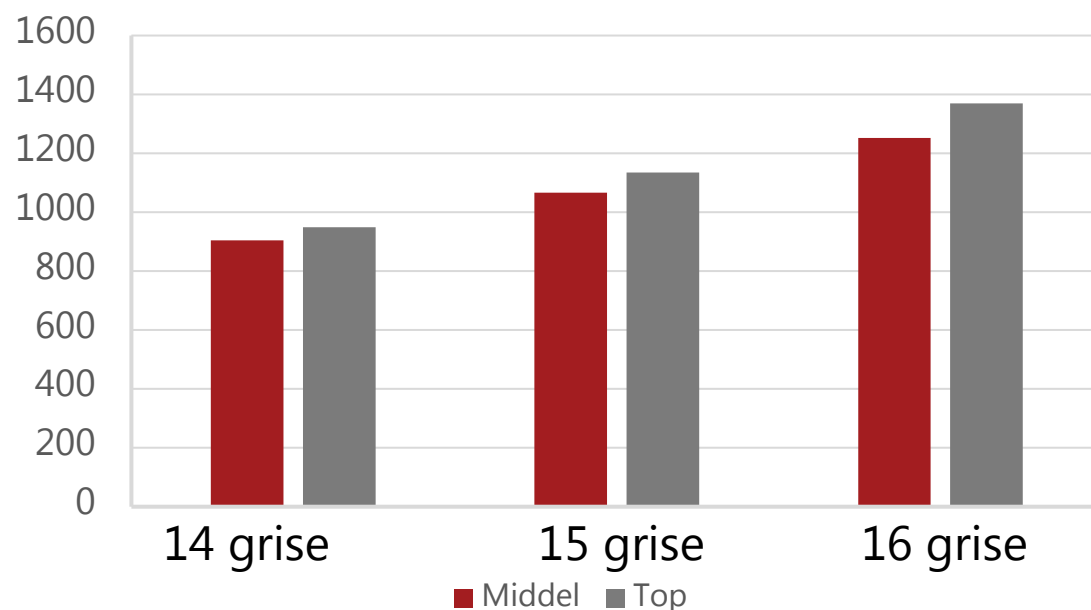


6 FEso ~ 330 g fedt

-> En stor del af mælkefedtet dækkes af mobilisering fra kropsfedt

Hvordan dækker soen behovet til mælkefedt i top laktation?

Mælkefedt, g/dag



9 FEso ~ 495 g fedt

10 FEso ~ 550 g fedt

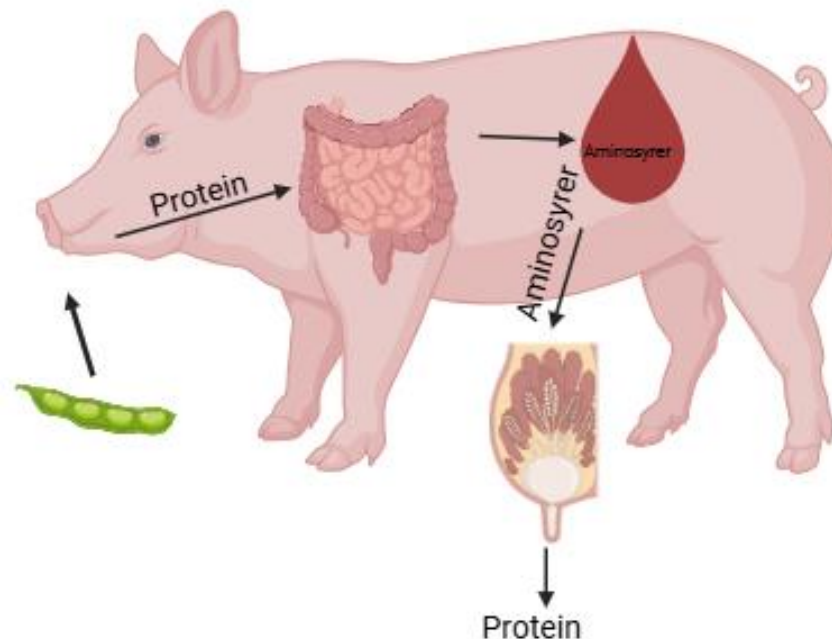
11 FEso ~ 605 g fedt

**-> En stor del af
mælkefedtet dækkes af
mobilisering fra kropsfedt**

Protein og aminosyrer

-Fra foder til mælk

- Op til 70 % af foderets aminosyrer udskilles i mælkeprotein
- Ca. 85 % af Std. ford. Lys i foder -> Lys i mælk



Udnyttelse af aminosyrer i yveret til proteinsyntese

-Optag i yver $\neq$ udskilt i mælk

- Ikke essentielle AS optages i lavere mængde end der udskilles
 - Yveret syntetiserer ekstra for at opfylde behov
- For Lys er det 90-95 % af optaget -> Lys i mælk
- Forgrenede AS optages i større mængde end der udskilles
 - Energi til mælkesyntesen
 - Syntese af ikke essentielle AS
- Ca. 1/3 af syntetiseret protein i yveret bruges til vedligehold af yveret

Lysin i mælken



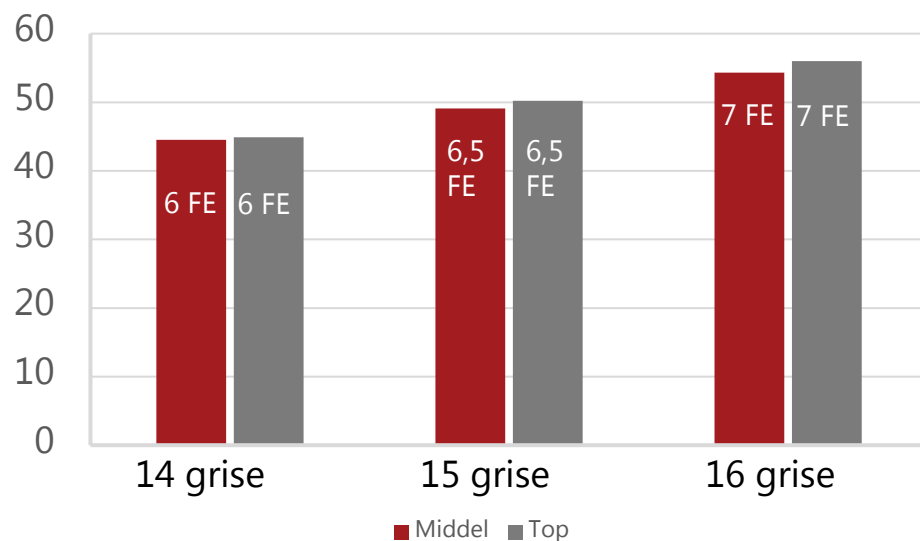
Eksempel: 15 grise, 3,5 kg/d, toplaktion

- Mælk: 17,2 kg/d med 5,0 % protein
 - $17.200\text{g} \times 0,05 = \mathbf{860\text{ g protein}}$
 - $7,0\text{ g Lys} / 100\text{ g protein} = \mathbf{60\text{ g Lys i mælken}}$
 - St. ford Lys i foder til Lys i mælk har en effektivitet på 85%
 - $60\text{g} / 0,85 = \mathbf{70\text{ g st. ford. Lys skal indtages for at dække behov til mælk}}$
-
- Std. ford. Lys i typisk diegivningsfoder: 7,7 g/FE_{so}
 - Foderindtag for at dække 70g Lys: $70 / 7,7 = 9,1\text{ FE}$

Lysin i mælkeprotein

-hvor meget skal der bruges i tidlig laktation?

Behov for st. ford. Lys (g/dag) til mælk



Ja, de fleste søer er dækket ind ved 6-7 FE med 7,7 g st. ford. Lys

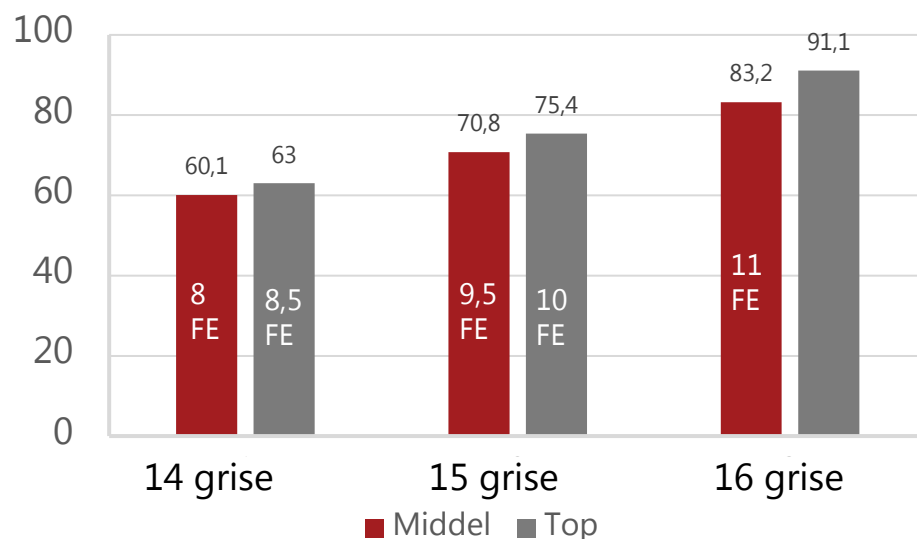
Søer, der passer mange grise med høj tilvækst kan have behov for blanding med højere Lys indhold

$7 \text{ FEso} \times 8,0 \text{ g st. ford. Lys/FE} = 56 \text{ g st. ford. Lys}$

Lysin i mælkeprotein

-hvor meget skal der bruges i top laktation?

Behov for st. ford. Lys (g/dag) til mælk



Ja, de fleste søer er dækket ind ved 8-11 FEso med 7,7 g st. ford. Lys

Søer, der passer mange grise med høj tilvækst kan have behov for blanding med højere Lys indhold

Udfordringer for nutidens og fremtidens søer

Kan jeg
mon
æde
nok???



Får jeg
mon
nok
Lys??

- Max kapacitet for foderindtag -> mere koncentreret foder (f.eks. Lys)
- Fedtmobilisering -> skal vi have mere fedt i foderet?
- Ændring af behov og indtag gennem diegivning -> fasefodring

Take home messages

Er vores søer dækket til deres mælkeproduktion??

- Foderets stivelse dækker fint behov til laktose
- Behov til mælkefedt dækkes både af fedt fra foder og krop
 - Mobilisering af kropsfedt er ok til en vis grænse...
- Nuværende norm på 7,7 g st. ford. Lys/FEso dækker de fleste søer i tidlig og top laktation
 - Højtydende søer kan have behov for blanding med mere Lys
 - Stor mobilisering fra muskler er uønsket

Tak fordi I lyttede 😊



Spørgsmål?

Opsummering og praktisk implementering af to-fasefodring i drægtighedsstalde samt fodring i farestalden

Thomas Bruun, chefkonsulent, SEGES Innovation

Fodringsseminar

VINGSTED hotel og konferencecenter, Bredsten

23. april 2025



STØTTET AF
Svineavgiftsfonden

SEGES
INNOVATION

Praktisk implementering af ny viden omkring drægtighedsstalden

Fasefodring i to eller flere faser

Udfordring

- Transitionsperioden fra dag 108 til faring stiller krav
- Tidligt fostertab og robusthed kan påvirkes med L-arginin men det er dyrt
- Mulighed for at forbedre soens sundhed med omega-3 og antioxidanter men det er dyrt

Det vigtigste

- At protein- og aminosyrebehovet før flytning til farestalden løses (fasefodring eller sojaskrå)
- At vi får reduceret sodødeligheden omkring faring
 - Skyldes det til oxidativt stress så har vi løsninger (antioxidanter og antiinflammatoriske fodermidler)

Fremtidig fodring af drægtige søer

- Se på return of investment frem for foderpris (gælder for alle tilsætningsstoffer)
- Se på return of investment ved at modificere fodringsanlæg (i forhold til foderpris og tidsforbrug)

Praktisk implementering af ny viden omkring løbestalden

Glykogen energi fra sukker eller foder?

Udfordring

- 400 g glukose pr. dag gjorde en forskel på kuldstørrelsen
- 0,9 flere fødte grise pr. kuld uden at fødselsvægten faldt

Løsning

- Manuel tildeling af 400 g glukose pr. dag fra fravænning til løbning
- Alternativt sikre at foderoptagelsen er høj nok
 - 4,0 FEso + 400 g glukose er afprøvet
 - Ved 40% stivelse i en drægtighedsblanding skal soen æde ca. 1 FEso ekstra for at få "glukoseeffekten" når stivelse fordøjes 94%

Ændring fra 4,0 FEso pr. dag til 5,0 FEso pr. dag burde give samme glykogene effekt da stivelse fordøjes effektivt



Praktisk implementering ny viden omkring diegivende søer

Fremtidens udfordringer lurер

Byggesten til laktose (mælkesukker)

- Ingen bekymring for stivelse når anbefalet foderkurve realiseres (>30% sikkerhedsmargin pt. og de næste 3-4 år)

Byggesten til fedt

- Dækkes af foderfedt, kulhydrater og soens depoter
- Næppe grund til at øge foderfedt da 1-5% tilsat fedt ikke øger kuldtilvæksten og kun ændrer mælken marginalt (Bruun & Bache, 2019; Mathiasen, 2019)
- Højere fedt kan give smagsudfordringer, ændret n-6:n-3 og reduceret appetit

Byggesten til mælkeprotein

- Skal såvidt muligt dækkes af indtaget lysin (og alle øvrige aminosyrer i balance)
- Foderoptagelsen er vigtig (koncentration i foderet $\times$ foderstyrke = daglig mængde)
- Ved høj ydelse og ringe appetit øges koncentrationen af aminosyrer



Lavpraktiske overvejelser omkring fodring af diegivende søer

Nu og særligt i fremtiden...

Udfordringen

- Foderoptagelsen
- At kunne tildele en relativt høj foderstyrke efter faring for at sikre nok glykogen energi
- Undgå foderrelaterede yverproblemer og spædgrisediarré (hvis der er en sammenhæng)

Det vigtigste

- At sikre høj foderoptagelse foder ved ≥ 3 daglige udfodringer (flere fodringer ved lav appetit)
- Sidegevinst ved hyppigere fodring (bedre blodgennemstrømning i både skulderparti og yver)
- Til fremtidens so at kunne bruge to blandinger
 - En blanding fra indsættelse til 1-3 dage efter faring (neddroset i protein og aminosyrer)
 - En anden blanding til decideret mælkeproduktion (normblanding og opjustering ved fremtidig normændring)

God grund til at bekymre sig over de simple foderanlæg der sidder i farestaldene

A photograph of a pig farm with a blue overlay on the left side containing the text 'Spørgsmål?'. The image shows several pigs in a barn with straw bedding and large windows in the background.

Spørgsmål?

KØBENHAVNS
UNIVERSITET



SEGES
INNOVATION