

# Foderets indflydelse på fødselsvægt og mælkeproduktion

Anja V. Strathe, lektor, Københavns Universitet

Thomas S. Bruun, chefkonsulent, SEGES Innovation

Grisekongres, MCH Herning Kongrescenter

25. oktober 2023



KØBENHAVNS  
UNIVERSITET



STØTTET AF

Svineavgiftsfonden

**SEGES**  
INNOVATION



# Dette kommer I til at høre om ...

## Soens fysiologiske udfordringer i cyklus

Oxidativt stress // Inflammation

## Muligheder for at påvirke fødselsvægt

Tilsætningsstoffer // Foderets sammensætning og mængde

## Muligheder for at påvirke mælkeydelsen

Tilsætningsstoffer // Yverets udvikling // Råmælk // Foderstyrke  
// Høj kuldtilvækst

## Opsummering

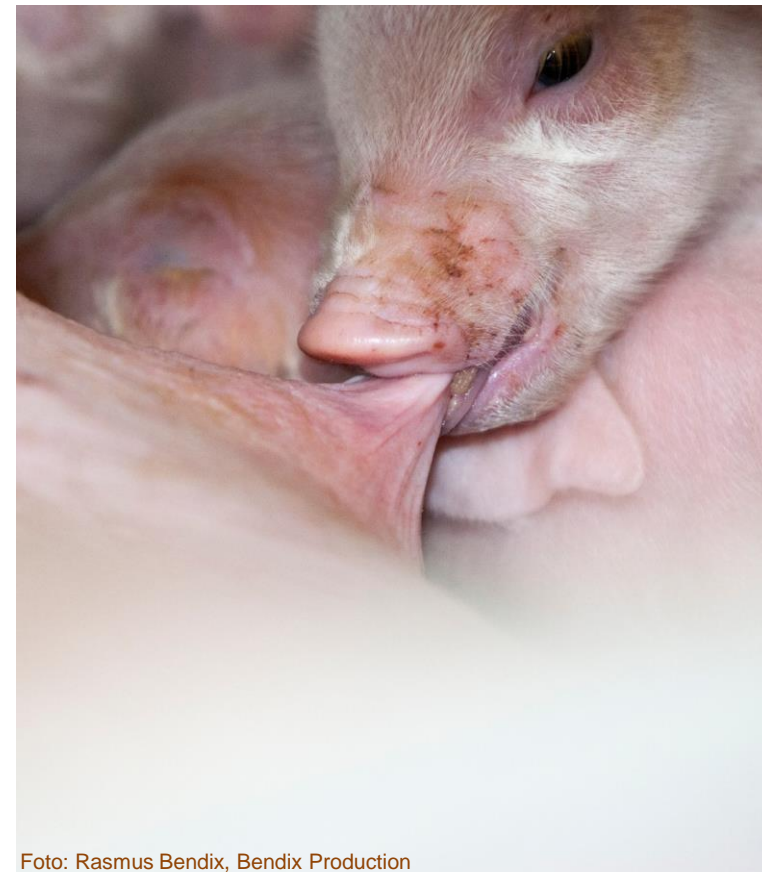
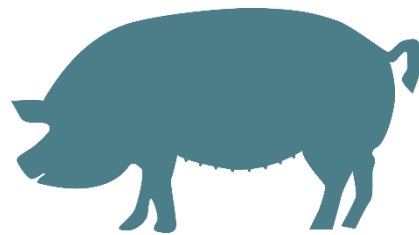


Foto: Rasmus Bendix, Bendix Production

# Ikke synlige ubalancer i soens krop kan påvirke produktivitet

## Oxidativt stress og inflammation

**Oxidativt stress  
Inflammation**

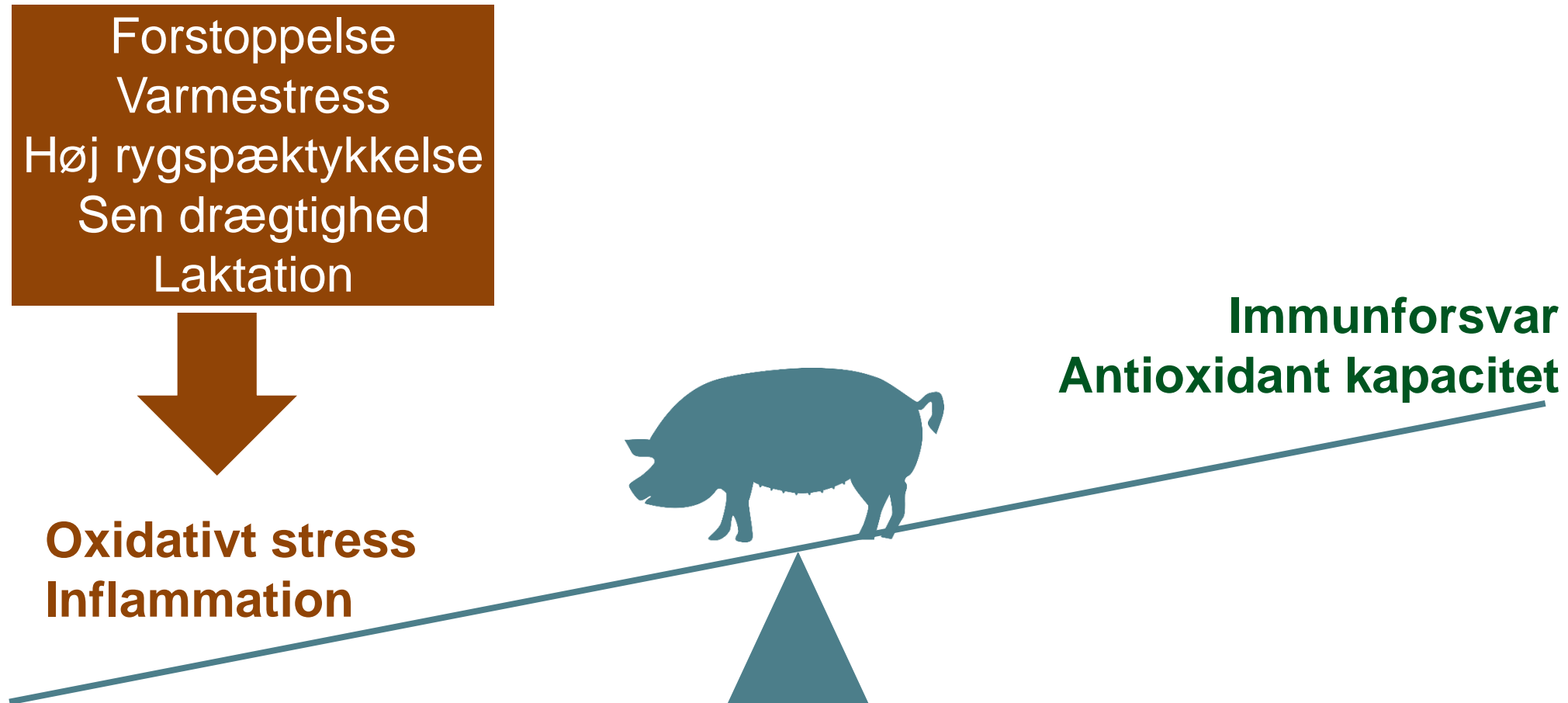


**Immunforsvar  
Antioxidant kapacitet**



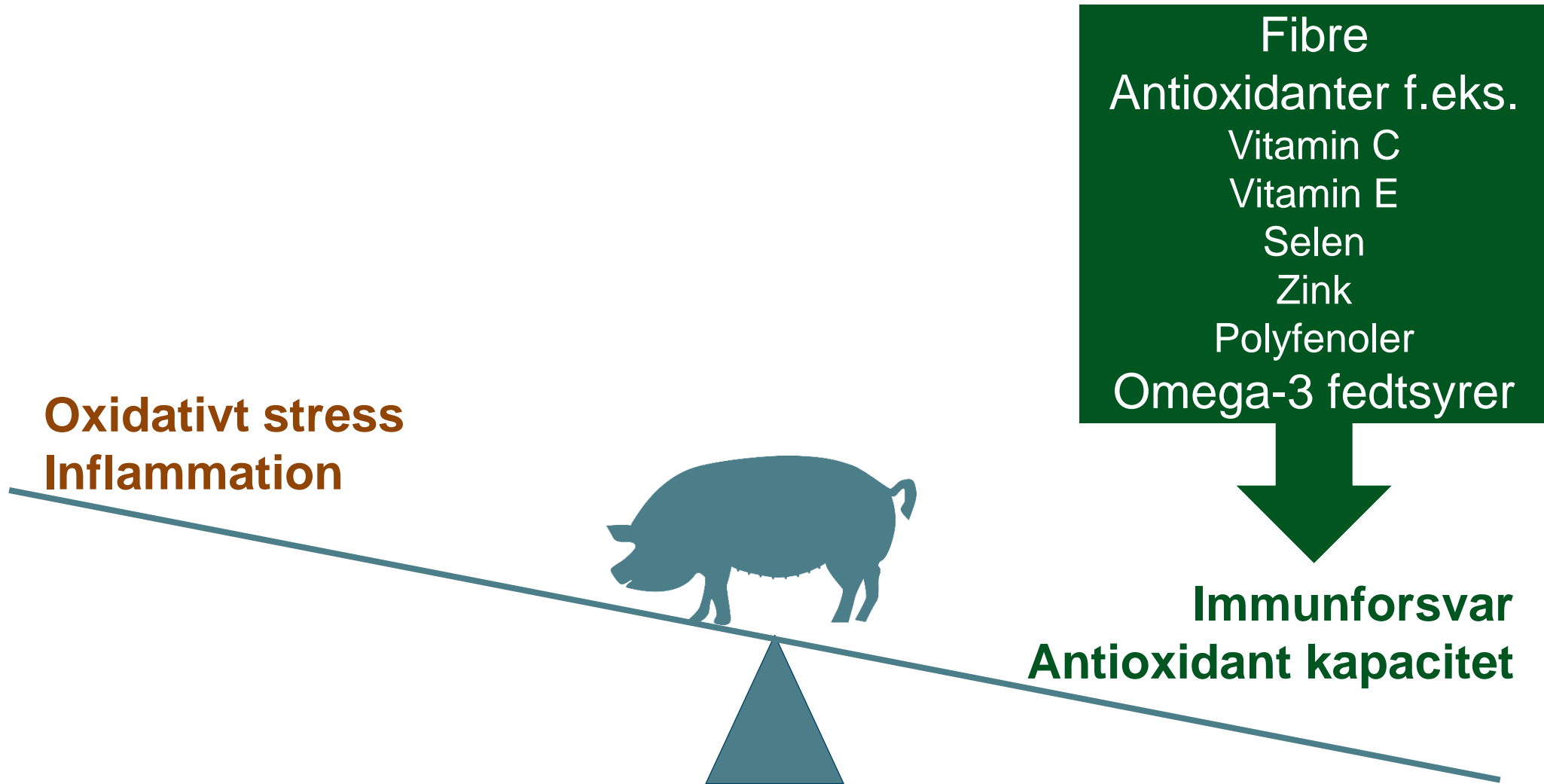
# Ikke synlige ubalancer i soens krop kan påvirke produktivitet

## Oxidativt stress og inflammation



# Ikke synlige ubalancer i soens krop kan påvirke produktivitet

## Oxidativt stress og inflammation



# Dette kommer I til at høre om ...

## Soens fysiologiske udfordringer i cyklus

Oxidativt stress // inflammation

## Muligheder for at påvirke fødselsvægt

Tilsætningsstoffer // Foderets sammensætning og mængde

## Muligheder for at påvirke mælkeydelsen

Tilsætningsstoffer // Yverets udvikling // Råmælk // Foderstyrke  
// Høj kuldtilvækst

## Opsummering



Foto: Rasmus Bendix, Bendix Production



# Antiinflammatorisk foder til soen

## Omega-3 fedtsyrer



- + Antiinflammatorisk
  - + Produktion af immunstoffer
  - + Beskyttende effekt på æg og embryoner i tidlig drægtighed
  - + Højere fødselsvægt er set i flere studier
- Øger behovet for antioxidant kapacitet

### Hvilken omega-3 fedtsyre skal anvendes?

Linolensyre (hørfrø/raps) → omdannes til immunstoffer eller DHA (~ 10%)

DHA (alger/fisk) → bioaktiv fedtsyre med betydning for reproduktion og fostre



# Antiinflammatorisk foder til soen

## Omega-3 fedtsyrer

### Høj dosis DHA (4 g/kg) i tidlig drægtighed

- Færre grise under 800 g
- Kun numerisk effekt på fødselsvægt

### Lav dosis (50 mg/kg) gennem hele drægtigheden

- Respons på soens immunforsvar
- Ingen effekt på kuldstørrelse og kuldvægt

**Hvis effekt skal opnås**

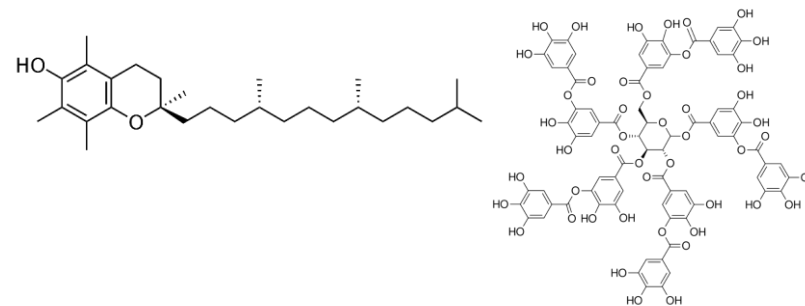
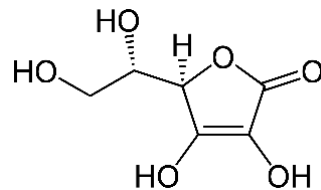
**Høj dosis omega-3 (g/kg) gennem hele drægtighed/cyklus**





# Antioxidanter i foderet

## Hvilke potentielle effekter?



### Vitamin C

Få nyere studier på søer

- Tidlig drægtighed → antioxidant kapacitet ↑

### Vitamin E

Mange studier i kombination med selen og fedt

- Antioxidant kapacitet ↑
- E-vitamin: Kuldstørrelse → og kuldvægt →

### Polyfenoler

Mange studier på søer med lav kuldstørrelse

- Kuldstørrelse ↑ og kuldvægt ↑

### Selen

En del studier i kombination med Vitamin E

- Selen: Kuldvægt ↑

### Zink

Forskellige kilder og ofte i kombination med andre mineraler

- Organiske mineraler: Kuldstørrelse ↑ og kuldvægt ↑



# Dyrt tilsætningsstof med muligt potentiale

## L-arginin

### Funktionel ikke-essentiell aminosyre

- Positiv effekt på udvikling af blodforsyning i moderkager (tidlig drægtighed)
- Større overførsel af næringsstoffer og vand (tidlig drægtighed)
- Højere fødselsvægt (sen drægtighed)

### Samlet vurdering af studier

- Bedste effekt opnås ved en forholdsvis kort tildelingsperiode
- Dag 14-28 efter løbning (tidlig udvikling af moderkage)

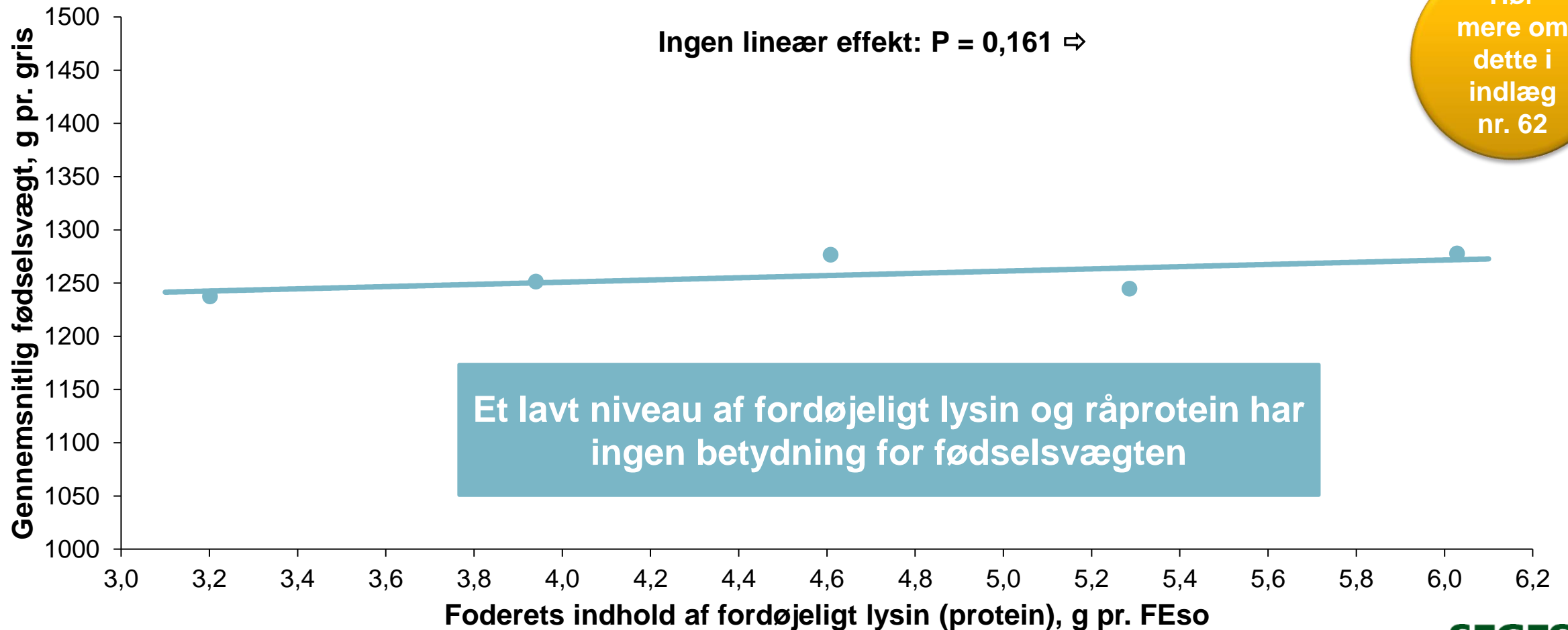
Rent praktisk kan det derfor tilsættes i en løbeblanding



Foto: David Rosted

# Kan vi øge fødselsvægten ved blot at skrue lidt på foderet?

## Ingen effekt af foderets indhold af lysin og protein



Hør mere om dette i indlæg nr. 62

# Kan fodring sidst i drægtigheden øge fødselsvægten?

## Ingen eller yderst marginale effekter...

- Sidste 4 uger før faring
  - +30 g fødselsvægt pr. gris ved 3,5 vs. 2,5 FEso pr. dag
  - +10 g fødselsvægt pr. gris ved 4,5 vs. 3,5 FEso pr. dag
  - Lavt lysinindhold = lav daglig lysinforsyning 9-15 g pr. dag
- Sidste 4 uger før faring
  - +0 g fødselsvægt pr. gris ved 4,0 vs. 3,5 FEso pr. dag
  - Øget lysinforsyning = stigning fra 15-23 g pr. dag
- Resultater fra flere forsøg i USA understøtter resultaterne



Foto: Rasmus Bendix, Bendix Production



# Kan fodring sidst i drægtigheden øge fødselsvægten?

## Ingen eller yderst marginale effekter...

- Sidste 4 uger før faring
  - +30 g fødselsvægt pr. gris ved 3,5 vs. 2,5 FEso pr. dag
  - +10 g fødselsvægt pr. gris ved 4,5 vs. 3,5 FEso pr. dag
  - Lavt lysinindhold = lav daglig lysinforsyning 0-1
- Sidste 4 uger før faring
  - +0 g fødselsvægt pr. gris ved 3,5 vs. 2,5 FEso pr. dag
  - Øg lysinindhold = stigning fra 15-23 g pr. dag
- Resultater fra flere forsøg i USA understøtter resultaterne

**Ingen fundne effekter på pøttegriseoverlevelsen**



Foto: Rasmus Bendix, Bendix Production

# Delkonklusion

- Brugen af antioxidanter er endnu ikke udbredt i dansk sofoder
  - Mere forskning med søer med høj kuld størrelse ønskes
  - Potentiale til at understøtte soens og placentaernes fysiologi bedre



Foto: Rasmus Bendix, Bendix Production

# Delkonklusion

- Brugen af antioxidanter er endnu ikke udbredt i dansk sofoder
  - Mere forskning med søer med høj kuld størrelse ønskes
  - Potentiale til at understøtte soens og placentaernes fysiologi bedre
- Mere foder eller mere protein/lysin er ikke den nemme vej til højere fødselsvægt
  - Understøttes af både dansk og amerikansk forskning
  - Bivirkning ved højt protein/lysin → soens vægt ↑



Foto: Rasmus Bendix, Bendix Production

# Dette kommer I til at høre om ...

## Soens fysiologiske udfordringer i cyklus

Oxidativt stress // Inflammation

## Muligheder for at påvirke fødselsvægt

Tilsætningsstoffer // Foderets sammensætning og mængde

## Muligheder for at påvirke mælkeydelsen

Tilsætningsstoffer // Yverets udvikling // Råmælk // Foderstyrke  
// Høj kuldtilvækst

## Opsummering



Foto: Rasmus Bendix, Bendix Production



# Soens mælkeproduktion

## Hvilke næringsstoffer kan overføres fra soen

### Makronæringsstoffer i mælken

- Laktose → **Svær at påvirke**
- Protein (aminosyresammensætning)
  - Protein % → **Svær at påvirke**, kun muligt hvis soen er underforsynet
  - AS sammensætning → **Nogle kan påvirkes f.eks. valin**
- Fedt (fedtsyresammensætning) → **Afhænger af fedt i foder og kropsfedt**
  - ↑ Fedt % → **Fedt fra foderet**
  - ↑ Omega-3 → **Omega-3 fedtsyrer fra foderet**
  - Palmitoleinsyre (mest af i somælk) → **Soen laver den selv i yveret**



# Omega-3 fedtsyrer til diegivende søer

## Potentielle effekter

### Lav dosis (50 mg/kg) gennem hele drægtigheden og diegivning

- **Råmælk:**

- Ingen effekt på råmælkenes fedt%, protein%, laktose% og immunoglobuliner
- Tendens til mere omega-3 i råmælken

- **Mælk:**

- Ingen effekt på mælkenes fedt%, protein% og laktose%
- Mere omega-3 i mælken

**Men ikke nok til, at grisene kvitterede med højere vægt ved fravæning**



# Specifik fedtsyre i soens mælk med stor betydning

## Palmitoleinsyre (omega-7 fedtsyre)

- Fedtsyre produceres i fedtvæv og soens yver
- Opregulerer fedtforbrænding og sparer på blodsukker
  - Vigtigt for den helt nyfødte gris
  - Højere tilvækst i første diegivningsuge (Feyera et. al 2023)
  - Bedre termoregulering (Feyera et. al 2023)
- Hvor findes palmitoleinsyre?
  - Vegetabilsk fedt ↓
  - Komælk ↓
  - Somælk ↑
  - Marine olier ↑



Specialestuderende Johanne Mathiasen (Foto: Thomas S. Bruun)

# Specifik fedtsyre i soens mælk med stor betydning

## Palmitoleinsyre (omega-7 fedtsyre)

- Fedtsyre produceres i fedtvæv og soens yver
- Opregulerer fedtforbrænding og sparer på blodsukker
  - Vigtigt for den helt nyfødte gris
  - Højere tilvækst i første diegivningsuge (Feyera et. al 2023)
  - Bedre termoregulering (Feyera et. al 2023)
- Hvor findes palmitoleinsyre?
  - Vegetabilsk fedt ↓
  - Komælk ↓
  - Somælk ↑
  - Marine olier ↑

Mælkeprøver fra dag 17 i diegivningsperioden  
(P = 0.015; Mathiasen et al., ikke publiceret)



# Specifik fedtsyre i soens mælk med stor betydning

## Palmitoleinsyre (omega-7 fedtsyre)

- Fedtsyre produceres i fedtvæv og soens yver
- Opregulerer fedtforbrænding og sparer på blodsukker
  - Vigtigt for den helt nyfødte gris
  - Højere tilvækst i første diegivningsuge (Feyere et al., 2014)
  - Bedre tern
- Hvor findes den?
  - Vegetar
  - Komælke
  - Somælke
  - Marine o

**Implementering**  
Tyder på, at et lavt fedtindhold i overgangsfoder vil øge soens produktion af palmitoleinsyre → robuste grise ↑

Mælkeprøver fra dag 17 i diegivningsperioden  
(P = 0.015; Mathiasen et al., ikke publiceret)

# Øget mælkeproduktion

## Hvilke næringsstoffer har potentiale

- Organiske mikromineraler giver ofte højere mælkeydelse sammenlignet med uorganiske kilder
- Sammenligning af to typer organiske mikromineraler

	Organiske*/** mikromineraler (mg pr. kg)	Uorganiske mikromineraler (mg pr. kg)	Mikromineraler i alt (mg pr. FEso)
Jern	-	-	100
Kobber	<b>10</b>	6,0 - 7,1	16
Mangan	<b>20</b>	19,9 - 22,6	40
Zink	<b>50</b>	49,7 - 56,6	100
Selen	0,16	0,20 - 0,21	0,35

\* I gruppe 1 blev anvendt glycinater med kobber, mangan og zink (Pancosma)

\*\* I gruppe 2 blev anvendt 1:1 aminosyrechelater med kobber, mangan og zink (Zinpro)



# Øget mælkeproduktion

## Hvilke næringsstoffer har potentiale



# Soens mælkeproduktion

## Hvilke næringsstoffer kan overføres fra soen

### Vitaminer (få studier)

- Foderets indhold kan påvirke mælkens indhold (f.eks. vitamin A, C, D og E og folinsyre)
- Forbedre status hos pattegrisene → bedre rustet til fravænning??
- Kun nogle studier viser højere fravænningsvægt

### Immunoglobuliner (IgG, IgM, IgA): vigtige i råmælken

- Påvirkes i nogle studier af soens foder (f.eks. omega-3 fedtsyrer)
- Typisk lavere koncentration hos 1. kulds søer





# Vigtig viden om yverets udvikling

## Fodring lige før faring har betydning for yverets vækst

- Ekstra lysin og protein i sen drægtighed (fra dag 90) øger yvervæksten hos gylte (Farmer et al. 2023)
- Det samme ses ikke hos søer (Farmer et al. under publicering)
  - I studierne blev ikke set på mælkeproduktion, men på udvikling af yvervævet
- Dansk studie viser, at kuldtilvækst og kuldvægt ved fravænning falder ved en for lav lysintildeling fra dag 108-faring (Johannsen et al. Under udarbejdelse)
  - Værd at tage i betragtning i forhold til farestaldens drift

$P < 0.05$

Hør  
mere om  
dette i  
indlæg  
nr. 62

# Vigtig viden om yverets udvikling

## Foderstyrken før faring har betydning for mælkeydelsen

- Foderstyrken før faring har indflydelse på
  - Forstoppelse
  - Faringens varighed
  - Fødselsinterval
  - Dødfødte i procent af totalfødte
- Men foderstyrken har også en effekt efterfølgende ...



# Fødselsvægt og optag af råmælk

Hvad betyder noget for grisens tidlige overlevelse?

**Små grise er født med lavere depoter af glykogen og fedt**

- Bruger mere energi på at holde varmen
- Råmælken er derfor ekstra vigtig

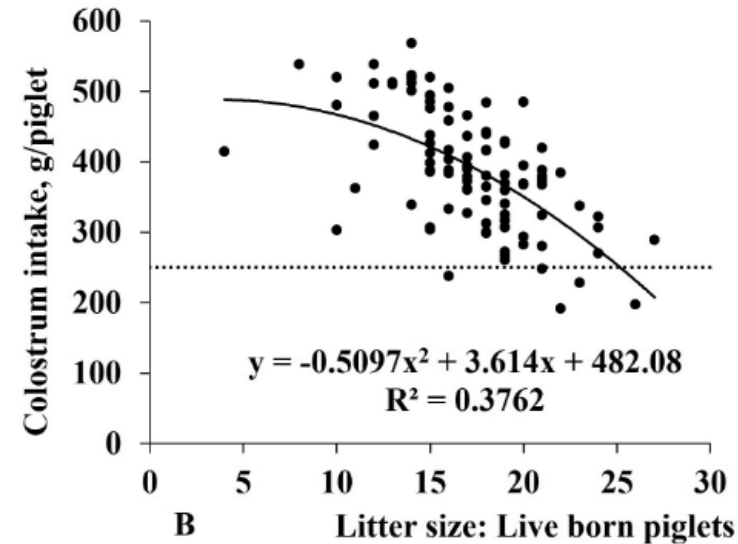
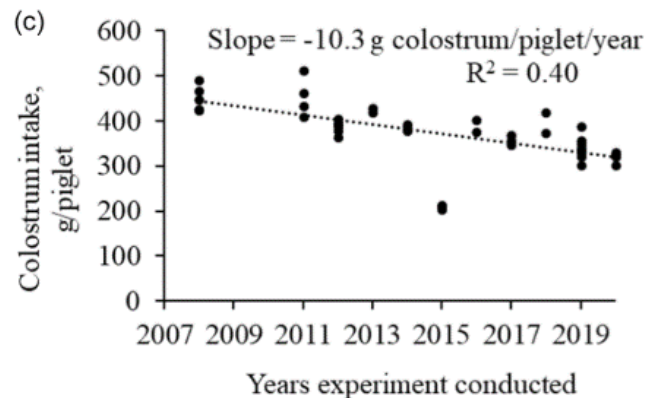
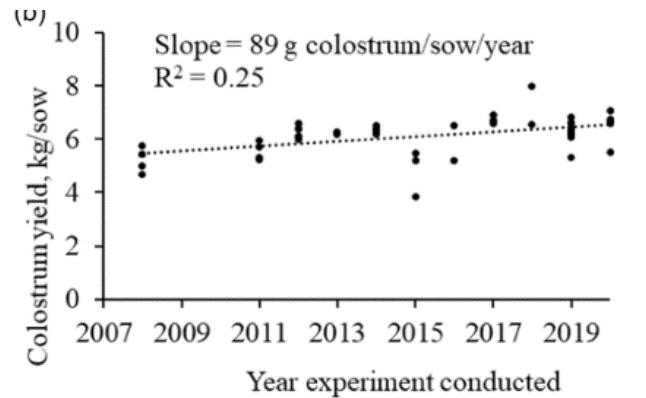
**Vitalitet/levedygtighed -> typisk lavere ved små grise**

- Langsommere til at finde yver
- Får mindre råmælk end de større grise

**Store grise er bedre til at stimulere soen til at producere mælk**



# Den samlede råmælksproduktion er en udfordring Flere grise om lidt mere råmælk...



*Journal of Animal Science*, 2022, **100**, 1–15  
<https://doi.org/10.1093/jas/skac176>  
Advance access publication 16 June 2022  
Board Invited Reviews



## Review: Physiology and nutrition of late gestating and transition sows

Peter Kappel Theil,<sup>1,1</sup> Chantal Farmer,<sup>2</sup> and Takele Feyera<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Animal Science, Aarhus University, DK-8830 Tjele, Denmark

<sup>2</sup>Sherbrooke R & D Centre, Agriculture and Agri-Food Canada, Sherbrooke, QC J1M 0C8, Canada

Received: 14 January 2022 | Accepted: 5 April 2022

DOI: 10.1002/mrd.23571

REVIEW ARTICLE

Molecular Reproduction  
& Development

## Feeding the modern sow to sustain high productivity

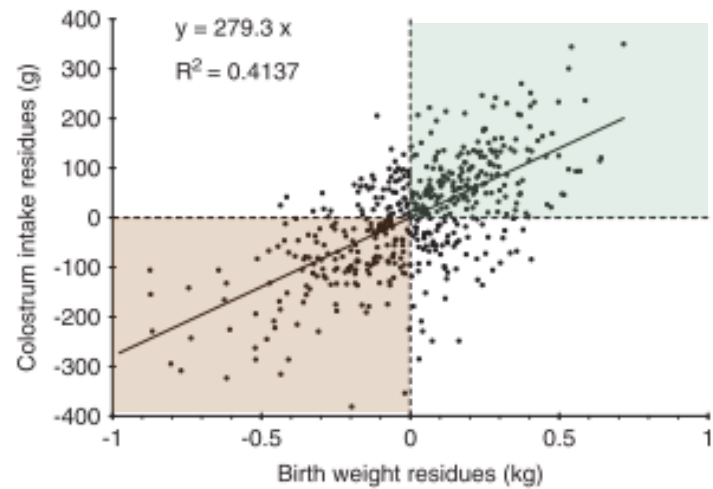
Peter K. Theil<sup>1</sup> | Uffe Krogh<sup>1,2</sup> | Thomas S. Bruun<sup>2</sup> | Takele Feyera<sup>1</sup>



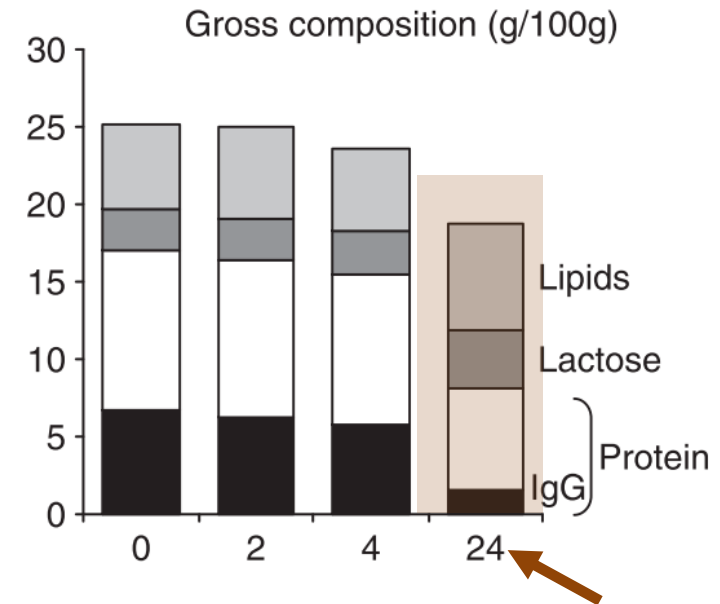
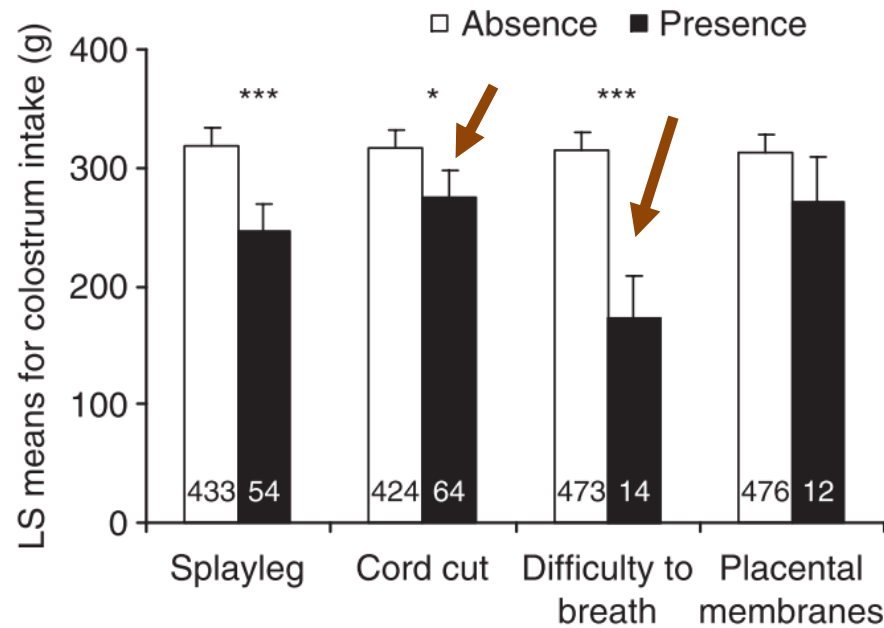
KØBENHAVNS  
UNIVERSITET

# De mindste grise og "forvirrede grise" udfordres

## Fokus på tidlig sikring af råmælk



**Figure 1** Intra-litter relationship between colostrum intake and birth weight. Data presented are residues calculated after correction from litter effect.



*Animal* (2007), 1:7, pp 1033–1041 © The Animal Consortium 2007  
doi: 10.1017/S175173110700016X



### Variability of colostrum yield and colostrum intake in pigs

N. Devillers<sup>1†</sup>, C. Farmer<sup>2</sup>, J. Le Dividich<sup>1</sup> and A. Prunier<sup>1</sup>

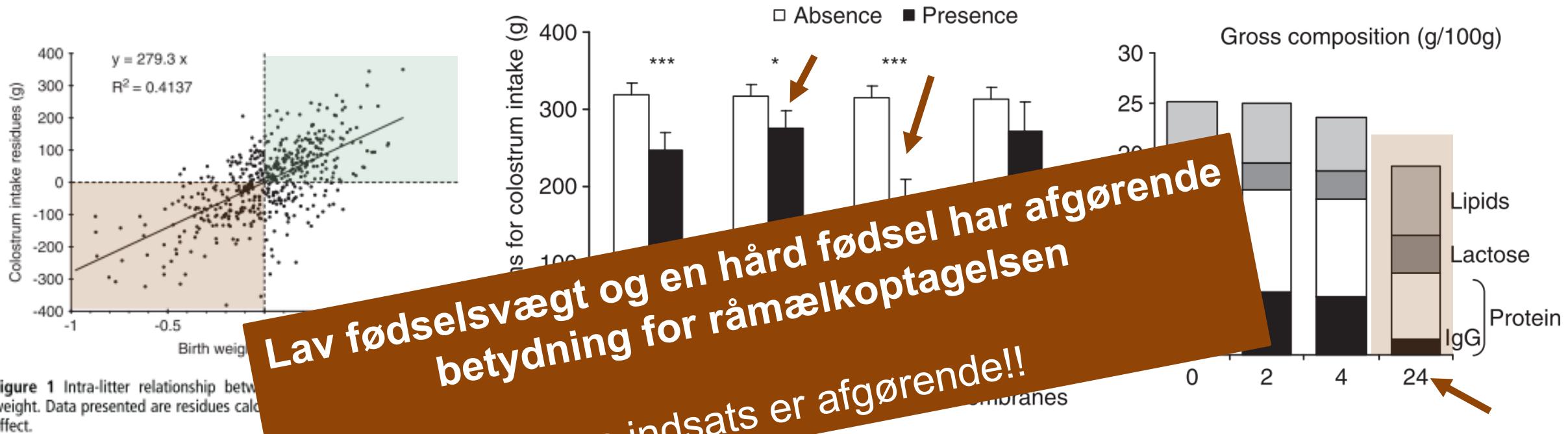
<sup>1</sup>Institut National de la Recherche Agronomique, Unité Mixte de Recherche Systèmes d'Élevage et Nutrition Animale et Humaine, 35590 Saint Gilles, France;  
<sup>2</sup>Agriculture and Agri-Food Canada, Dairy and Swine R & D Centre, Sherbrooke, QC, J1M 1Z3, Canada





# De mindste grise og "forvirrede grise" udfordres

## Fokus på tidlig sikring af råmælk



**Lav fødselsvægt og en hård fødsel har afgørende betydning for råmælkoftagelsen**

**Jeres indsats er afgørende!!**

**Figure 1** Intra-litter relationship between birth weight and colostrum intake. Data presented are residues calculated after adjusting for litter and dam effects.

Animal (2007), 1:7, pp 1033-1041 © The Animal Consortium 2007  
doi: 10.1017/S175175173110700016X

### Variability of colostrum yield and colostrum intake in pigs

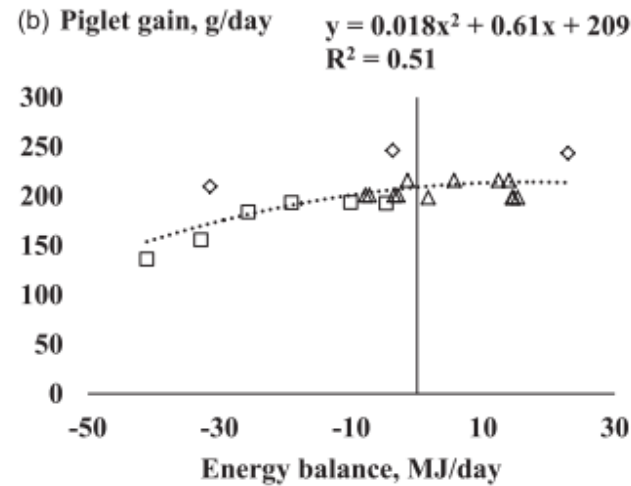
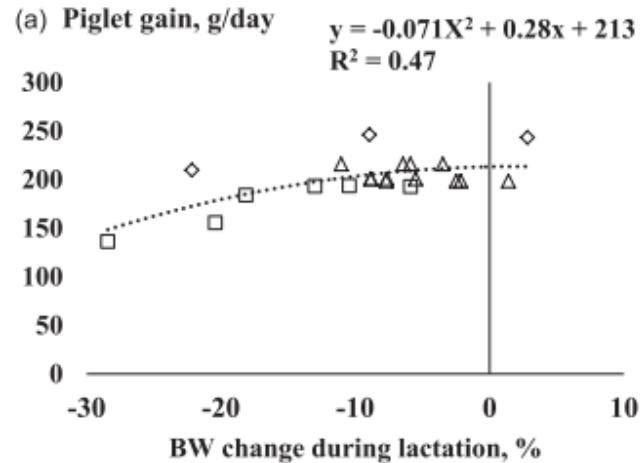
N. Devillers<sup>1†</sup>, C. Farmer<sup>2</sup>, J. Le Dividich<sup>1</sup> and A. Prunier<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institut National de la Recherche Agronomique, Unité Mixte de Recherche Systèmes d'Élevage et Nutrition Animale et Humaine, 35590 Saint Gilles, France;  
<sup>2</sup>Agriculture and Agri-Food Canada, Dairy and Swine R & D Centre, Sherbrooke, QC, J1M 1Z3, Canada

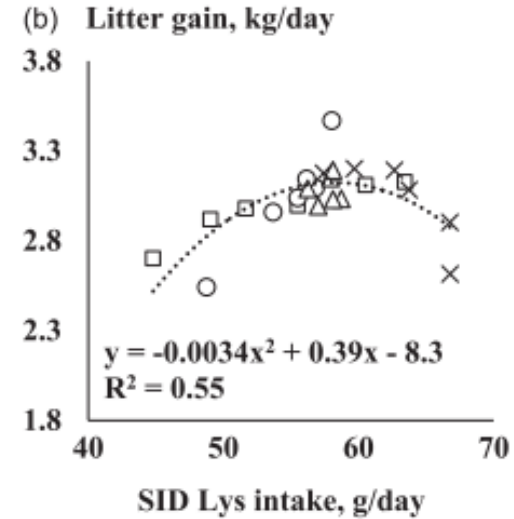
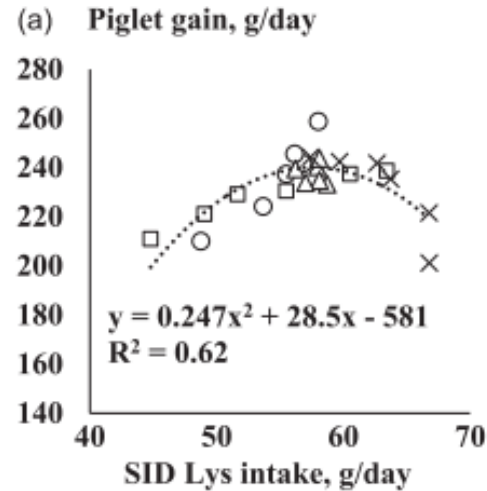


# Mælkeproduktion, foderoptagelse og mobilisering

## Sammenhænge, der påvirkes af fodermanagement



□ King and Dunkin, 1986    ◇ Pluske et al., 1998  
 △ Neil et al., 1996a, b



Received: 14 January 2022 | Accepted: 5 April 2022  
 DOI: 10.1002/mrd.23571

REVIEW ARTICLE

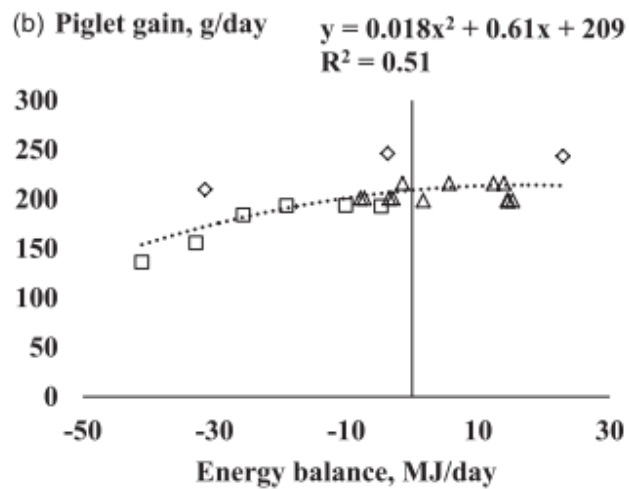
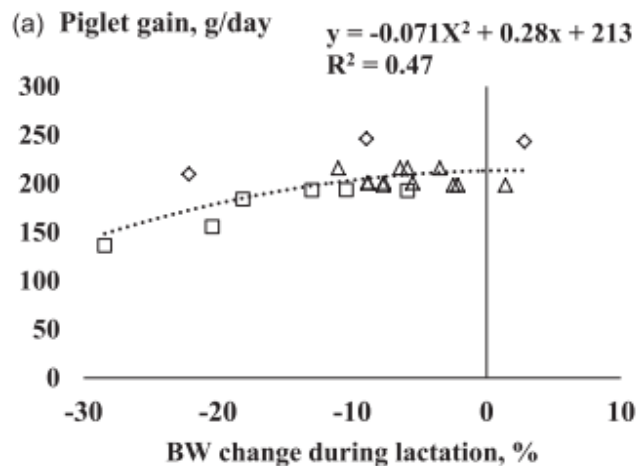
Molecular Reproduction  
 Development

### Feeding the modern sow to sustain high productivity

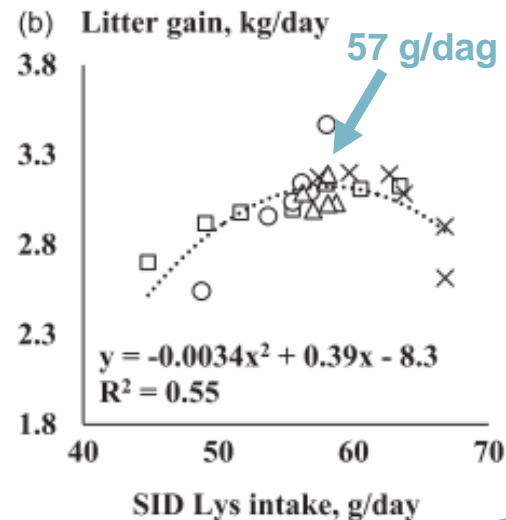
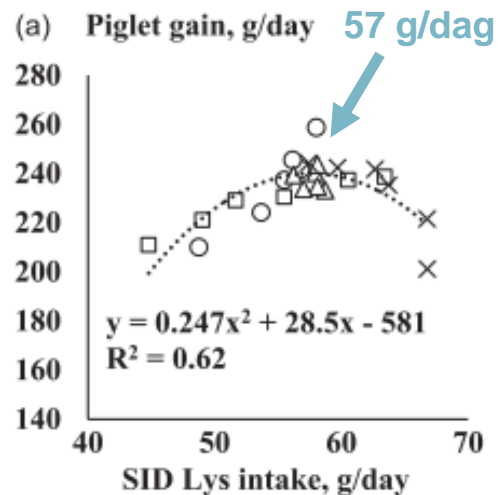
Peter K. Theil<sup>1</sup> | Uffe Krogh<sup>1,2</sup> | Thomas S. Bruun<sup>2</sup> | Takele Feyera<sup>1</sup>

# Mælkeproduktion, foderoptagelse og mobilisering

## Sammenhænge, der påvirkes af fodermanagement



□ King and Dunkin, 1986    ◇ Pluske et al., 1998  
 △ Neil et al., 1996a, b



Received  
 DOI: 10.  
 REVIEW

Feedi

Peter K.

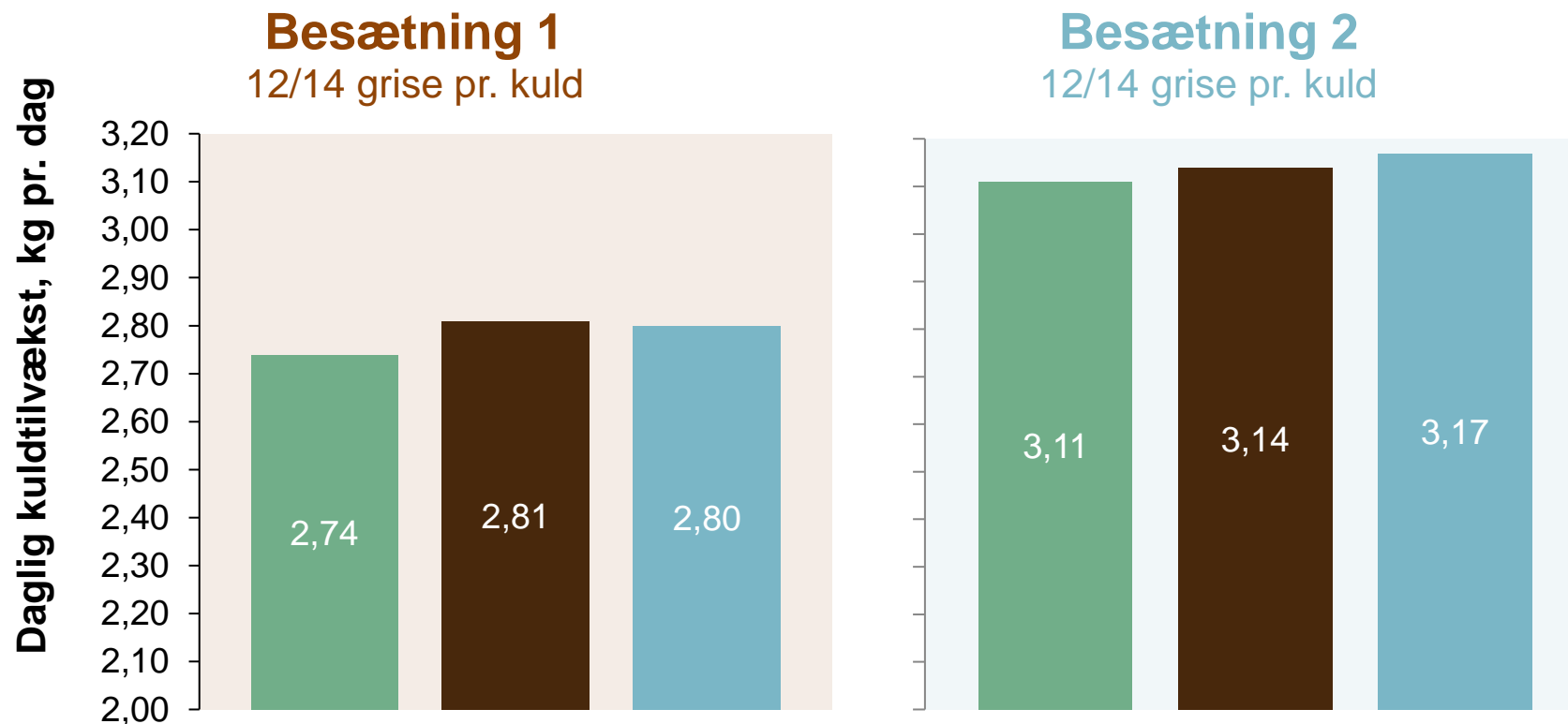
Thomas S. Bruun<sup>2</sup> | Takele Feyera<sup>1</sup>

Et moderat vægttab er acceptabelt og foderstyrken kan være afgørende...

Bonusinfo: En "normal" so æder i snit 7,1 FEso pr. dag svarende til 55 g ford. lysin pr. dag

# Svært at fodre sig til en højere kuldtilvækst

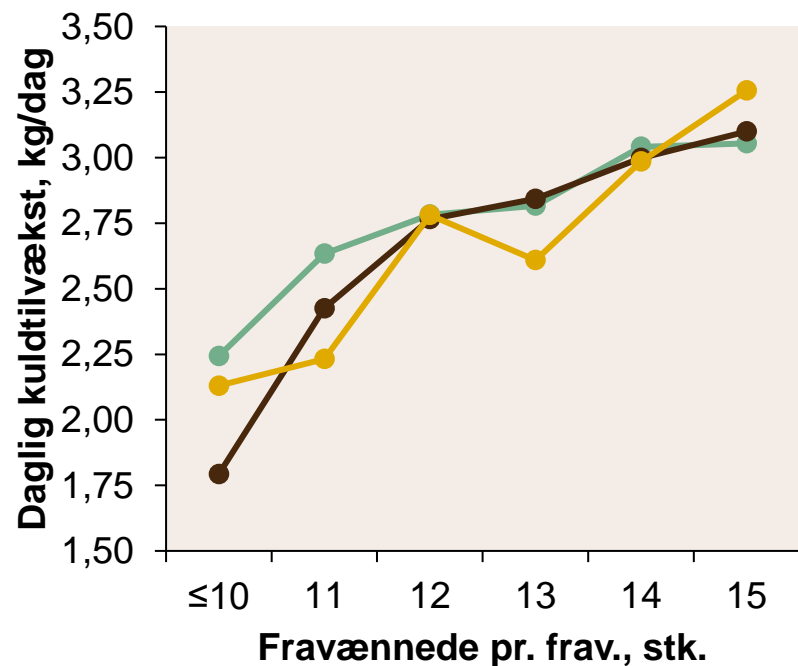
Ingen effekt af slutfoderstyrke på 7,5-10,0 FEso pr. dag



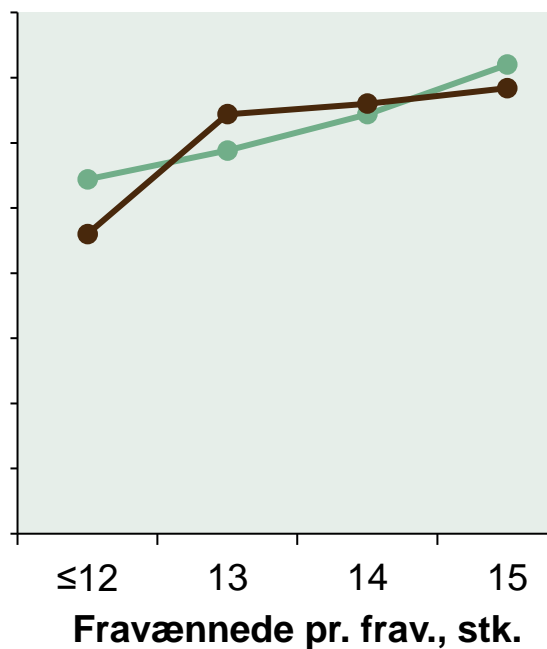
Foderstyrke fra dag 15 til fravænning: 7,5 FEso pr. dag (■); 8,75 FEso pr. dag (■); 10,0 FEso pr. dag (■)

# Høj mælkeproduktion kræver mange grise ved yveret

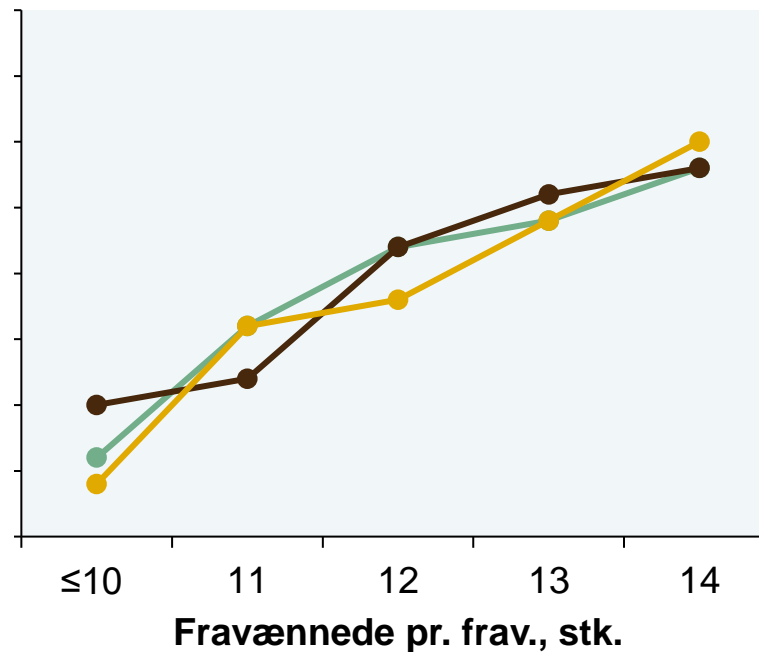
## Løsgående diegivende



## Kassestier



## Kassestier



# Sammenhæng mellem antal patter og egenfravæning

Meget diskuteret, men ikke en 1:1 sammenhæng



# Sammenhæng mellem antal patter og egenfravæning

Meget diskuteret, men ikke en 1:1 sammenhæng

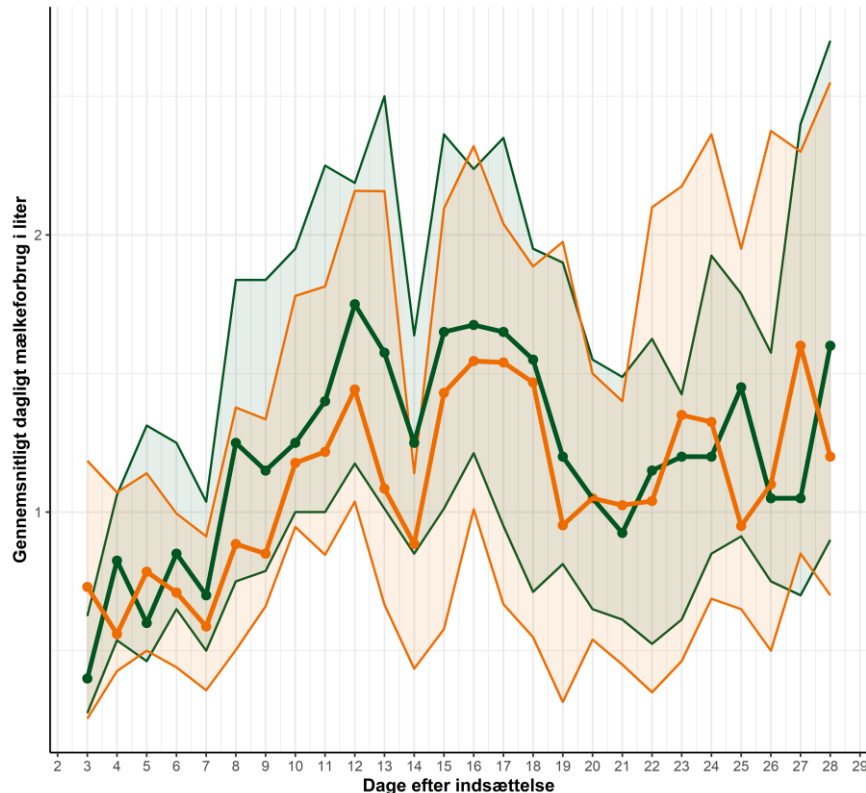
Den gennemsnitlige so fravæner omkring 12,5 gris og har 14,1-14,5 funktionelle patter: 14% uudnyttet potentiale

Kend # patter før kuldudjævning ⇒ Ikke 1:1 sammenhæng

Fokus på, at patterne benyttes de første døgn ⇒ # grise/# patter

# Supplerende mælk i form af minivådfodring

## Bidrager marginalt til kuldtilvæksten



Gennemsnitligt forbrug af mælkeerstatning pr. dag inkl. 25% og 75% percentil i afsluttet afprøvning

- Forbrugt i afprøvningen
  - 7 kg tørstof pr. kuld
  - 47% blanding 1 og 53% blanding 2
- Potentielt bidrag til kuldtilvækst
  - Dag 1-11: 284 g/dag
  - Dag 11-26: 215 g/dag
  - Vægtet gennemsnit 245 g/dag
- Realiseret kuldtilvækst
  - 3,05 kg pr. dag / 13,6 frav. pr. frav
  - **Supplerende ernæringsbidrag: 8,0%**
  - **Eller 18 g tilvækst pr. gris pr. dag**

# Supplerende mælk i minivådfodring

## Bidrager marginalt til kuldtilvæksten



Gennemsnitligt forbrug af mælkeerstatning  
pr. dag inkl. 25% og 75% percentil i afsluttet  
afprøvning

- Forbrugt i afprøvningen
- 7 kg

### Anbefaling

Lav en kritisk vurdering af, hvad et  
mælkeanlæg/minivådfodringsanlæg bidrager med

Reddes griseliv?  
Opnås højere egenfravænning?  
Opnås ekstra tilvækst (som kan betale for mælken)?

- 13,6 g tilvækst pr. dag / 13,6 frav. pr. frav
- Supplerende ernæringsbidrag: 7,8%
- Eller 18 g tilvækst pr. gris pr. dag

# Delkonklusion

- Mikronæringsstoffer i mælken har også en betydning
  - Soen laver de vigtigste fedtsyrer eller tager dem fra foderet
  - Muligt at overføre omega-3 i råmælk og mælk
  - Forskellige organiske mikromineraler gav ingen forskelle
- Yverets udvikling og mængden af råmælk er essentiel for succes



Foto: Rasmus Bendix, Bendix Production

# Delkonklusion

- De små indholdsstoffer i mælken har betydning
  - Soen laver de vigtigste fedtsyrer eller tager dem fra foderet
  - Muligt at overføre omega-3 i råmælk og mælk
  - Forskellige organiske mikromineraler gav ingen forskelle
- Yverets udvikling og mængden af råmælk er essentiel for succes
- Soens mælkeproduktion
  - Påvirkes af fodring i overgangsperioden og til en vis grad af fodersammensætningen
  - Mængden af mælk er svær at påvirke via fodermængden
  - Antallet (og vægten) af grise ved yveret er altafgørende
  - Antallet af funktionelle patter har størst betydning for de bedste besætninger ( $\geq 13,5$  i egenfravænning uden mælkeanlæg)



Foto: Rasmus Bendix, Bendix Production

# Dette kommer I til at høre om ...

## Soens fysiologiske udfordringer i cyklus

Oxidativt stress // Inflammation

## Muligheder for at påvirke fødselsvægt

Tilsætningsstoffer // Foderets sammensætning og mængde

## Muligheder for at påvirke mælkeydelsen

Tilsætningsstoffer // Yverets udvikling // Råmælk // Foderstyrke  
// Høj kuldtilvækst

## Opsummering



Foto: Rasmus Bendix, Bendix Production



# Opsummering

- Soens fysiologiske sundhed er vigtig
  - Antioxidanter og omega-3 fedtsyrer har et potentiale
- Fødselsvægten er svær at påvirke
  - Løsning med fodermængde og proteinindhold er ikke vejen frem
  - Fokus på en sund og effektiv placenta er fremtiden



Foto: Rasmus Bendix, Bendix Production

# Opsummering

- Soens fysiologiske sundhed er vigtig
  - Antioxidanter og omega-3 fedtsyrer har et potentiale
- Fødselsvægten er svær at påvirke
  - Løsning med fodermængde og proteinindhold er ikke vejen frem
  - Fokus på en sund og effektiv placenta er fremtiden
- Mælkeproduktionen drives af kuld størrelsen og kuldets vægt
  - Ingen nemme foderløsninger, men fokus på en so i balance
  - Fodring før faring er andet end faringsforberedelse
  - Fokus på at nøjes med moderat huldtab
- Supplerende mælkeerstatning er kun supplerende
  - Bidrager kun marginalt til kuldtilvæksten



Foto: Rasmus Bendix, Bendix Production