

A close-up photograph of several piglets, showing their pink ears, eyes, and snouts. The piglets are white with some pinkish tones. The image is slightly out of focus, with the piglets in the foreground being sharper than those in the background.

Organiske mikromineraler til søer og andet relevant nyt om sofodring

Thomas S. Bruun, chefkonsulent, SEGES Innovation

DBAO Møde, Comwell Middelfart

9. maj 2023

STØTTET AF
Svineafgiftsfonden

SEGES
INNOVATION

Mikromineralers funktion i kroppen

Uddrag fra review

Mineral	Function	Signs of Deficiency	EU Maximum Inclusion Levels: Maximum Content of Element in mg kg ⁻¹ of Complete Feed with a Moisture Content of 12%
Copper	Involved in metabolic reactions including cellular respiration, tissue pigmentation, haemoglobin formation (caeruloplasmin) and connective tissue development [9,10]. Essential component of several metalloenzymes [11,12]. Protects against oxidative stress [12,13].	Muscle weakness, iron-deficient anaemia, hypopigmentation, bone changes resembling scurvy, defective connective tissue synthesis, hair abnormalities, impaired myelinisation of nerve tissues and neurological defects, altered lipid metabolism and cardiac malfunction [14–16].	Bovines: Bovines before the start of rumination: 15 (total), Other bovines: 30 (total) Ovines: 15 (total) Caprines: 35 (total) Piglets: Suckling and weaned up to 4 weeks after weaning: 150 (total), from 5th week after weaning up to 8 weeks after weaning: 100 (total) Crustaceans: 50 (total) Other animals: 25 (total) [17]

Mikromineralers funktion i kroppen

Uddrag fra review

Mineral	Function	Signs of Deficiency	EU Maximum Inclusion Levels: Maximum Content of Element in mg kg ⁻¹ of Complete Feed with a Moisture Content of 12%
Manganese	Constituent of multiple enzymes. Component of the organic matrix of bone and is essential for cartilage development. Involved in the metabolism of calcium and carbohydrates. Necessary for the utilisation of biotin, vitamin B1 and vitamin C [21]. Metabolic association between manganese and choline which affects fat metabolism in the liver [22].	Impaired growth, skeletal abnormalities, abnormal reproduction function, ataxia in newborns, impaired carbohydrate and lipid metabolism and impaired mucopolysaccharide synthesis [23]. Poultry specific issues include: Perosis (slipped tendon), thin eggshell quality, chondrodystrophy in embryonic chicks, reduced egg production and hatchability	Fish: 100 (total) Other species: 150 (total) [24]
Zinc	Activates several enzymes. Component of many important metalloenzymes. Critically involved in cell replication and in the development of cartilage and bone [25]. Involved in protein synthesis, carbohydrate metabolism and many other biochemical reactions [26,27].	Retarded growth, decreased feed intake, abnormal skeletal formation, alopecia, dermatitis, abnormal wool/hair/feather growth and impaired reproduction. Fetal abnormalities. Reduced egg hatchability [25]. Parakeratosis, diarrhoea and thymic atrophy [28].	Dogs and cats: 200 (total) Salmonids and milk replacers for calves: 180 (total) Piglets, sows, rabbits and all fish other than salmonids: 150 (total) Other species and categories: 120 (total) [29].

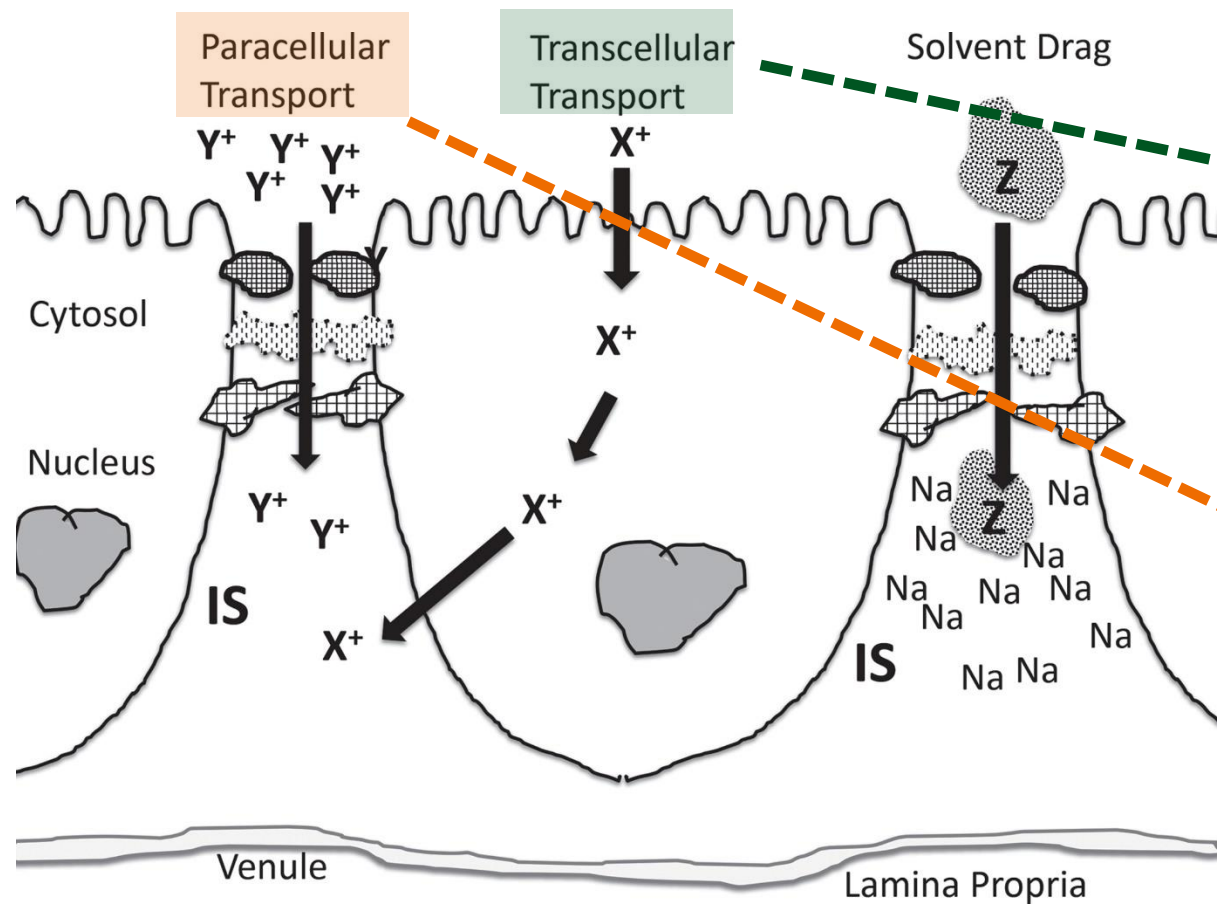
Organiske mikromineraler

Flere klassificeringer og definitioner (kedelig fysik og kemi)

Definitioner	Forklaring	Eksempler
Metal (specific amino acid) complexes	1:1 mineral:specific aminosyre	Zinpro ProPath Glycinater
Metal amino acid complex	1:1 mineral:aminosyre	Zinpro Availa
Metal amino acid chelates	2+ aminosyrer:1 mineral	Balchem Novus MAAC Glycinater (som ikke er 1:1)
Metal proteinates	Mineral bundet til peptidkæde eller protein	Alltech Bioplex Trouw OptiMin Balchem KeyShure
Methionin hydroxy analog MHA	2 methionin hydroxyanaloger: 1 mineral	Novus Mintrex
Metal polysaccharide complexes	Flere mineraler bundet i en kompleks kulhydratstruktur	Qualitech SQM mineraler
Metal propionates	2 propionat: 1 mineral	Kemin KemTrace

Absorption af mikromineraler

Kompleks og afhængig af mange faktorer



Absorption gennem tarmceller

Enten mindre effektivt via aktive mikromineral-mineral-transportører (konkurrence mellem Fe, Cu, Mn, Zn).

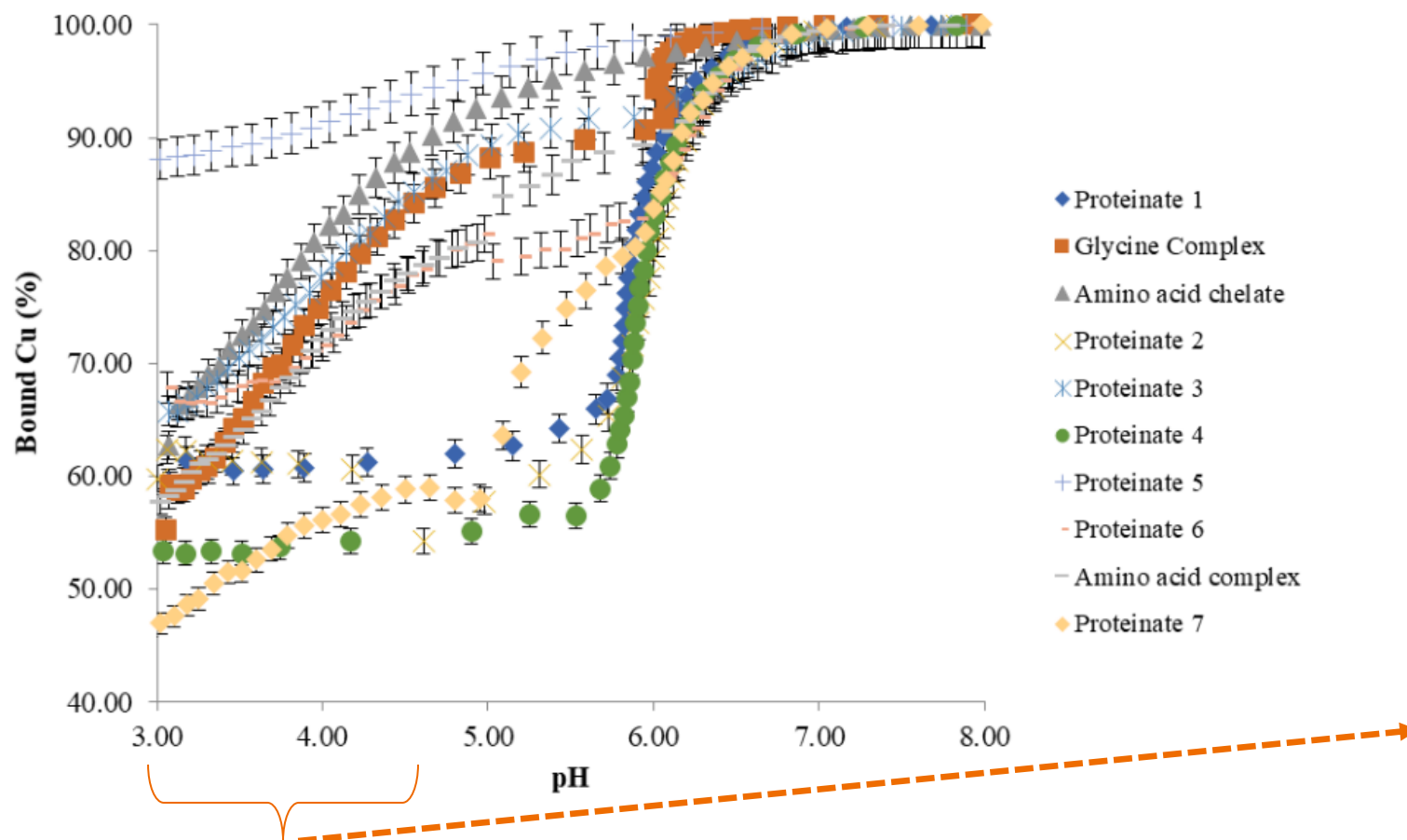
Eller mere effektivt via aktiv absorption af aminosyrer og chelater (mikromineral + aminosyre) og absorption via transportproteiner

Tight junctions (0,1% af tarmen)

Passiv diffusion (gradient), bl.a. Cl^- , Mn^{2+} (meget lidt)

Absorption af mikromineraler

Potentialet afhænger af stabiliteten af de anvendte produkter



Hvis produktet ikke er stabilt i
dyrets mave:

Mikromineral bundet til aminosyre



Aminosyre og metalion

Udpluk fra få af mange forsøg med organiske mikromineraler

Giver overordnede indikationer

- Lav kuldstørrelse ca. 11,2 levendefødte grise pr. kuld (Ma et al. 2020)
 - Færre grise med fødselsvægt under 1000 g
 - Højere fravænningsvægt på kullet
- Flere totalfødte ved anvendelse af organiske mikromineraler (Peters & Mahan 2008)
 - Højre kuldvægt men samme individuelle fødselsvægt
 - Tendens til højere individuel pattegrisetilvækst
- Positive effekter på klove og færre revner i klove (van Riet et al. 2014)
- Flere forsøg hvor andelen af søer med halthed reduceres (Wedekind 2020; Quinn et al. 2015)
- Mere ensartede klove (Quinn et al. 2015)
- Forbedret klovsundhed (Nair og Anil 2011)
- Øget knogledensitet (Hartnett et al. 2019)
 - Mindre osteochondrose hos hundyr

Organiske mikromineraler

Potentielle forskelle ved anvendelse af forskellige typer



Materialer og metoder: Foderrecepter

Effekten af to forskellige typer af organiske mikromineraler

	Organiske*/** mikromineraler (mg pr. kg)	Uorganiske mikromineraler (mg pr. kg)	Mikromineraler i alt (mg pr. FEso)
Jern	-	-	100
Kobber	10	6,0 - 7,1	16
Mangan	20	19,9 - 22,6	40
Zink	50	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, Rolle, Switzerland)

** I gruppe 2 blev anvendt 1:1 aminosyrechelater med kobber, mangan og zink (Zinpro, Eden Prairie, MN, USA)

Materialer og metoder: Foderrecepter

Effekten af to forskellige typer af organiske mikromineraler

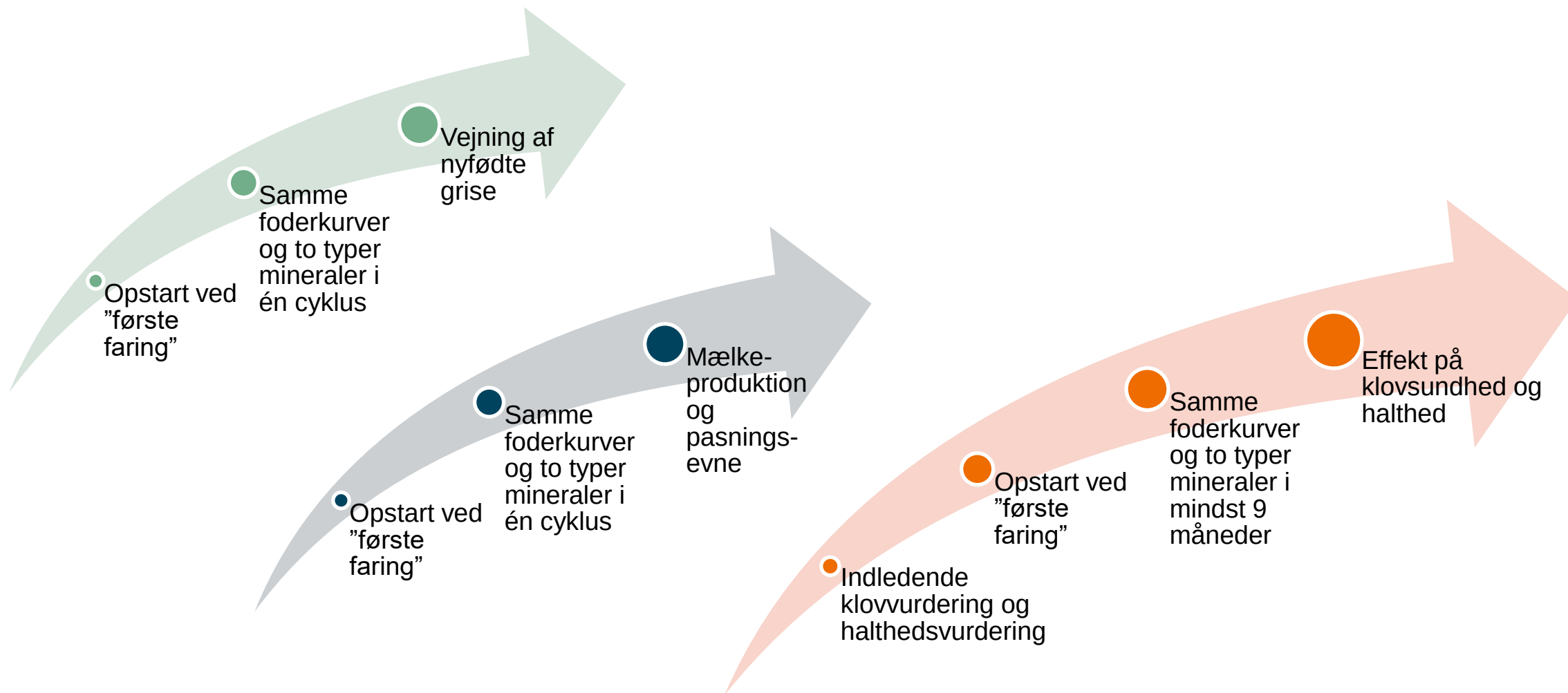
	Organiske*/** mikromineraler (mg pr. kg)	Uorganiske mikromineraler (mg pr. kg)	Mikromineraler i alt (mg pr. FEso)
Jern			100
Kobber			16
Mangan			40
Zink			100
Selen		0,20 - 0,21	0,35

Tak til Vilomix for bøvlet med at køre en
rensebatch med benzoesyre forud for og
imellem alle produktioner af mineralske
foderblandinger for at undgå overslæb

* I gruppe 1 blev anvendt glycineret kobber, mangan og zink (Pancosma, Rolle, Switzerland)
** I gruppe 2 blev anvendt 1:1 af benzoesyrechelater med kobber, mangan og zink (Zinpro, Eden Prairie, MN, USA)

Materialer og metoder: Forsøgsdesign

Effekterne er undersøgt med forskellige for-perioder



Materialer og metoder

Metoder brugt ved klovscore: Revner i den hvide linje



Mild (1)

Moderat (2)

Alvorlig (3)

Materialer og metoder

Metoder brugt ved klovscore: Forhorning i klovballen



Mild (1)

Moderat (2)

Alvorlig (3)

Materialer og metoder

Metoder brugt ved halthedsvurdering

1	Ikke halt
2	Lidt/trippende gang
3	Meget/går ujævnt
4	Kan ikke rejse sig/støtter ikke

Resultater

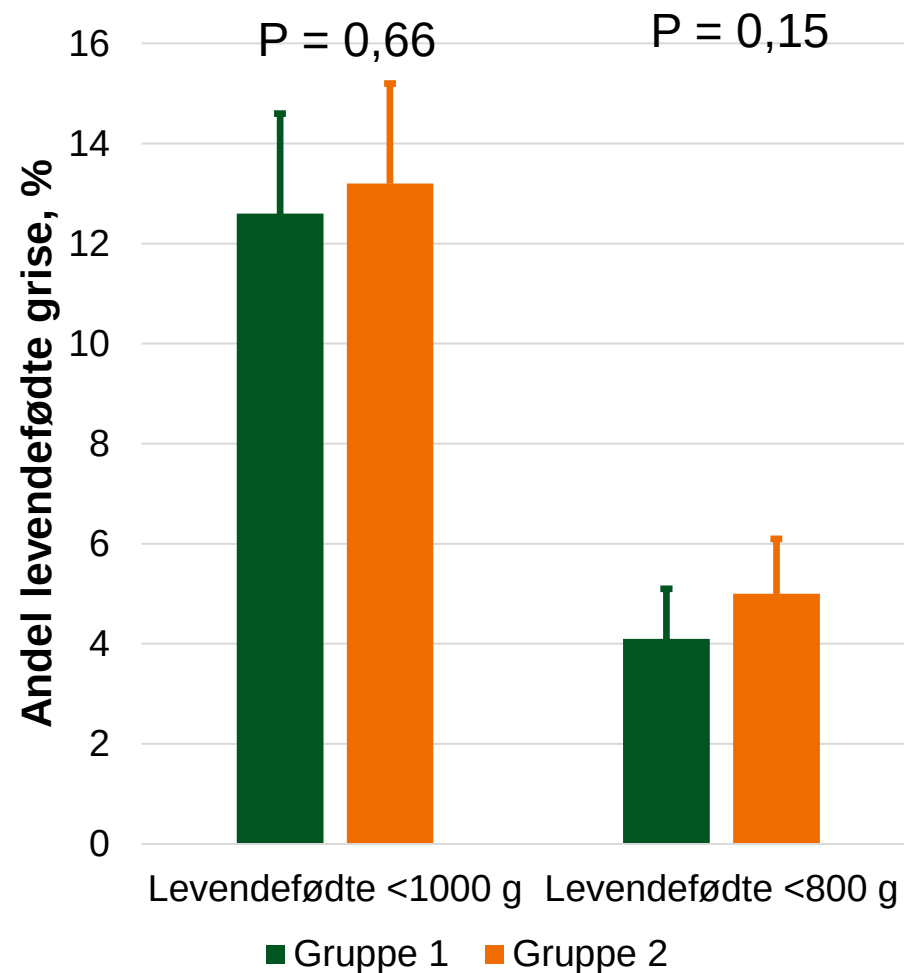
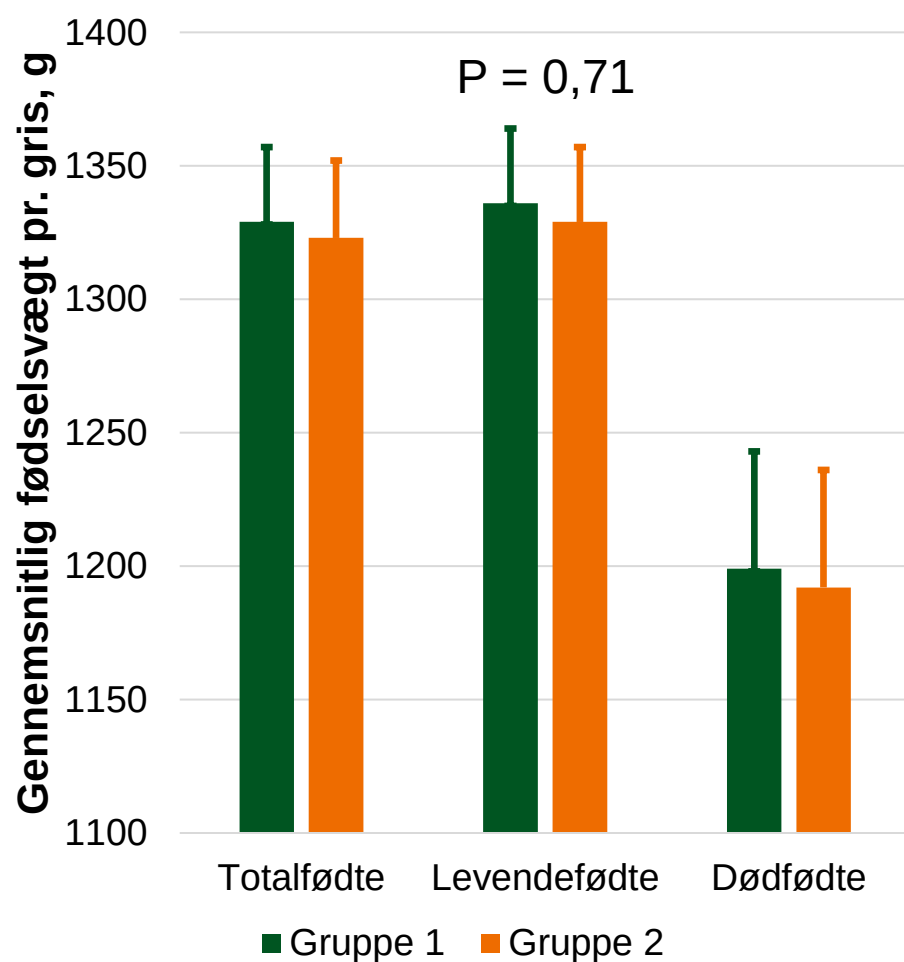


KØBENHAVNS
UNIVERSITET

SEGES
INNOVATION

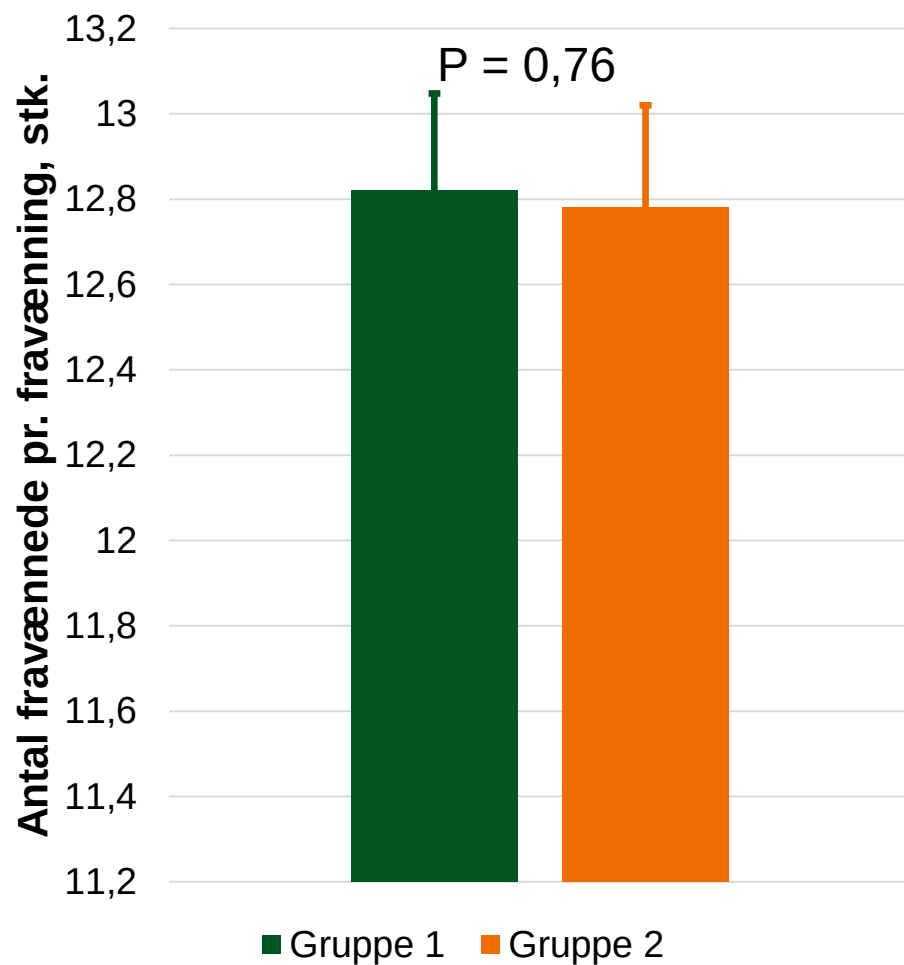
Effekt af organiske mikromineraler på fødselsvægt

Ingen effekt af mikromineralkilde på fødselsvægt (n = 325)



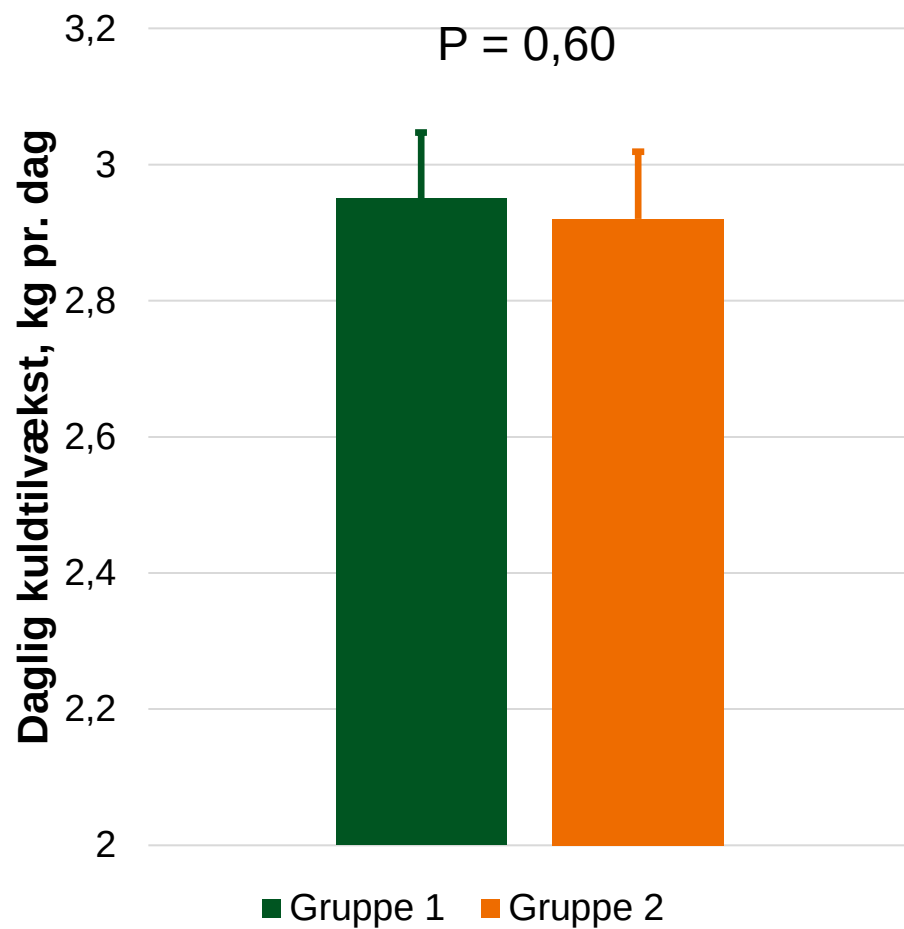
Effekt af organiske mikromineraler på pasningsevnen

Ingen effekt af mikromineralkilde (n = 214)



Effekt af organiske mikromineraler på daglig kuldtilvækst

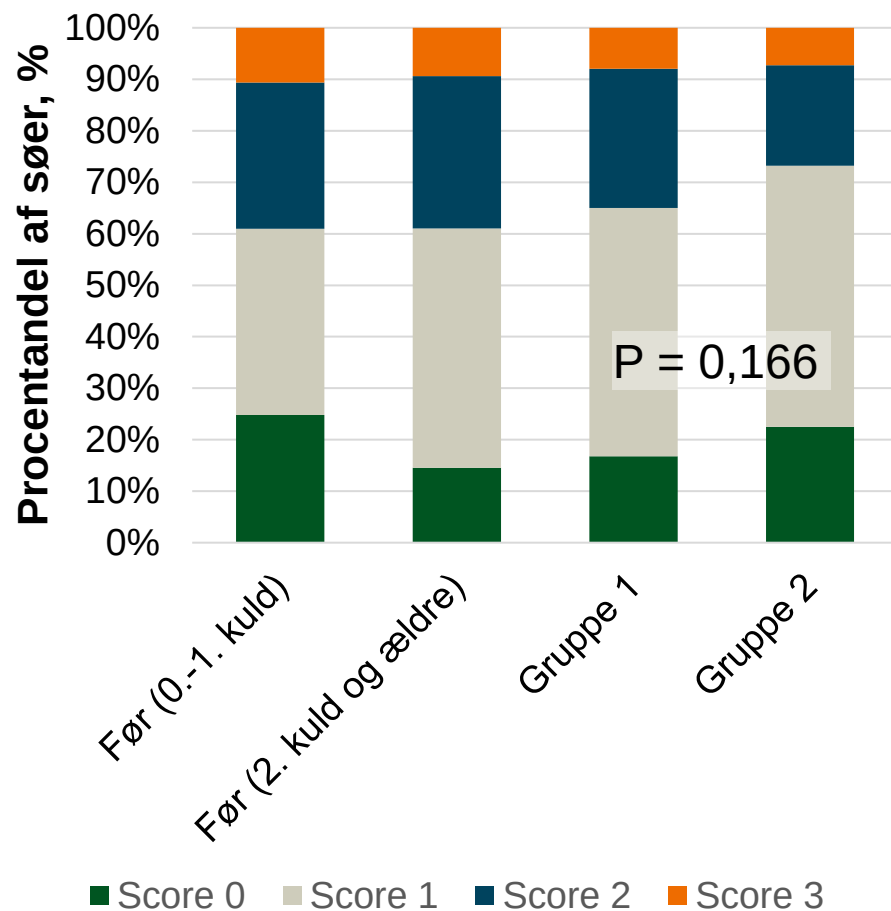
Ingen effekt af mikromineralkilde (n = 214)



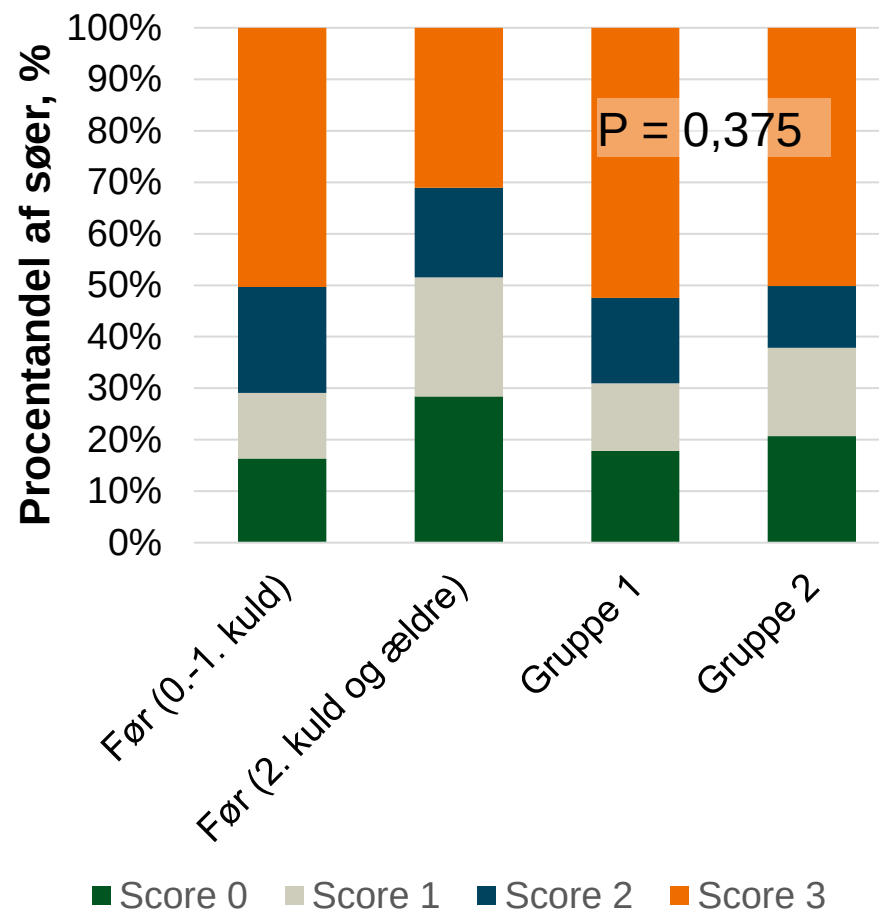
Effekt af organiske mikromineraler på klovscore

Ingen effekt af mikromineralkilde (n=565/349)

Forhorning i klovballe

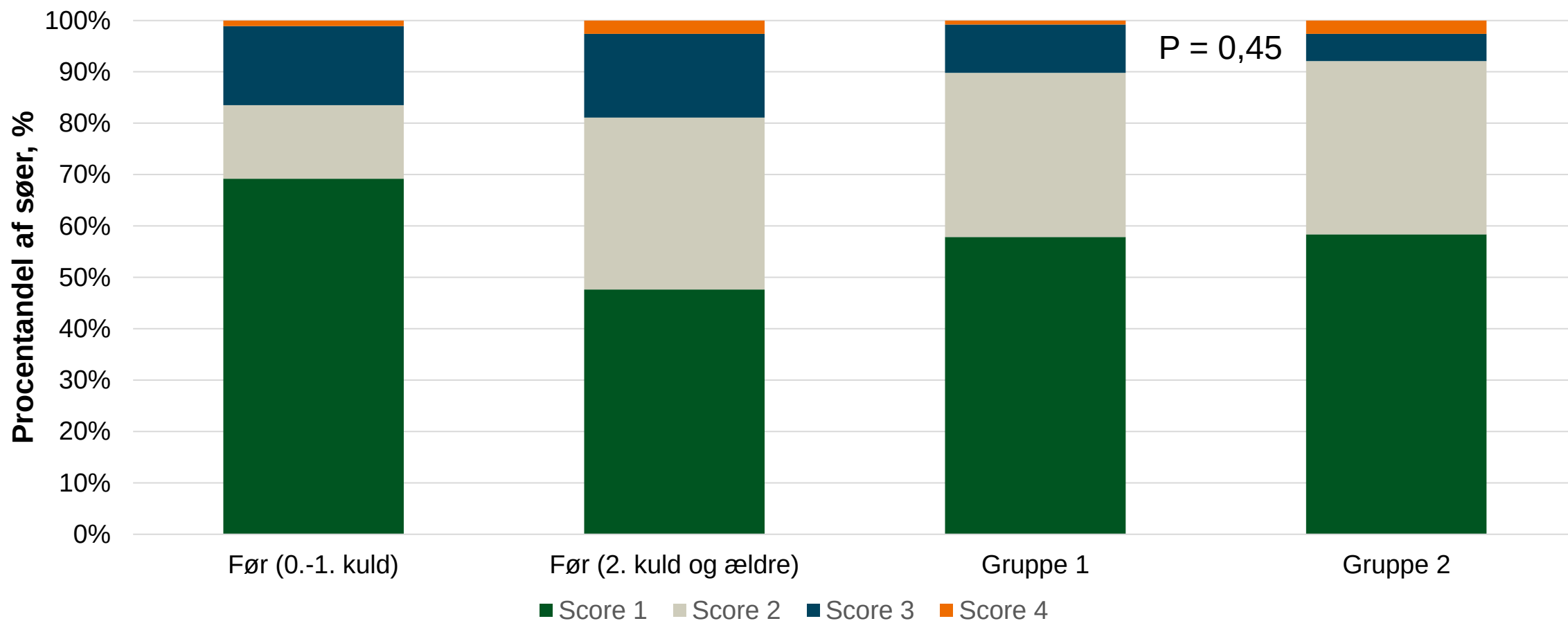


Revner i den hvide linje



Effekt af organiske mikromineraler på halthed

Foreløbige resultater (n=403/202)



Konklusioner

Produktivitet

- ✓ Ingen effekt af kilde til organiske mikromineraler på fødselsvægt
- ✓ Ingen stærke beviser for, at øget vitalitet kan opnås ved valg af kilde til organiske mikromineraler (KU resultater)
- ✓ Ingen effekter af kilde til organiske mikromineraler på egenfravænning og kuldtilvækst
- ✓ På en delmængde af kuldene blev fundet en øget daglig udskillelse af fedt til soens mælk, når der blev anvendt 1:1 aminosyrechelater (KU resultater)
- ✓ Hverken klovscore (diverse parametre) eller halthed blev påvirket af kilden til organiske mikromineraler
- ✓ Udgangspunktet for klovscore var rigtig mange klovskader
Måske tidligere indsats er påkrævet...



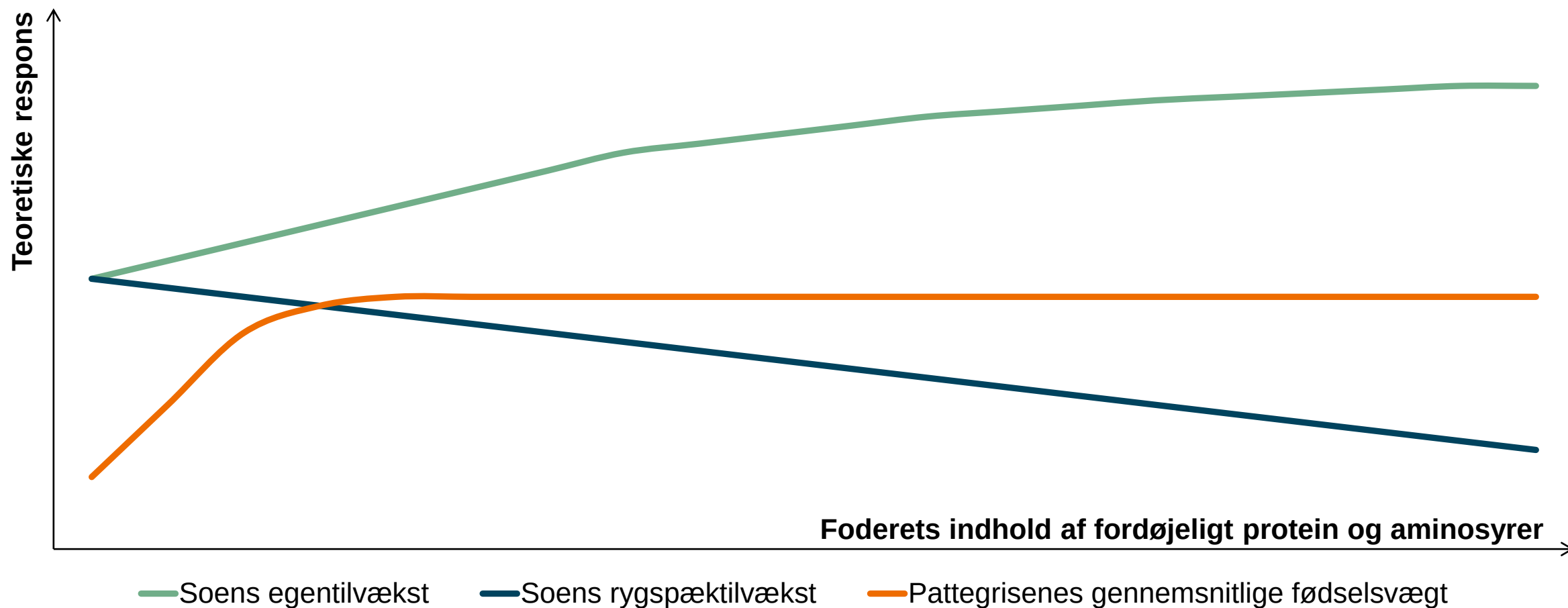
Hvor meget protein og lysin
har den drægtige so brug for?

STØTTET AF
Svineafgiftsfonden

SEGES
INNOVATION

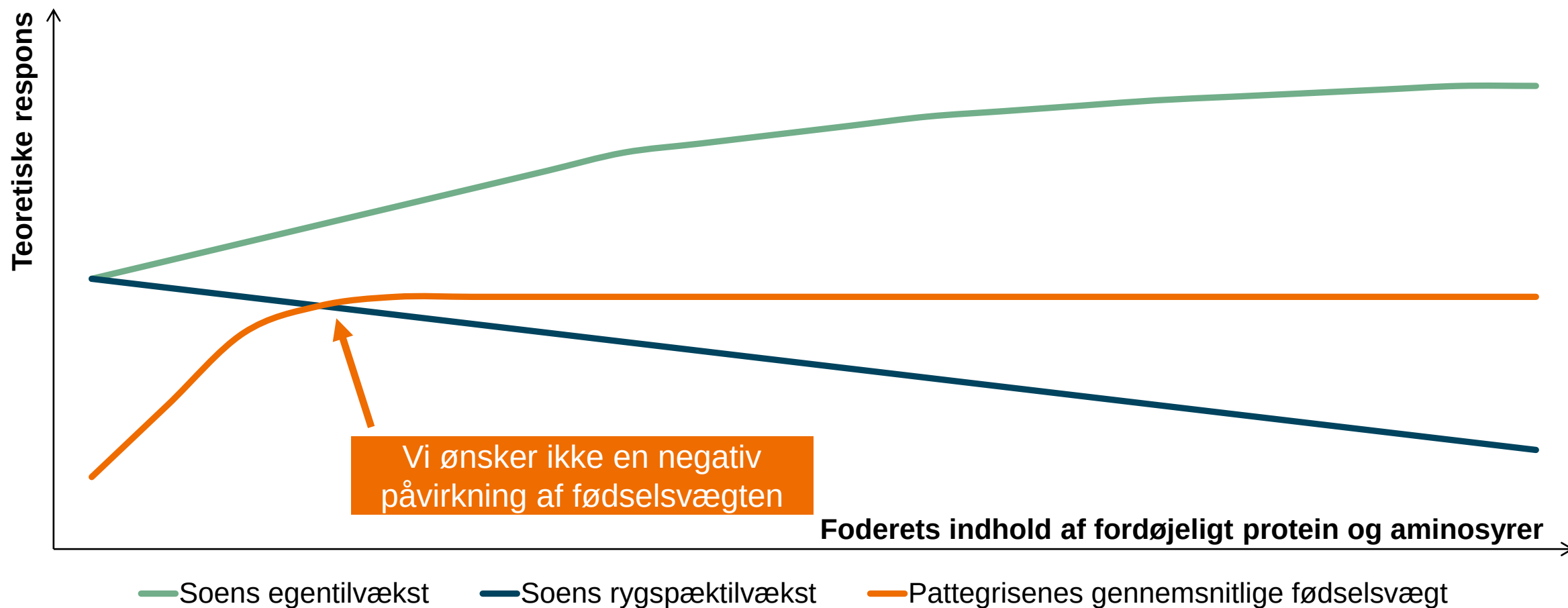
Behov for fordøjeligt protein og lysin til drægtige søer

Indledende principielle tanker bag afprøvningen



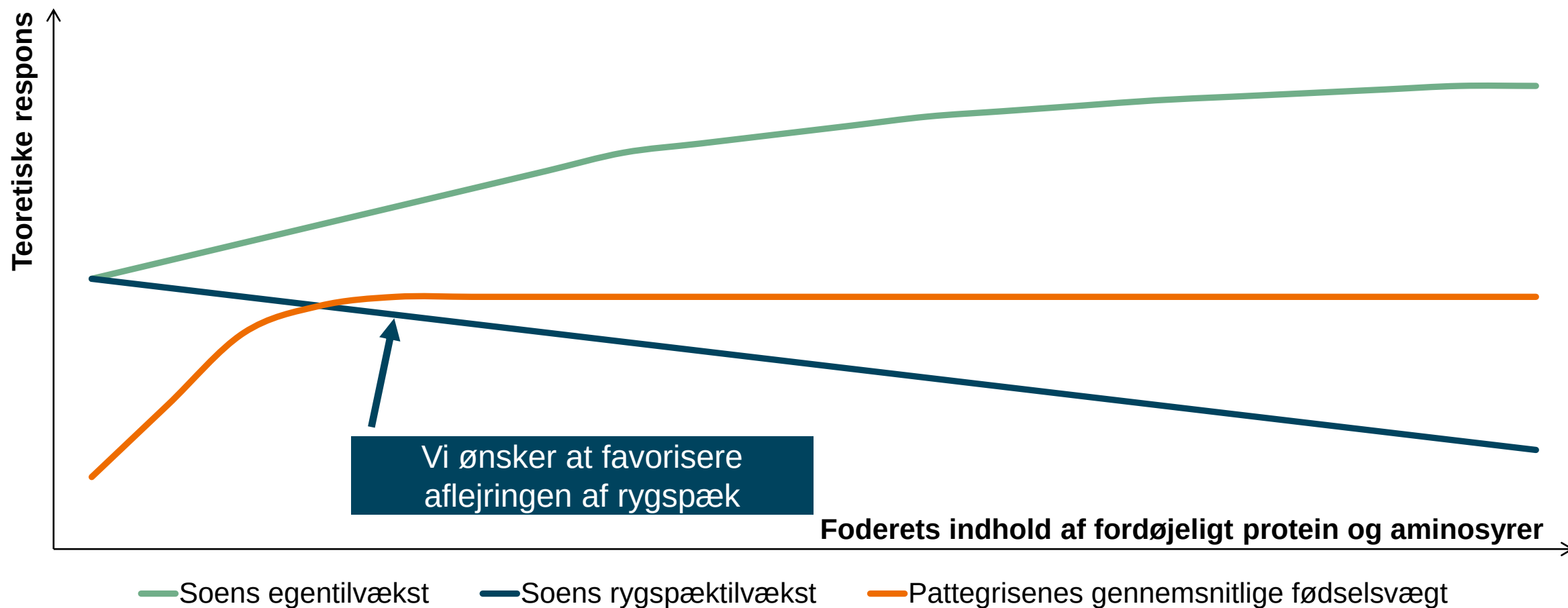
Behov for fordøjeligt protein og lysin til drægtige søer

Indledende principielle tanker bag afprøvningen



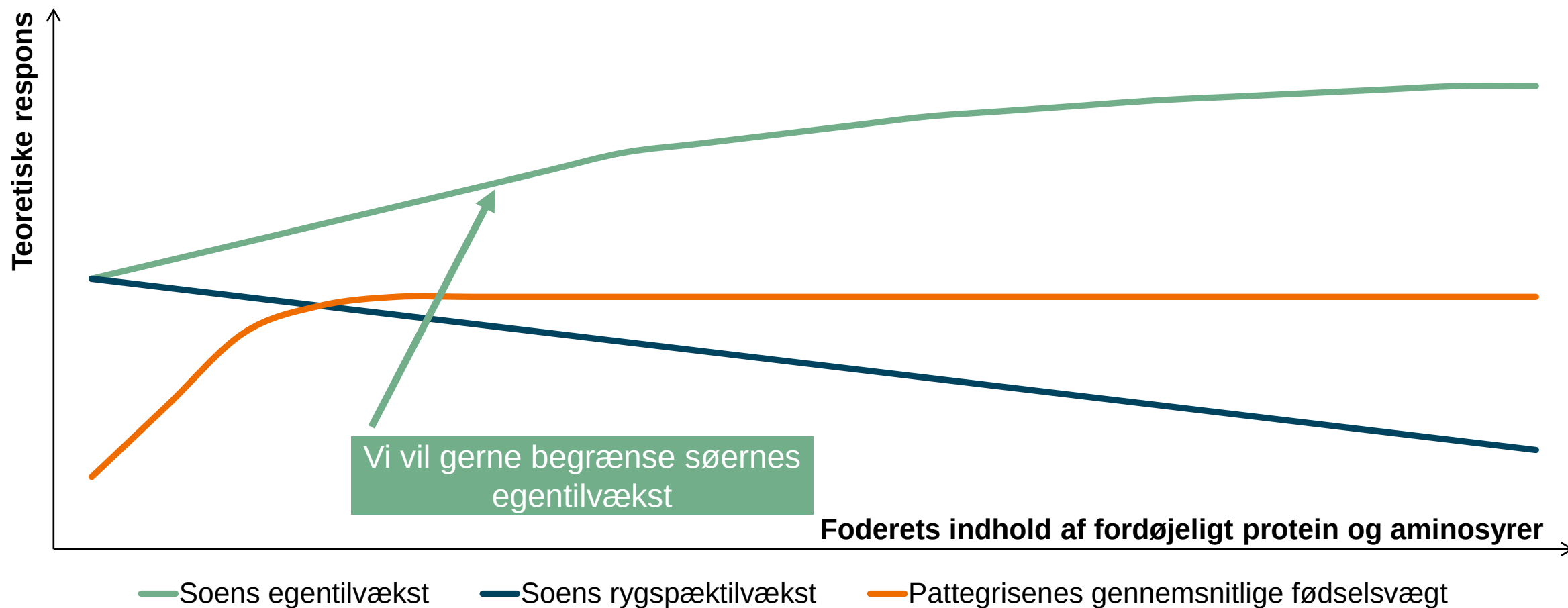
Behov for fordøjeligt protein og lysin til drægtige søer

Indledende principielle tanker bag afprøvningen



Behov for fordøjeligt protein og lysin til drægtige søer

Indledende principielle tanker bag afprøvningen

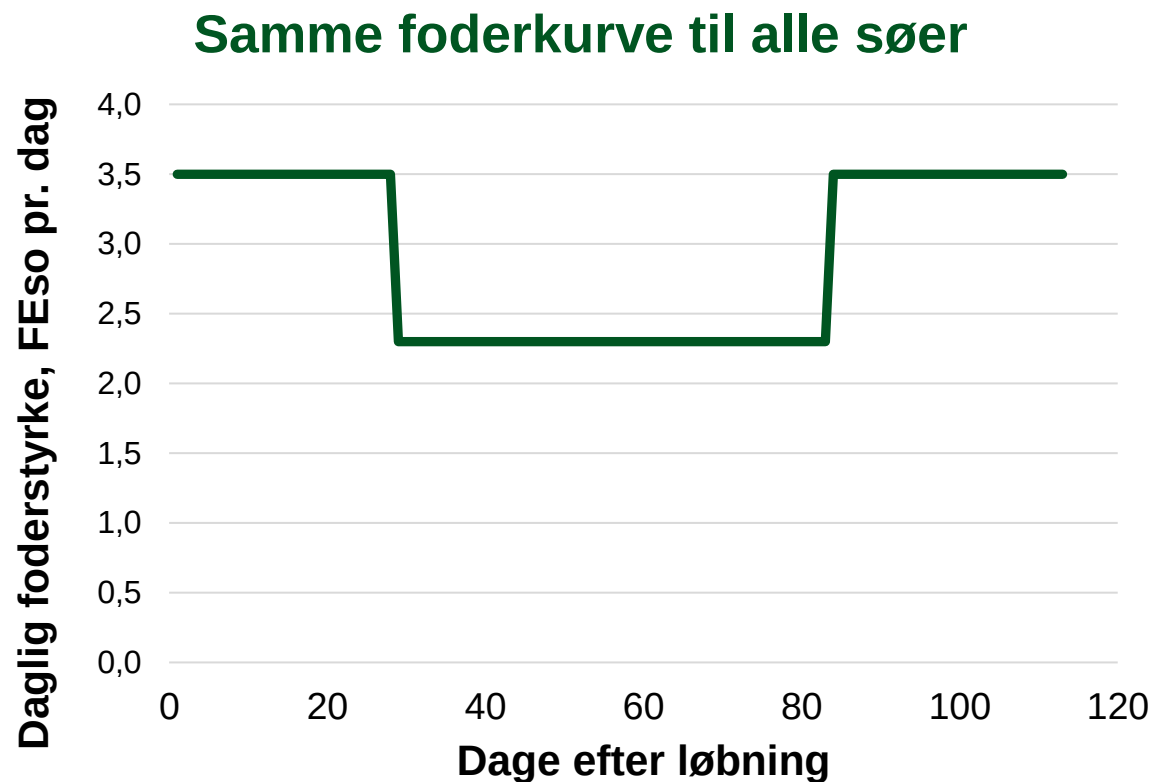


Behov for fordøjeligt protein og lysin til drægtige søer

Forsøgsdesign

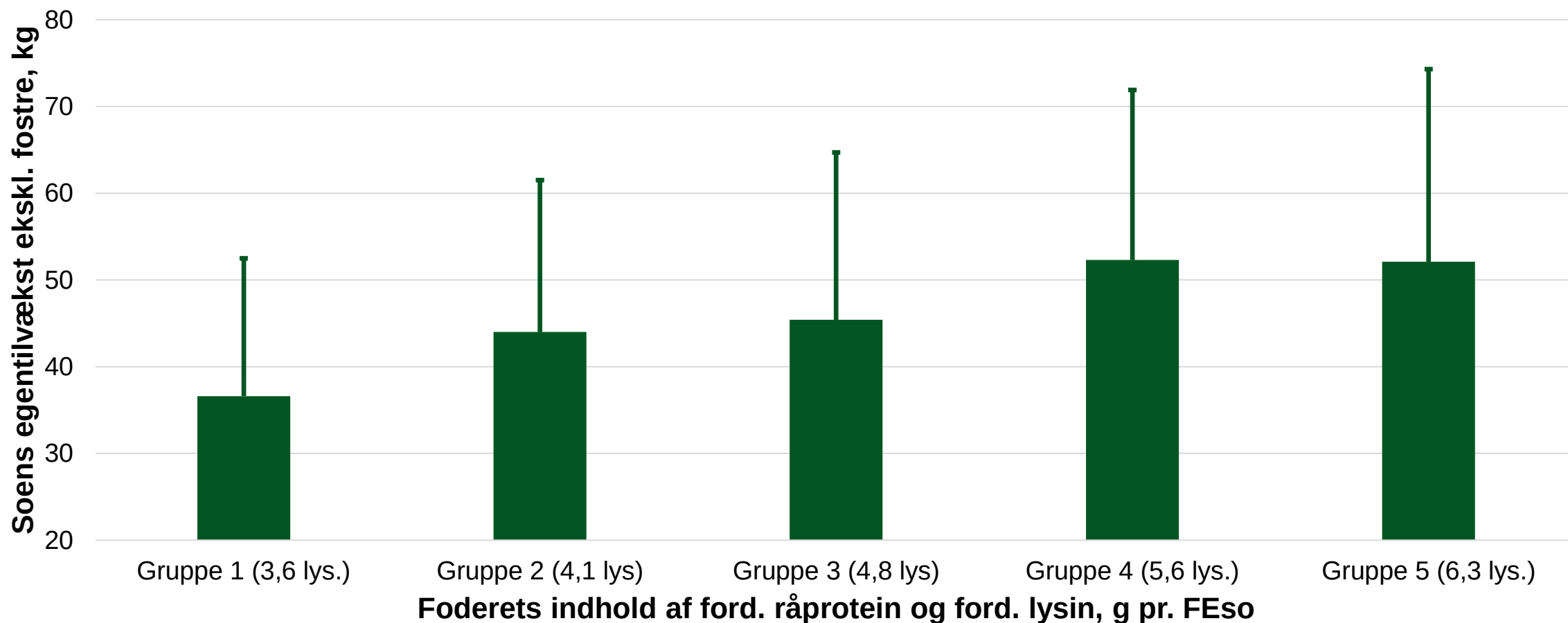
- 5 grupper
- Stigende niveau af fordøjeligt protein og lysin pr. FEso
 - 3,00 g ford. lysin (69 g ford. protein)
 - 3,75 g ford. lysin (81 g ford. protein)
 - 4,50 g ford. lysin (88 g ford. protein)
 - 5,25 g ford. lysin (96 g ford. protein)
 - 6,00 g ford. lysin (102 g ford. protein)
- Alt blandes ud fra to foderblandinger
 - Lav (3,00 g ford. lysin pr. FEso)
 - Høj (6,00 g ford. lysin pr. FEso)

Aminosyreprofil til drægtige søer (Normer for Næringsstoffer)



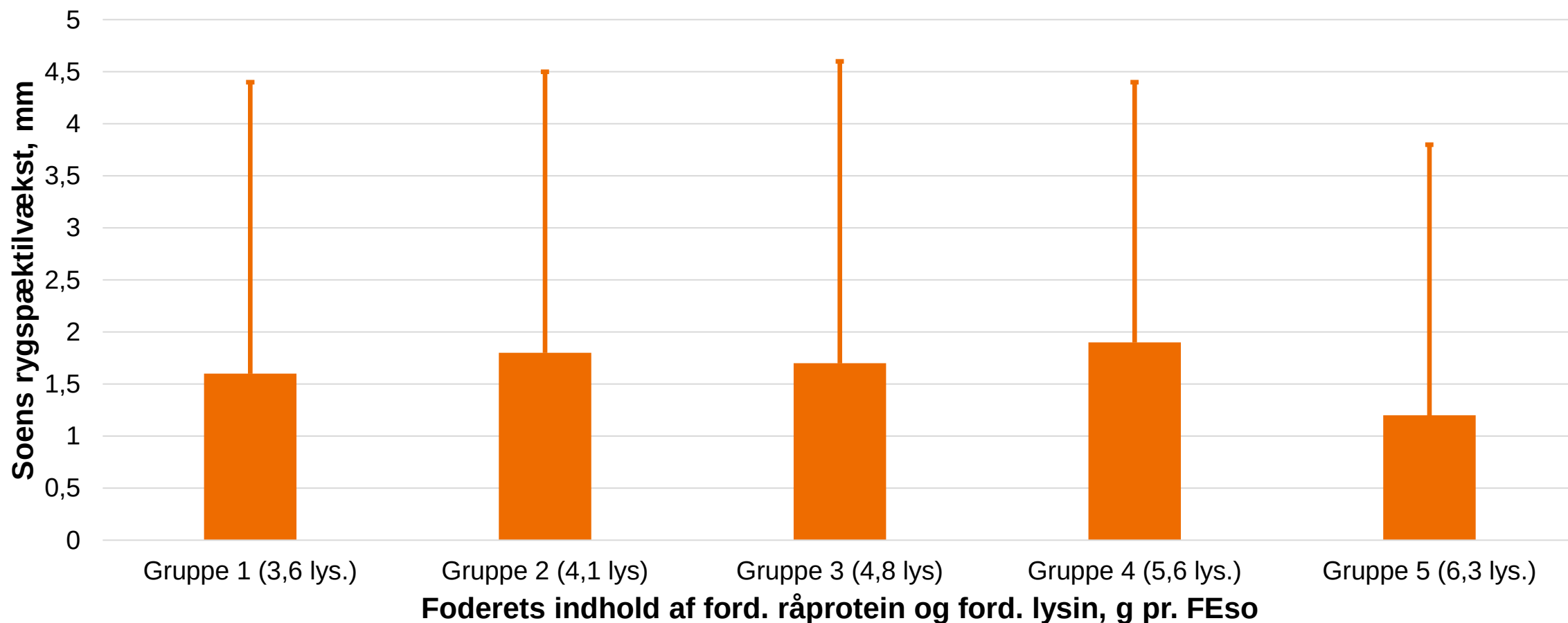
Effekt af ford. råprotein og ford. lysin på soens egentilvækst

Foreløbige resultater (~100 søer ud af ~130 søer pr. gruppe)



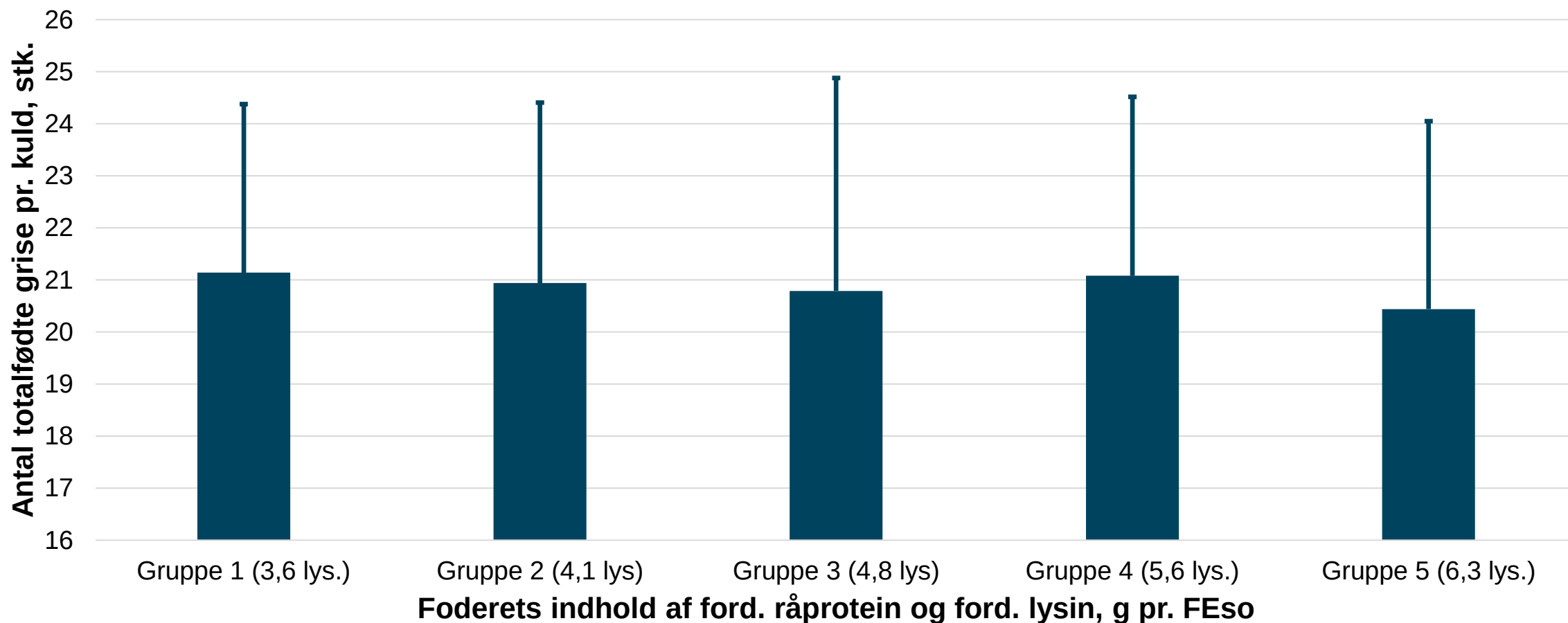
Effekt af ford. råprotein og ford. lysin på udvikling af rygspæk

Foreløbige resultater (~100 søer ud af ~130 søer pr. gruppe)



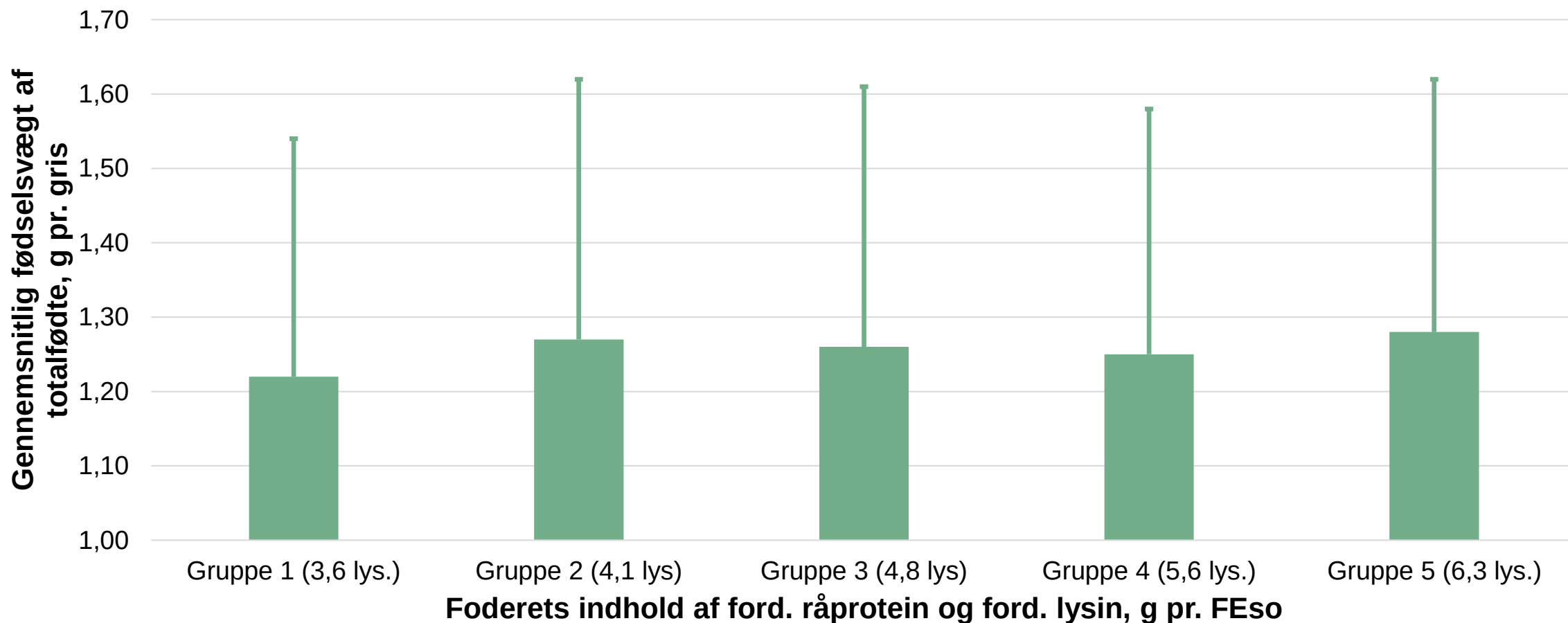
Effekt af ford. råprotein og ford. lysin på antal totalfødte pr. kuld

Foreløbige resultater (~75 kuld ud af ~100 kuld pr. gruppe)



Effekt af ford. råprotein og ford. lysin på antal totalfødte pr. kuld

Foreløbige resultater (~75 kuld ud af ~100 kuld pr. gruppe)



Foreløbige konklusioner

Grund til at revurdere synet på fodring af drægtige søer



Det er muligt at begrænse soens muskeltilvækst effektivt med lavproteinblandinger



Soens rygspæktilvækst er mindre påvirkelig end antaget (men vent bare til del 2 i projektet)



Fødselsvægten ser ikke ud til at være påvirket af foderets indhold af fordøjeligt protein og lysin (om gruppe 1 afviger afventer statistiske analyser)



Endelige statistiske analyser og publikationer forventes klar inden grisekongressen...



Grønne udsigter: Mindre klimabelastning, mindre N-udledning og billigere foderblandinger til drægtige søer



Justering af normer for jod ud fra litteratur-review

STØTTET AF
Svineafgiftsfonden

SEGES
INNOVATION

Justering af normer for jod

- **Konklusion**
- Norm for grise til vækst : fra 0,2 til 0,3 mg pr FEsv
- Norm for drægtige søer: fra 0,2 til 0,5 mg pr FEso
- Norm for diegivende søer: fra 0,2 til 1,0 mg pr FEsv
- Argumenter:
 - Vi har aldrig fået indarbejdet øget behov ved raps i foder
 - Det er meget billigt med sikkerhedsmargin
 - Derfor ikke opdeling i normer med og uden raps

Hvorfor er jod interessant?

- Jod er via hormonerne T_3 og T_4 nødvendig for stofskifte
 - Jodmangel giver struma – forstørret skjoldbruskkirtel
- Stor mangel = reduceret vækst og forringet reproduktion og mælkeproduktion
 - Fødsel af svage eller døde grise uden hår
- Jodmangel er udbredt hos mennesker
 - Jodberiget salt – faktisk stor effekt i Danmark
- Grundvand og fodermidler indeholder varierende jod, men kun lidt
- Der er ikke fundet relevante forsøg, hvor der har været jodmangel for grise i vækst – medmindre de har fået rapsprodukter
 - For søer har der været ”måske problemer”, især ved raps i foder
 - I hvert fald negativ balance i farestald

Jod i vand og foder

- Foder indeholder
 - Korn og proteinfodermidler: ca. 0,1 mg pr kg (Hollandsk tabel)
 - Fiskemel: 2,4 mg pr kg
 - Blodprodukter og skummetmælkspulver, ca. 1 mg pr. kg
- Kortlægning af dansk grundvand for jod viser betydelig variation
 - Meget lidt i sandjord i Midt- og Vestjylland (1-4 mikrogram pr. l)
 - Sjælland mere, gns. ca. 19 mikrogram pr liter (0,05 mg pr. FEsv ved 2,5 l pr FEso)
 - Boring ved Skagen = vand er nok (100 mikrogram pr liter eller ca. 0,25 mg pr. FEso)

The background of the slide is a photograph of several piglets in a farm environment. The piglets are light pink with visible skin texture and some darker spots. They are positioned in a way that suggests they are in a pen or a similar enclosure. The lighting is natural, highlighting the details of their fur and ears.

Spørgsmål og diskussion