

35. Hvordan fordøjes foderet i takt med, at grisen vokser?

SVINEKONGRES 2019

Onsdag den 23. oktober 9.00-9.45

Jan Værum Nørgaard

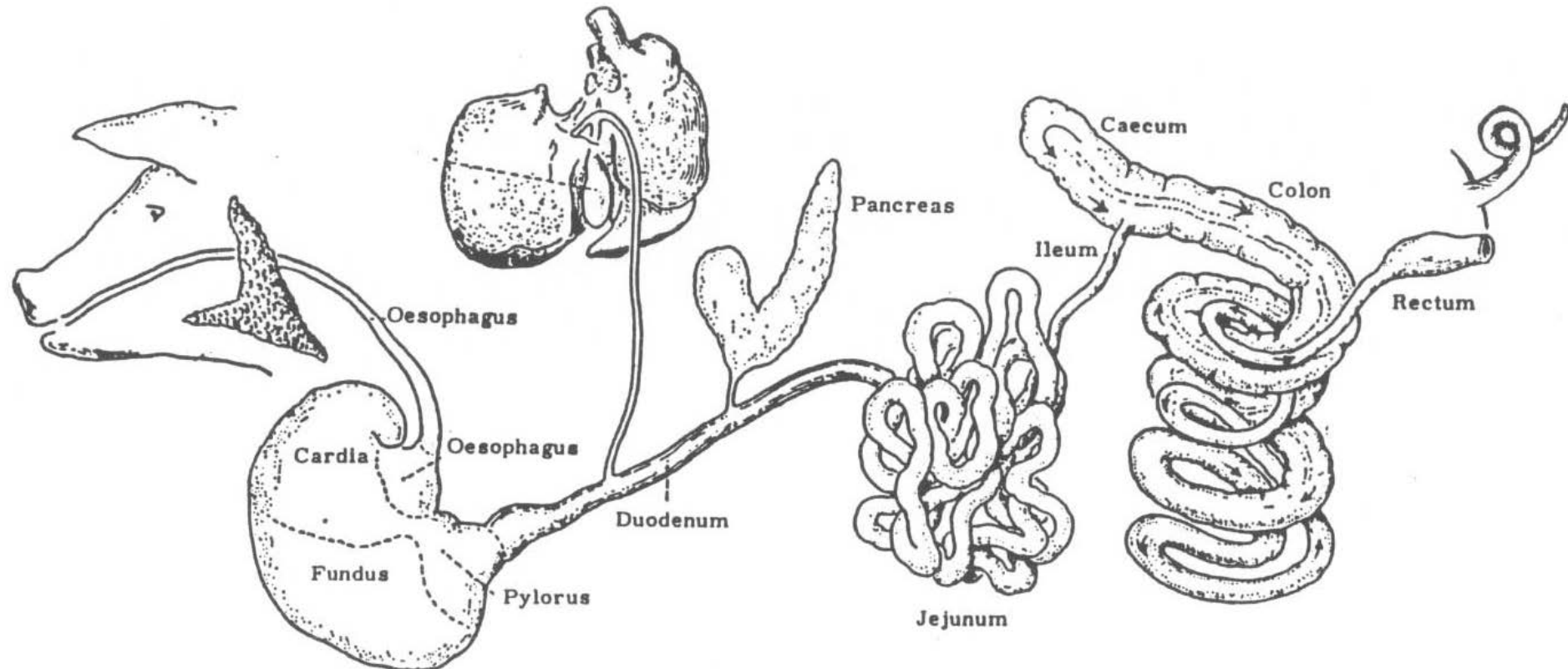
Aarhus Universitet, Foulum

janvnoergaard@anis.au.dk

Støttet af Svineafgiftsfonden

2 forsøg om fordøjelse og absorption

- Fordøjelse: Nedbrydning af protein, fedt og kulhydrater i mund-mave-tarm
 - Det ufordøjelige protein kan resultere i diarre!
- Absorption: Optagelse af næringsstoffer fra tarm til blod



Fordøjelighed

- Fordøjeligheds-koefficienter er grundlæggende i det danske fodermiddelevalueringssystem
- Aminosyrenormer er i gram fordøjelige aminosyrer/FE
- Fordøjeligheden bestemmes ved ileum = sidste del af tyndtarmen

- Eksempel:
 - Sojaskrå fra SEGES fodermiddeltabel:
 - 458 g råprotein/kg
 - 90% fordøjelighed af råprotein
 - $458 \text{ g} * 90\% = 412 \text{ g}$ fordøjeligt råprotein/kg

Fordøjelighed %

Aminosyrer				
	Pct. af råprotein	Faktor*	g pr. kg vare	St. ford., g pr. kg vare
Lysin	6.29	1.01	28.81	26.04
Methionin	1.36	1.04	6.23	5.80

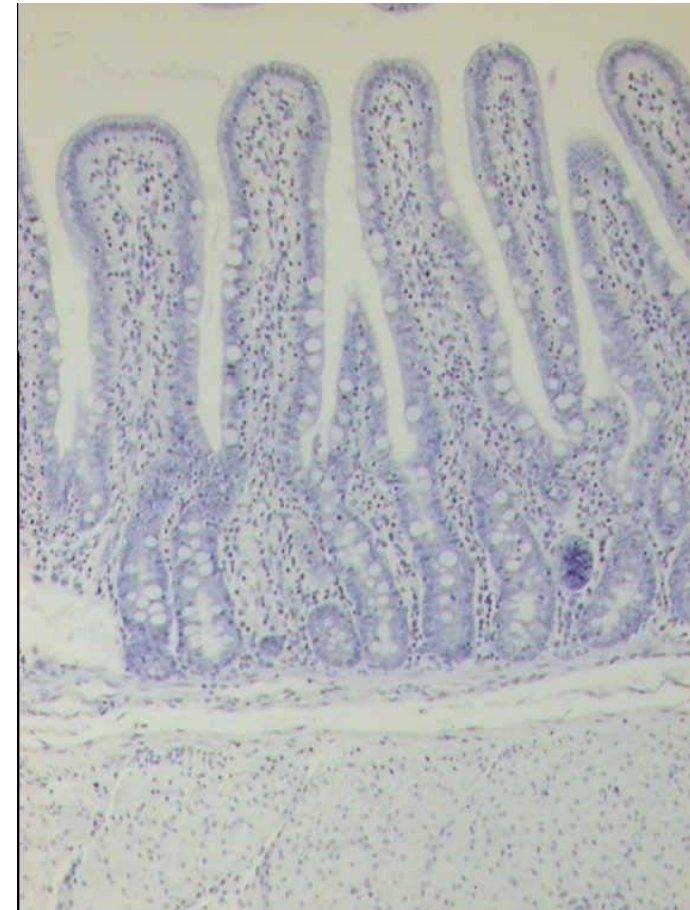
Først noget biologisk baggrund...

- Fravænning: Fra mælk til fast føde
1. Tarmen indvendige overflade ændres
 2. Enzymer i tarmens celler ændres
 3. Enzymer fra bugspytkirtel ændres



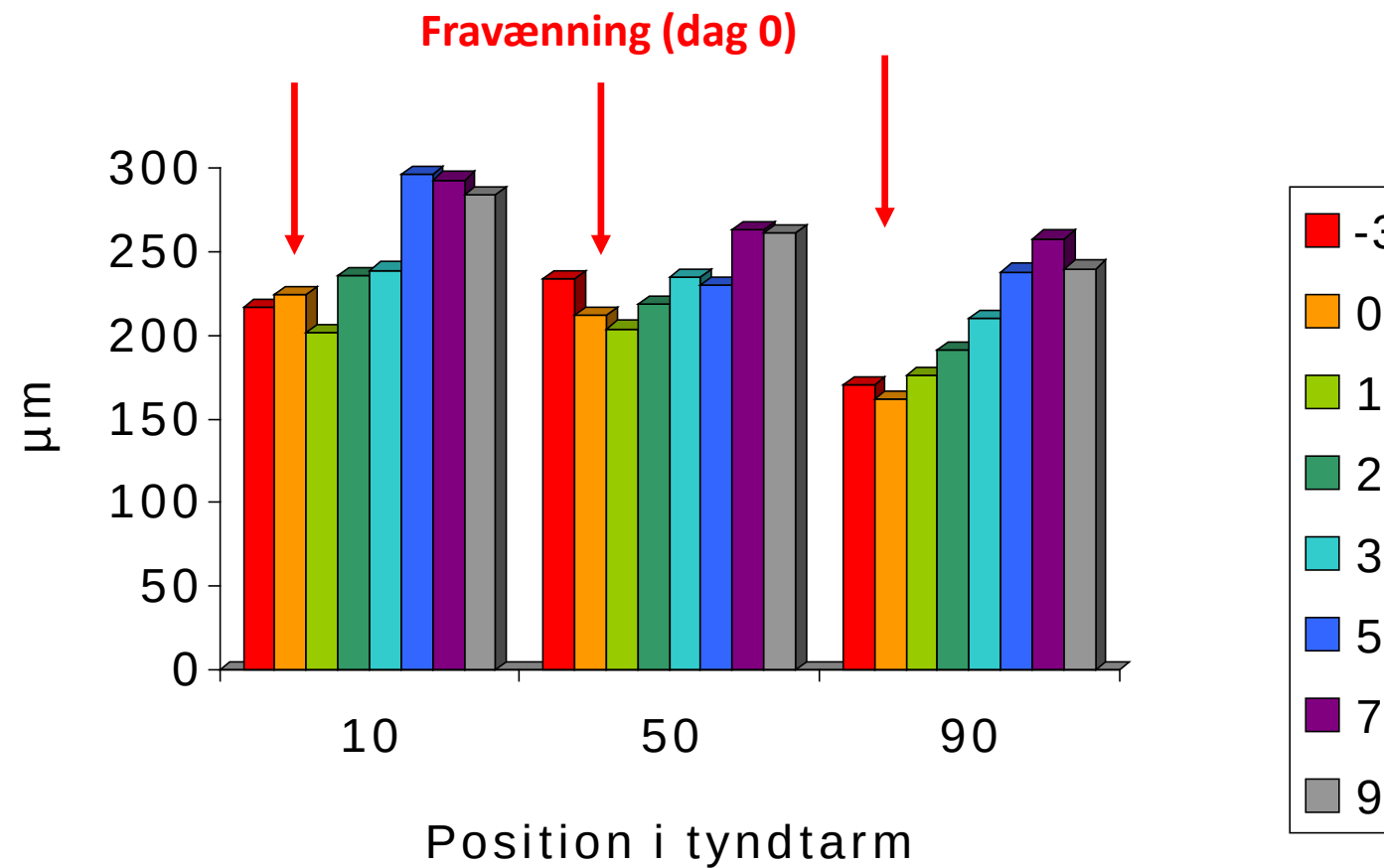
Næringsstoffer absorberes i tyndtarmen

- Tarmens indvendige overflade måles som villihøjde og kryptdybde
- Krypter: Her dannes tarmceller som flytter op ad
- Villi: Modne celler der producerer enzymer og absorberer næringsstoffer



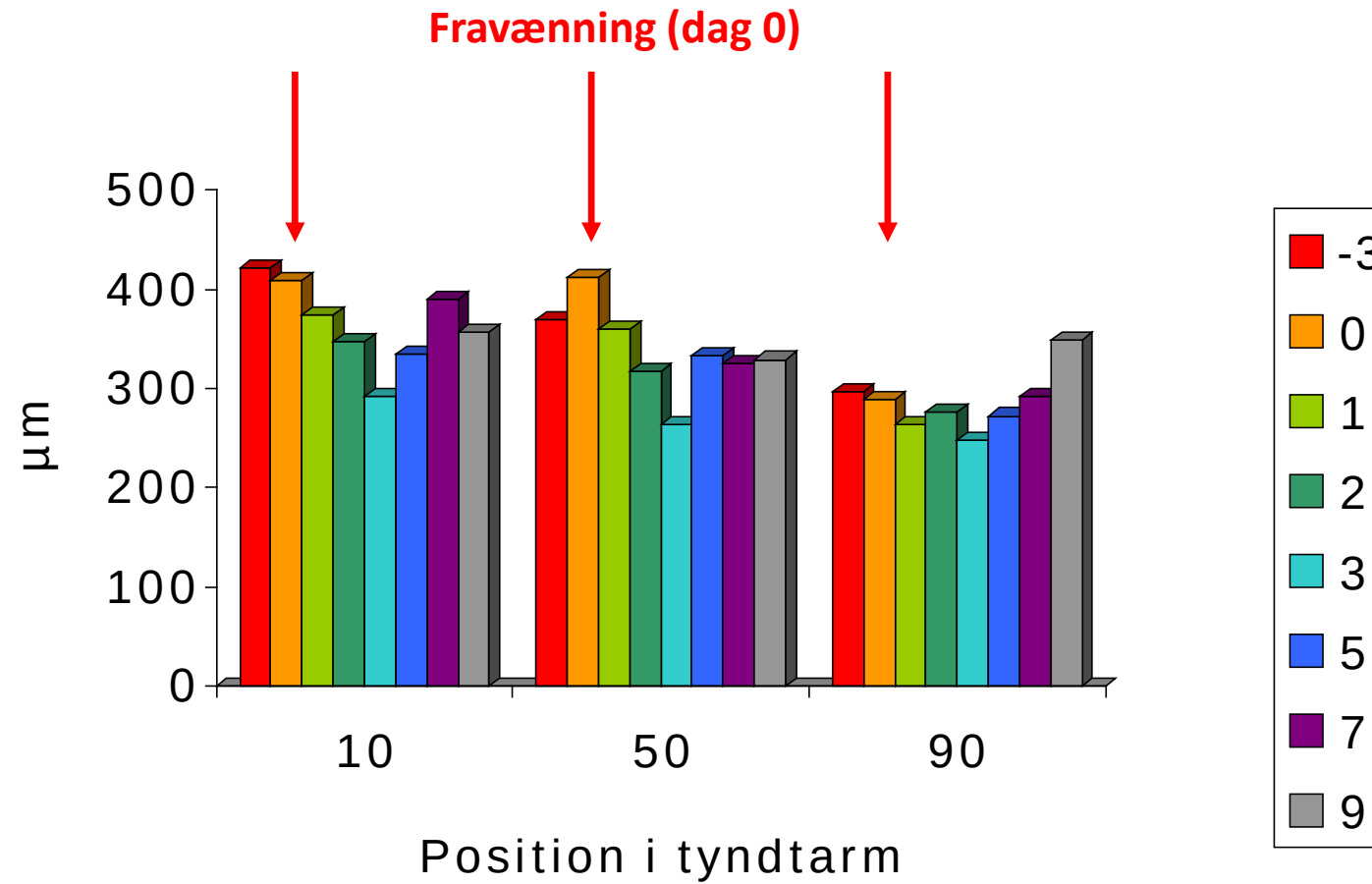


Kryptdybde





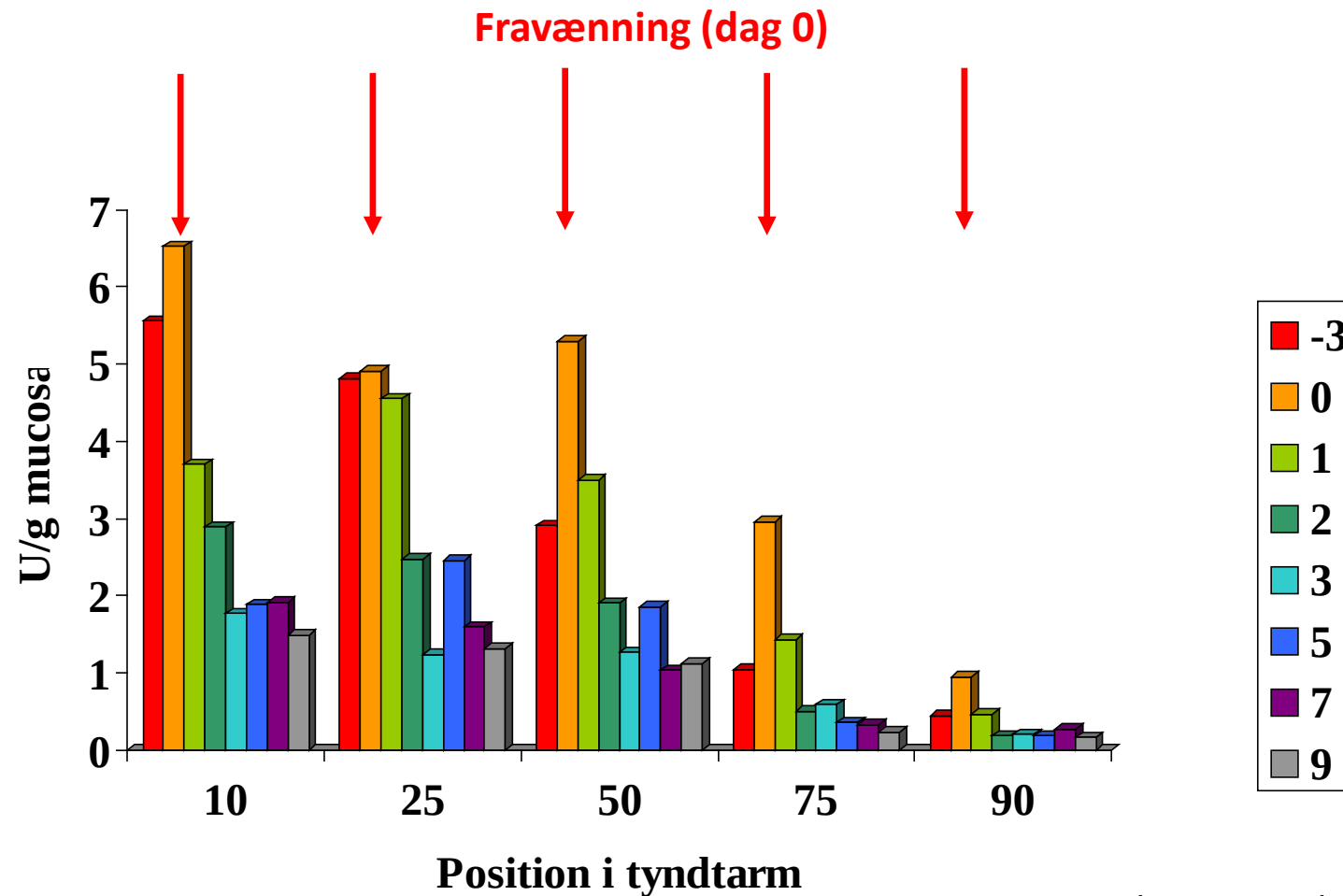
Villihøjde





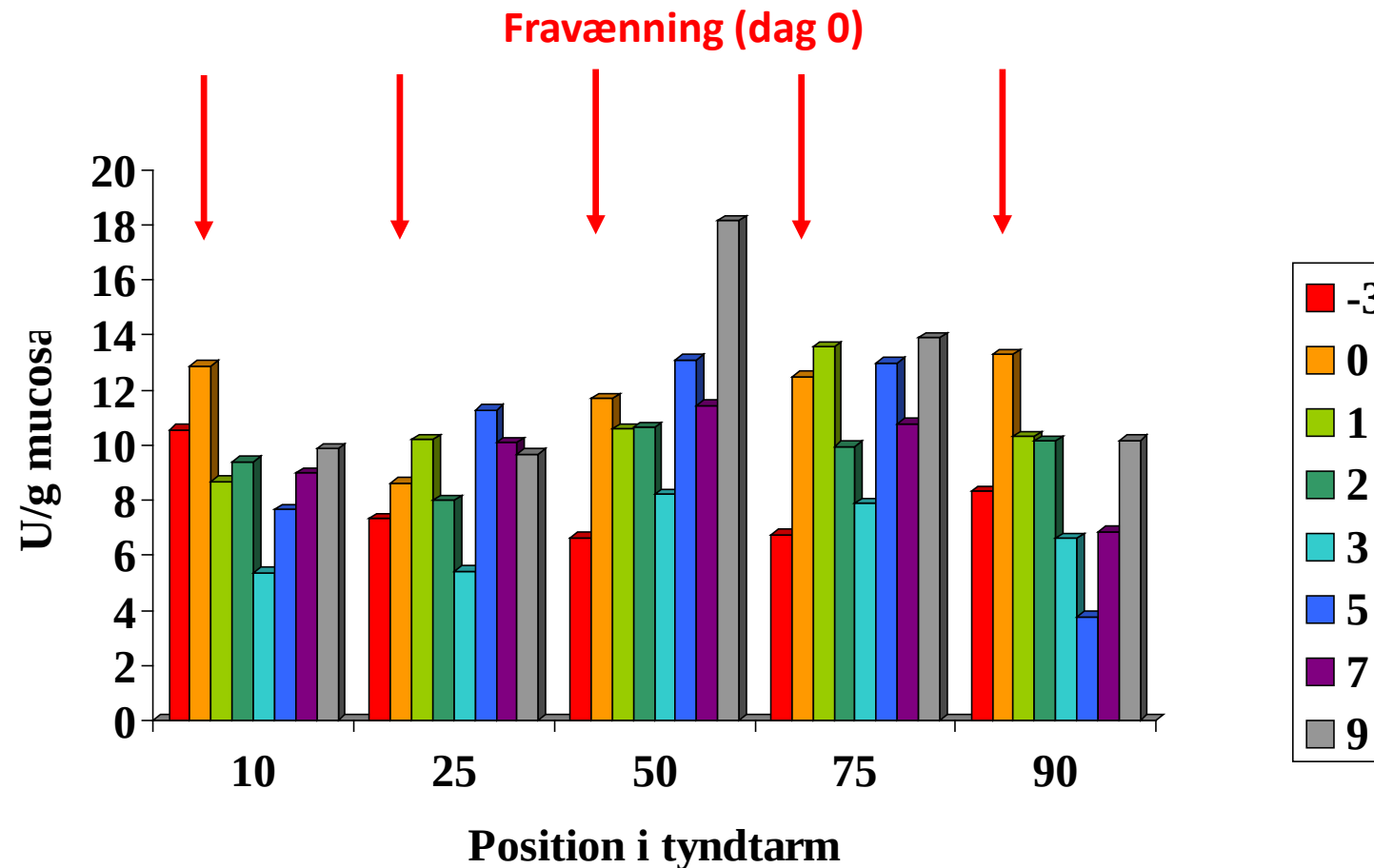
Laktaseaktivitet i tyndtarmen

Laktase spalter mælkesukkeret laktose



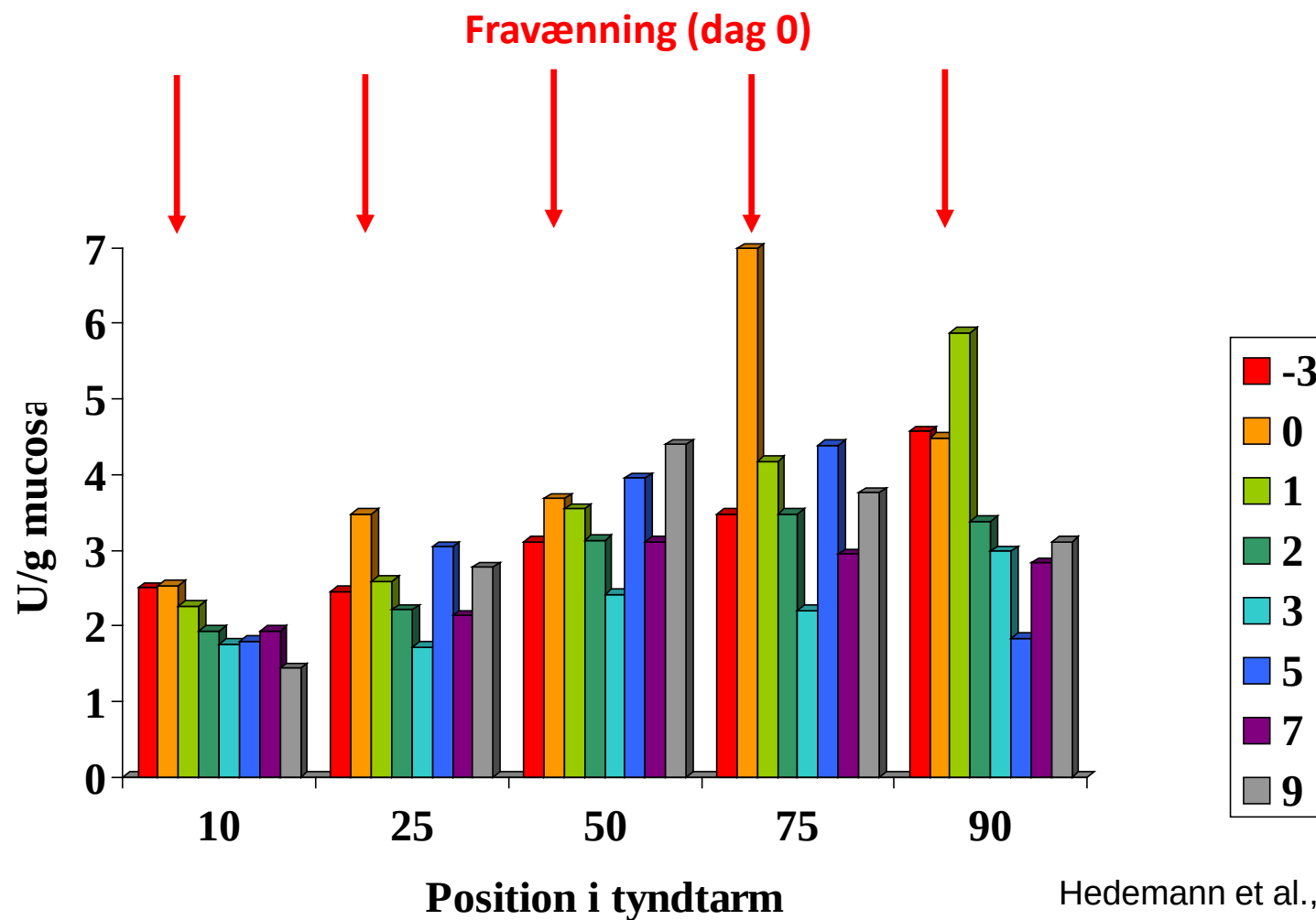
Maltaseaktivitet i tyndtarmen

Maltase spalter stivelse



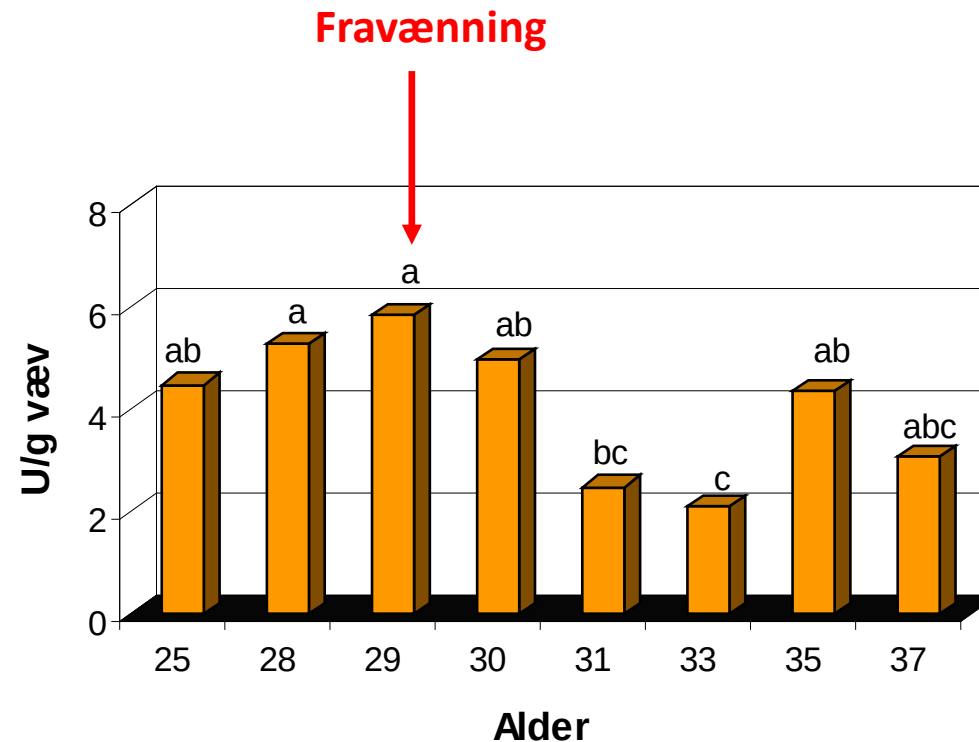
Dipeptidyl-peptidase IV-aktivitet i tyndtarmen

Enzymet spalter små proteiner til frie aminosyrer og peptider som kan optages af epitelcellerne



Trypsin aktivitet

Enzymet fra bugspytkirtel/pankreas spalter proteiner til mindre proteiner/peptider



Sammenfatning af grisens udfordring ved fravænning

Grisene har reduceret absorptionsoverflade/villi og ...

lav enzymkapacitet 3-5 dage efter fravænning og ...

dette kan i samspil med andre faktorer udløse fravænningsdiarre

- f.eks. højt råproteinindhold eller 'dårlige' foder ingredienser

Forsøg med 1) fordøjelse og 2) absorption

Formål at undersøge

- 1: Hvordan ændres fordøjeligheden af protein efter fravænning?
- 2: Hvor hurtigt optages aminosyrer fra forskellige proteinkilder?

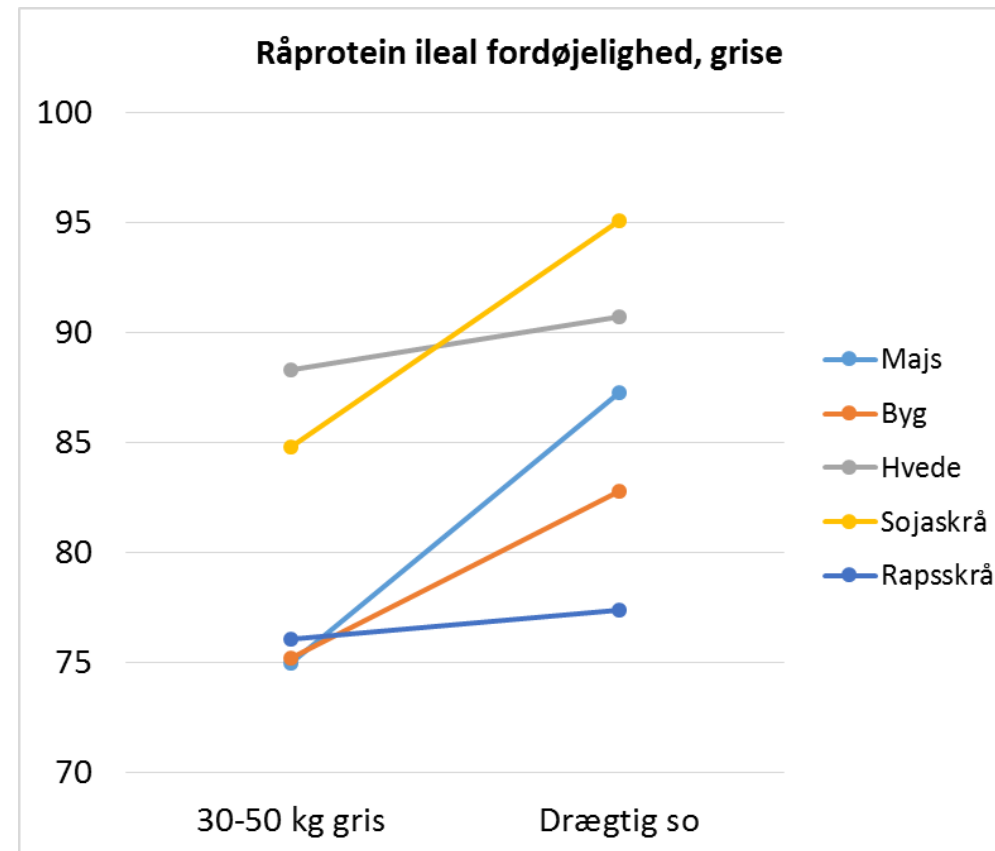
Forsøg 1

Formål at undersøge

- **1**: Hvordan ændres fordøjeligheden af protein efter fravænning?

Hvordan ændres fordøjeligheden af protein efter fravænning?

- Vi bruger samme tabelværdier for protein-fordøjeligheder for smågrise, slagtesvin og søer
- Alderen har en effekt på fordøjeligheden!
- Hvordan ser det ud fra 6 til 15 kg – generelt og forskelle mellem fodermidler?



Stein et al., 2001

Forsøgsplan

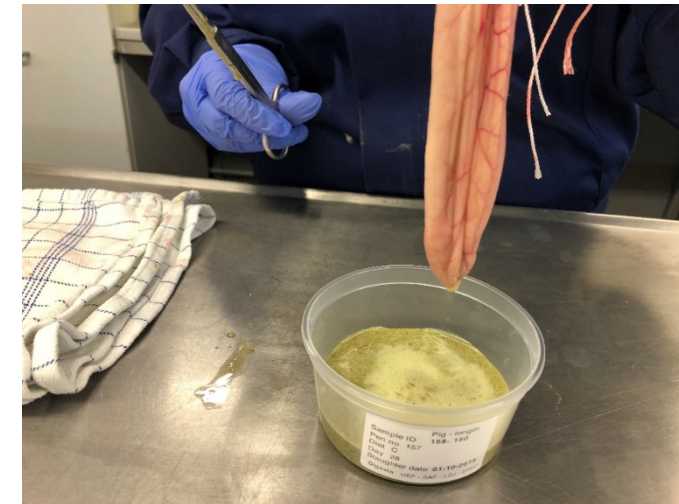
‘Differensforsøg’ med 5 foderblandinger

- o Hvede
- o Hvede + Sojaskrå
- o Hvede + Sojaproteinkoncentrat
- o Hvede + Rapsskråprodukt
- o Hvede + Kasein



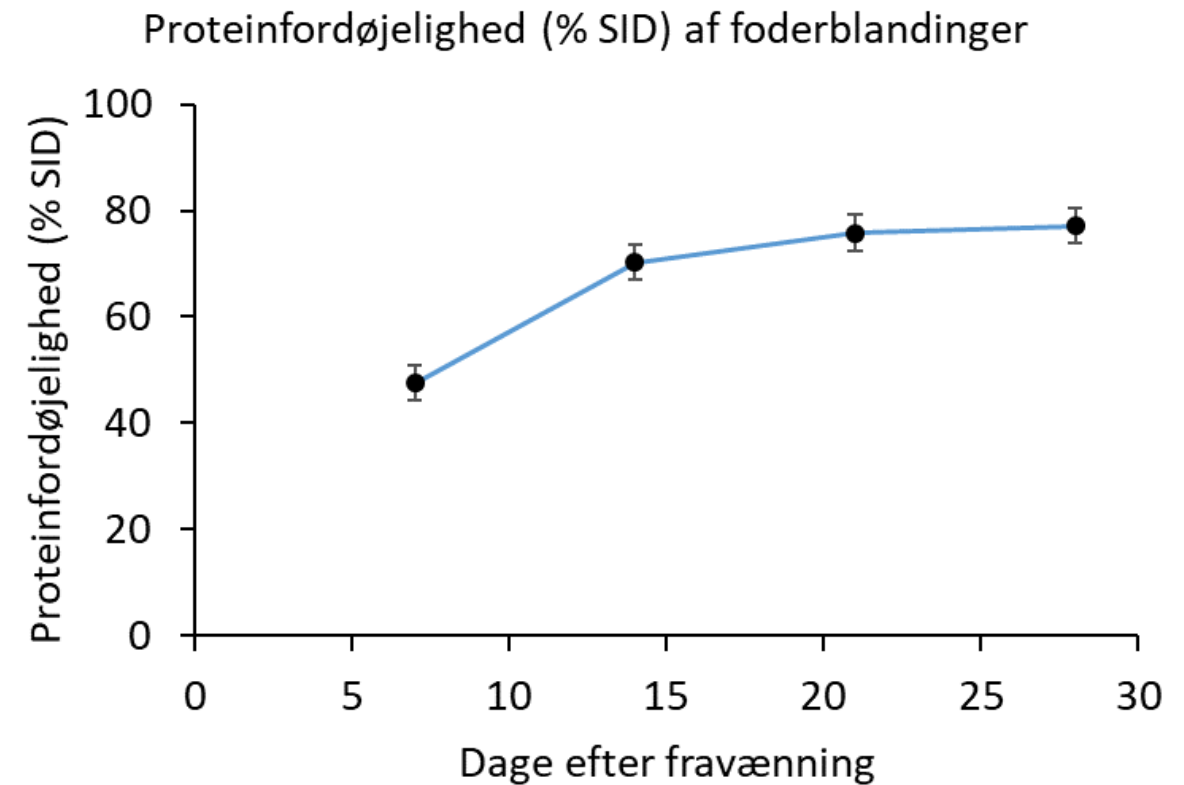
Forsøgsplan

- Fravænning på dag 28
- Slagte og udtage tarmindehold på dag 7, 14, 21 og 28 efter fravænning
- 30 grise per tidspunkt / 6 grise per proteinkilde per tidspunkt
- Tarmmateriale blev udtaget fra de bagerste 150 cm af tyndtarmen
- 'Slagtemetode' nødvendig her. 'Ileal kanyle metode' er ofte bedre...



Resultater

- Fordøjelighed (SID) af foderet (hvede+proteinkilder)
- Gennemsnitlig råprotein fordøjelighed
 - o Dag 7: 46%
 - o Dag 14: 70%
 - o Dag 21: 76%
 - o Dag 28: 78%

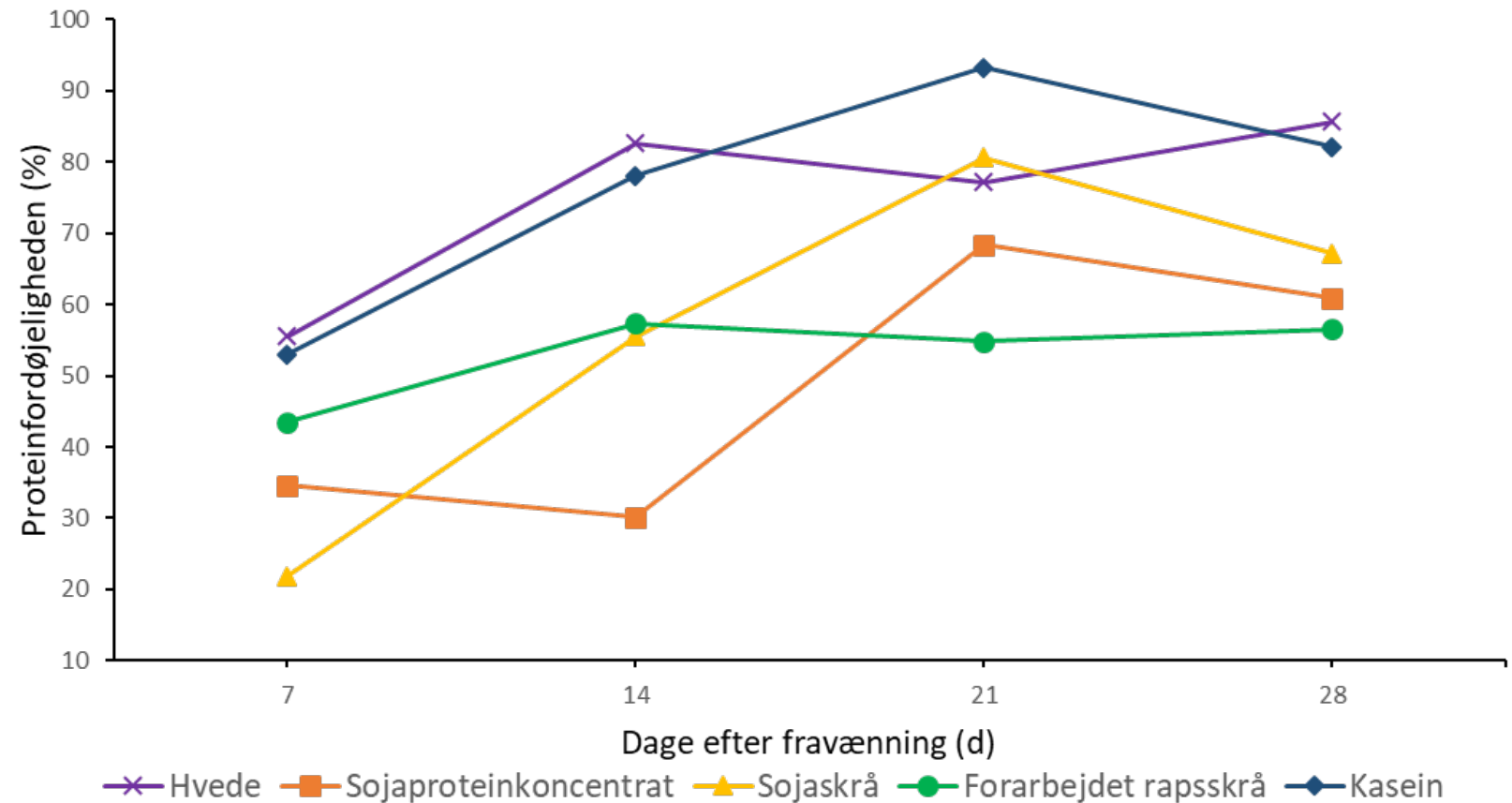




Resultater

Råprotein fordøjeligheder (SID) som målt over tid

Proteinfordøjeligheden dagene efter fravænning

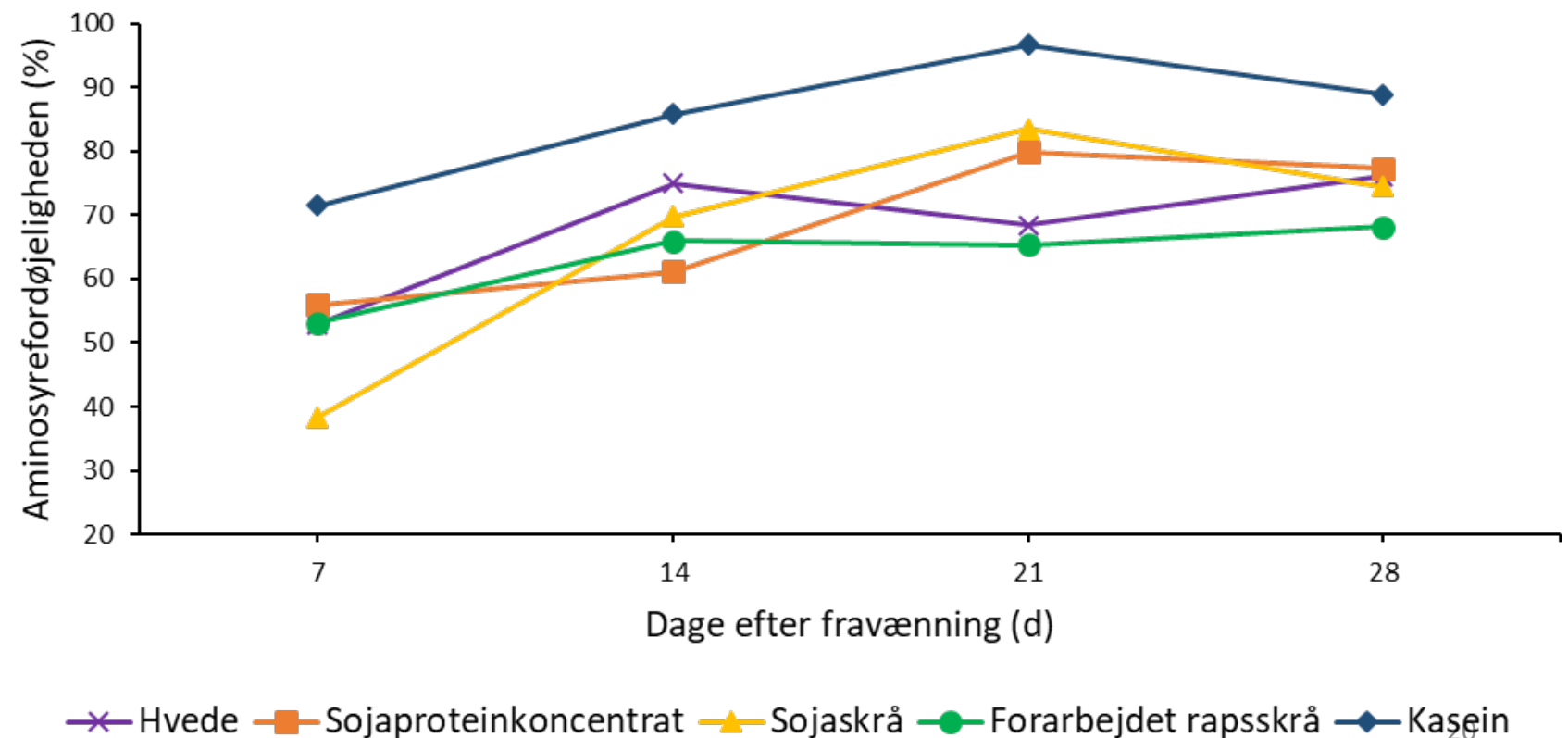




Resultater

Essentielle aminosyre
fordøjeligheder (SID) som
målt over tid

Essentielle aminosyrefordøjeligheden dagene efter
fravænning

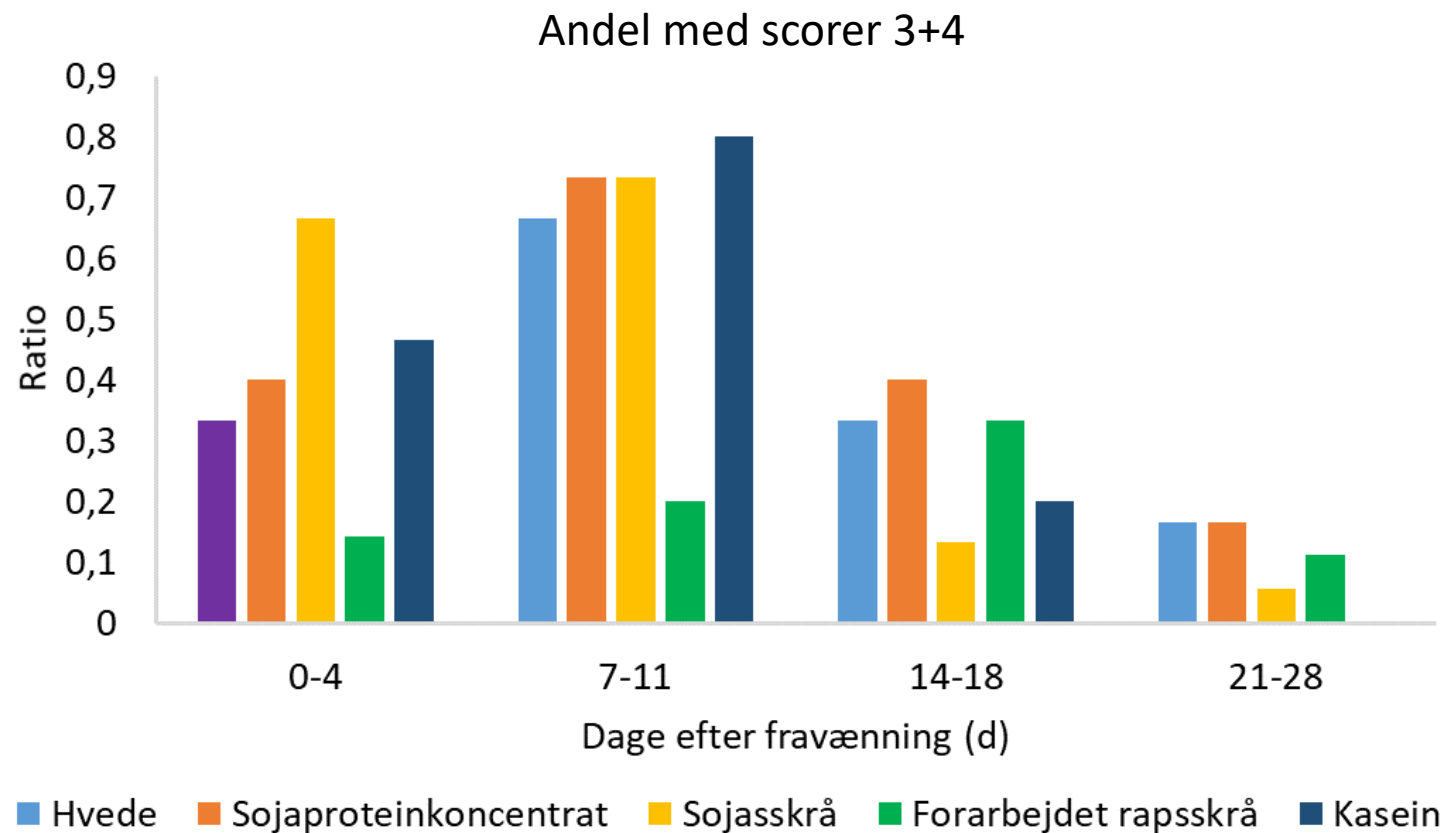


Resultater

Gødningskonsistens scores fra 1 (fast) til 4 (vandig):

o Score 1+2: Normal

o Score 3+4: Diarre



Konklusioner forsøg 1

- Klar effekt af alder på fordøjelighed af protein
- 46% protein fordøjelighed (SID) på dag 7 efter fravænning er lavt!
 - Er den endnu lavere dag 0 til 6 efter fravænning?!
- Der var ingen statistisk sikre forskelle mellem proteinkilder
- 53% protein fordøjelighed (SID) af kasein på dag 7 indikerer biologiske udfordringer
- Forklarer den biologiske baggrund for hvorfor lav protein er nødvendig

Perspektiver

- Princip om råvarer med aldersspecifikke fordøjeligheds-koefficienter
- Dynamiske modeller ved foderoptimering (som ved kvæg)
- Allerede taget højde for i de lave protein normer?

Forsøg 2

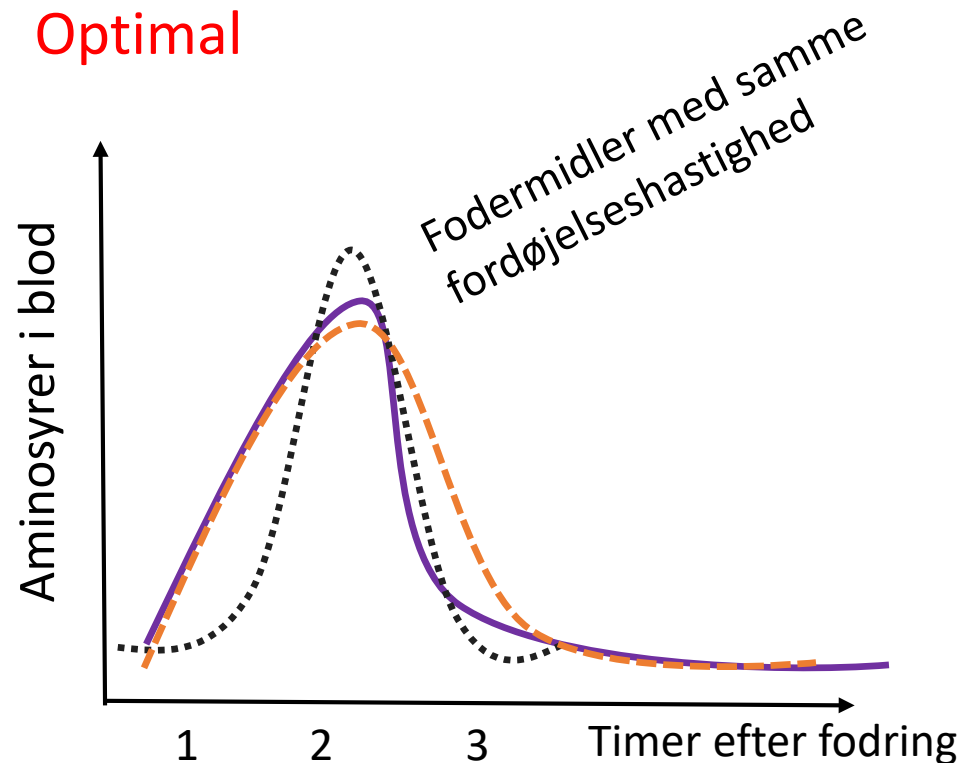
Formål at undersøge

- 2: Hvor hurtigt optages aminosyrer fra forskellige proteinkilder?

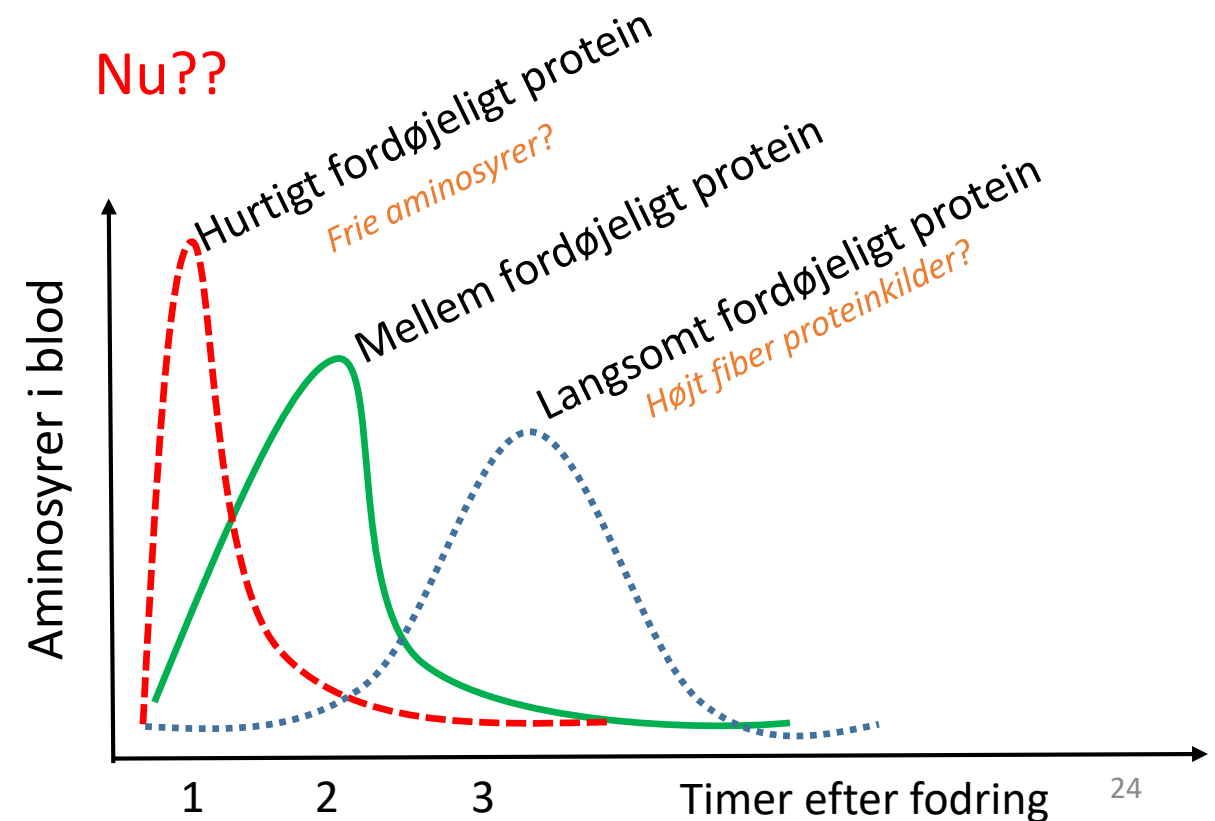
Hvor hurtigt optages aminosyrer fra forskellige proteinkilder?

- Forudsætning for høj fodereffektivitet: Alle 20 aminosyrer til proteinsyntese i blodet på samme tid.
- Formål med forsøg: Teste om der er forskelle i absorptionen af aminosyrer mellem proteinkilder.

Optimal



Nu??



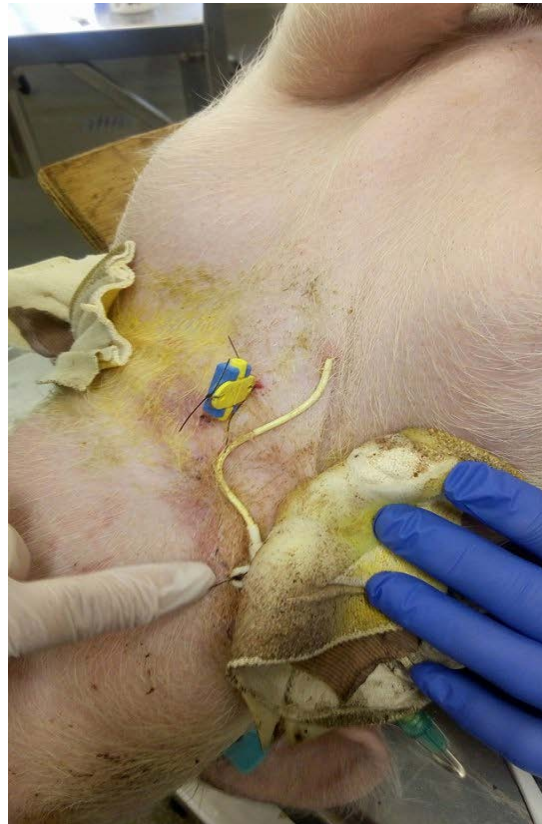
Forsøgsplan

- 7 proteinkilder
 - o Hvede
 - o Sojaskrå
 - o Sojaproteinkoncentrat
 - o Forarbejdet rapsskrå
 - o Kasein
 - o Hydrolyseret kasein (peptider)
 - o Frie aminosyrer (*udgik pga. manglede ædelyst...*)
- 7 foderblandinger
 - o Protein kun fra 1 ingrediens
 - o Fortyndet i hvedestivelse mm. til 20% protein



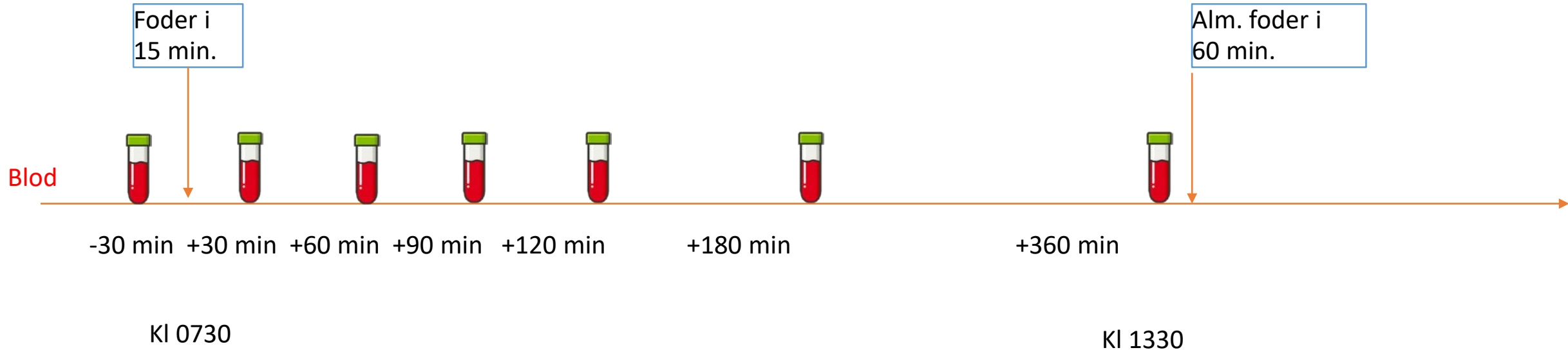
Forsøgsplan

- 7 grise på 18 kg
- Indsat permanent kateter i halsvene



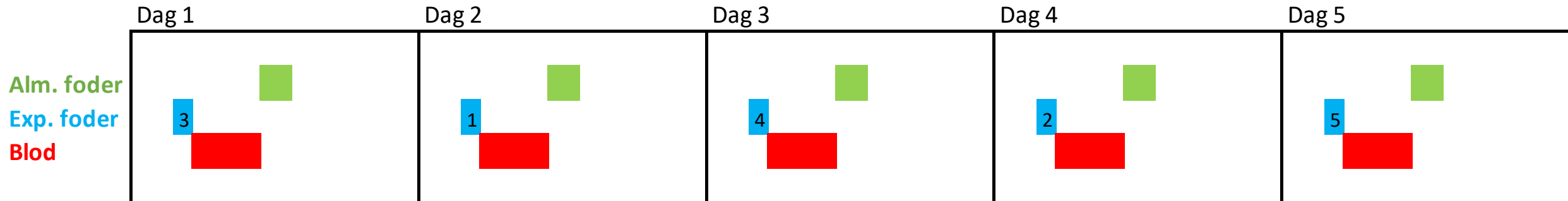
Forsøgsplan

- 7 blodprøver taget hver dag for hver gris



Forsøgsplan

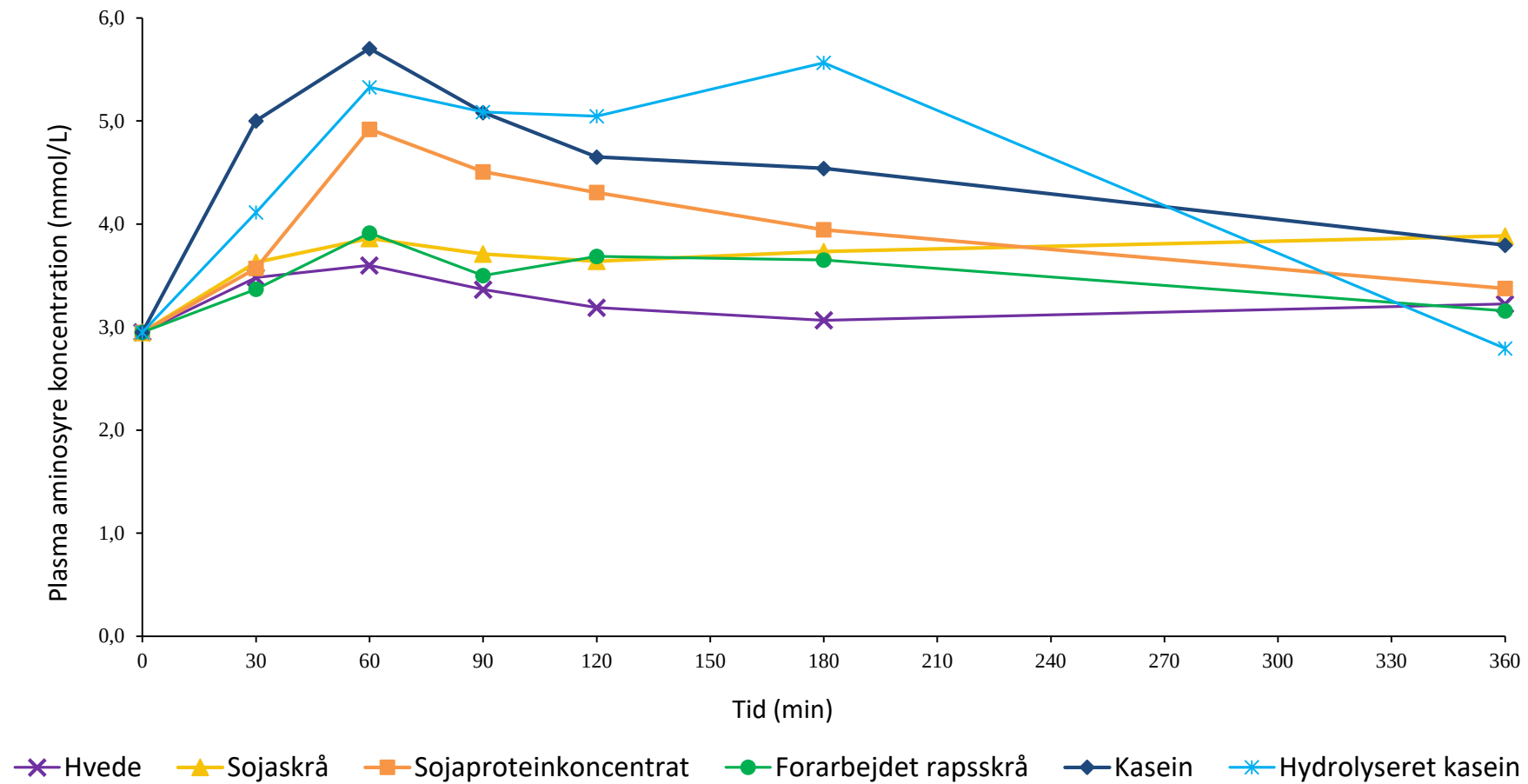
- 5 x {
- Faste i 17 timer over natten
 - Fodret forsøgsfoder i $\frac{1}{4}$ time
 - Blodprøver gennem 6 timer
 - Fodret almindelig foderblanding i 1 time





Resultater

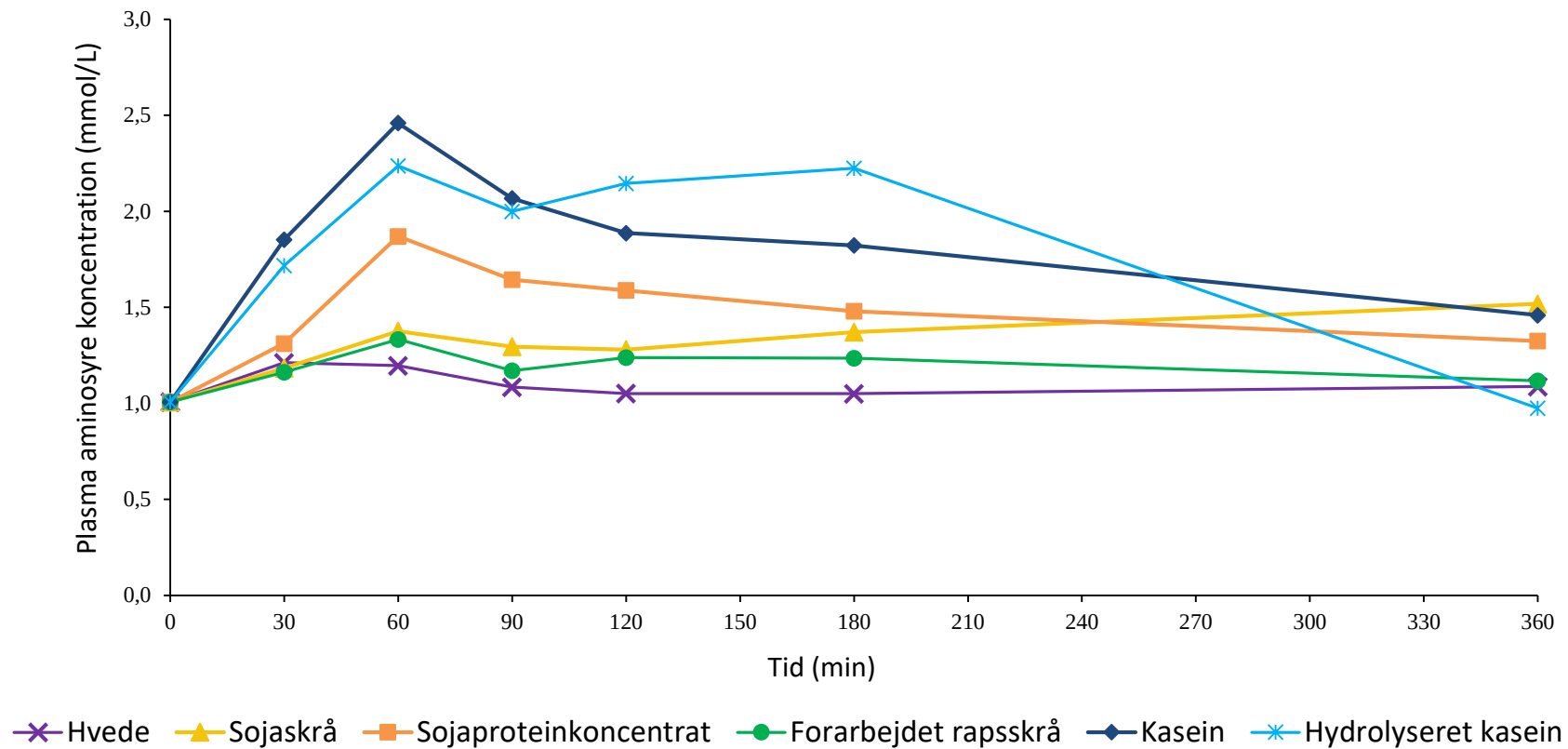
Total plasma aminosyre koncentration





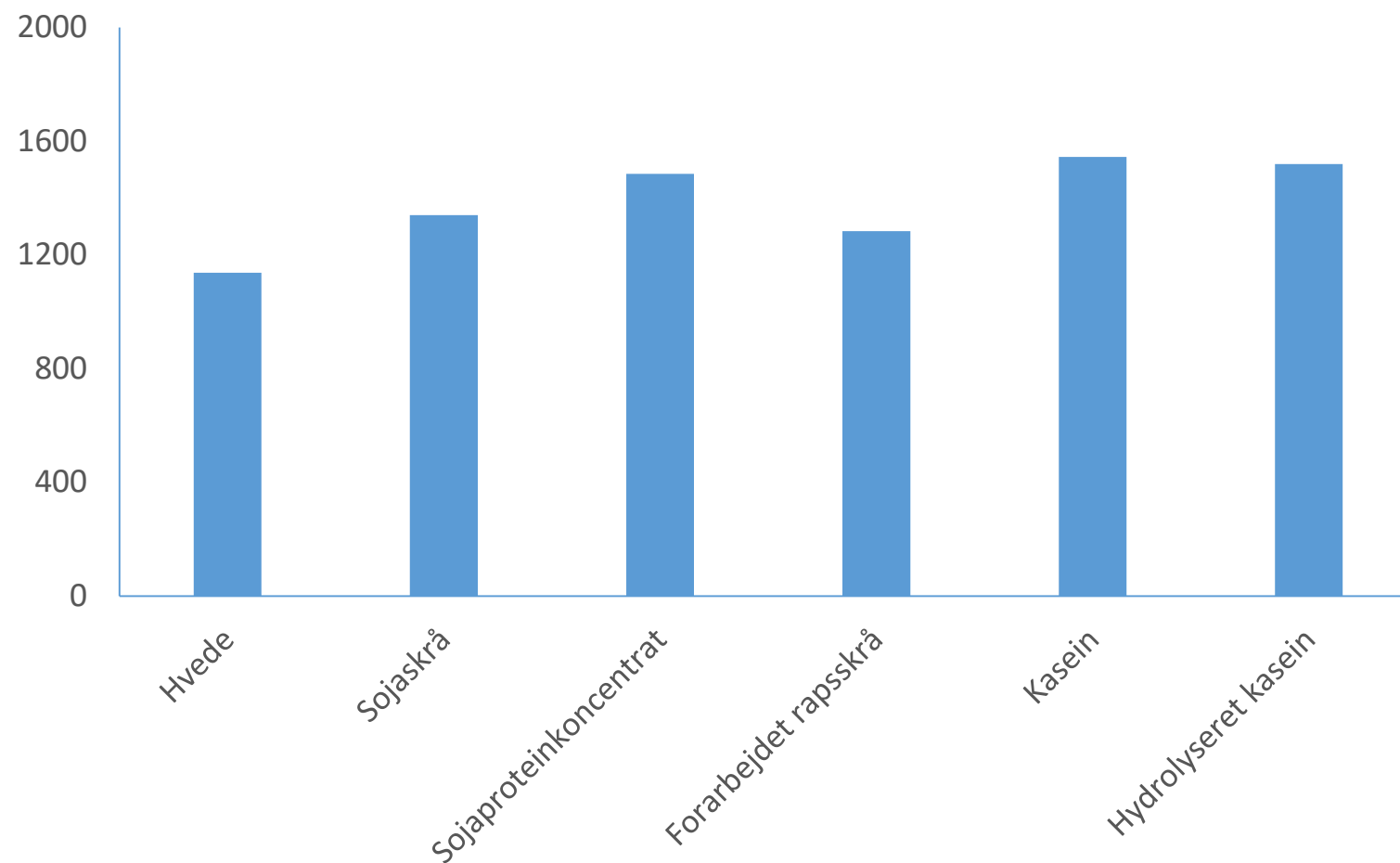
Resultater

Essentielle plasma aminosyre koncentration



Resultater

Sum af koncentrationen af
absorberede aminosyrer over 6
timer (areal under kurven)



Konklusioner forsøg 2

- Der er (små) forskelle på hvornår aminosyrerne findes i blodet
 - Hurtigere fordøjelige proteinkilder
 - Kasein
 - Hydrolyseret kasein (peptide)
 - Sojaproteinkoncentrat
 - Langsommere fordøjelige proteinkilder
 - Hvede
 - Sojaskrå
 - Forarbejdet rapsskrå
- Frie aminosyrer (resultater fra 1 gris!): dramatisk stigning 30 min. efter fodring

Opsamling

- Der er naturlige udfordringer for grisen med at fordøje foder efter fravænning.
- Fordøjeligheden af protein er langt lavere de første 2 uger efter fravænning end de tabelværdier vi bruger når foder skal optimeres.
- Der er måske forskelle mellem proteinkilderne på hvor god grisen er til at fordøje dem.
- Foderudnyttelsen /proteinudnyttelsen kan måske hæmmes af forskellig absorptionshastighed mellem proteinkilder.

Tak for opmærksomheden

Jan Værum Nørgaard
Aarhus Universitet, Foulum
janvnoergaard@anis.au.dk

Støttet af Svineafgiftsfonden

