

Protein, aminosyrer og proteinkilder til smågrise.

Niels Jørgen Kjeldsen, Chefkonsulent, SEGES Svineproduktion
DVHS-møde 8. november 2019, Kolding

STØTTET AF

Svineafgiftsfonden



Hvad er protein?

Protein
aminozyrer

Aminosyrene er vigtige
for, at vi kan opbygge
protein – hvis en mangler
kan vi ikke bygge

Der er 20
aminozyrer

De 11 er
essentielle.
Kroppen kan
ikke selv
danne dem!

De 5 tilsætter
vi foderet som
FRIE
AMINOSYRER

Proteinkilder?

Protein-
kilder

Plante-
protein

Kartoffel-
protein-
koncentrat

Korn

Animalsk
protein

Blodplasma

Mælke-
protein

Fiskemel

Frie
aminosyrer

Lysin

Methionin

Tryptofan

Treonin

Valin

Enhederne - hvordan måles protein og aminosyrer

Protein **totalt** pr. kg:

- I råvarer
- I foderblandingen

Kan også angives som:

- % protein i blandingen

Det grisen kan udnytte til vækst:

- Protein **af** foderblandingen

og **fordøjeligt** pr. FEsv

Forskellige proteinkilder har forskellig fordøjelighed

Så det er det, vi regner med!



”Hvordan udnytter vi proteinet bedst?” og opnår optimal produktionsøkonomi ved minimal (fodringsbetinget) diarrérisiko

Vi ved:

1. At smågrise øger produktiviteten op til ca. 12 g fordøjeligt lysin/FEsv
 - Det kræver ca. 160 g fordøjeligt råprotein pr. FEsv
 - Og med medicinsk zink!
2. At højt proteinindhold giver høj foderpris
3. At højt proteinindhold giver højere diarrérisiko
 - Vi ved, at reduceret råprotein giver reduceret diarré



Vi har testet:

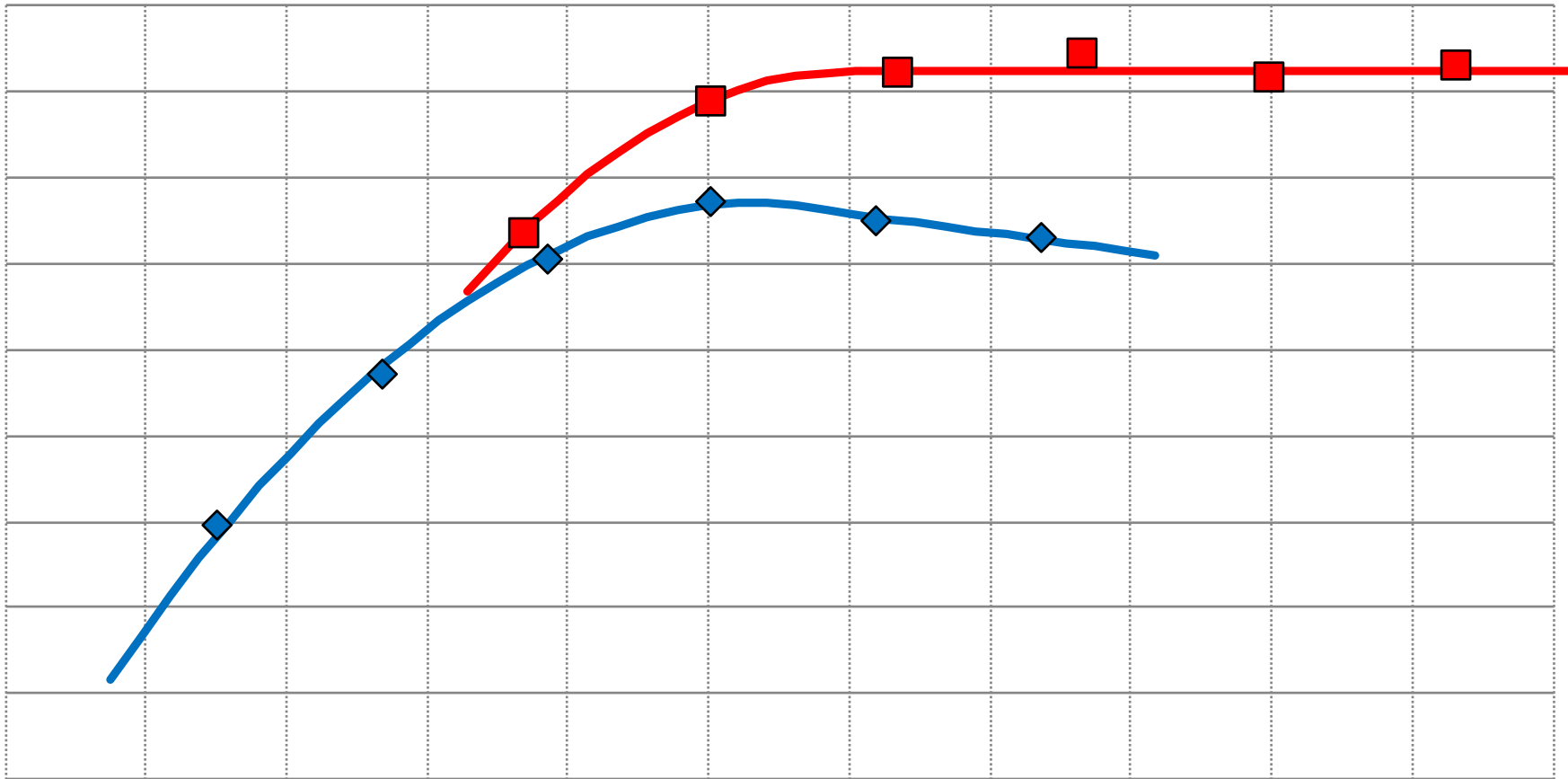
Produktivitet ved øget tildeling af lysin, methionin, treonin og tryptofan

- Ved **lavt** – og ved **normalt** – proteinniveau
 - Ekstra lysin, methionin, treonin og tryptofan tilsat (fast indbyrdes forhold)
 - På den måde forøger vi disse aminosyrer i forhold til protein og de andre aminosyrer

- Test: 127 og 143 g ford. protein /FEsv på 28000 smågrise

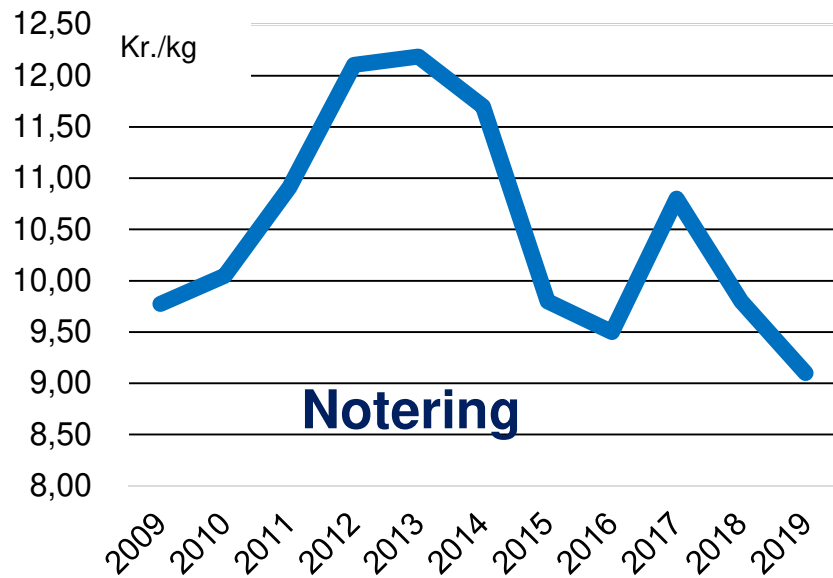
Forudsætningen for forsøget og konklusionerne er:

- Staldkapacitet er **tilpas som i praksisbesætninger generelt**



Nye anbefalinger - protein og aminosyrer (maj 2019)

- Proteinnormen er ændret (133 g ford./FEsv) 6-15 kg
 - Skånenorm 121 g ford./FEsv – reducerer diarrérisiko
- Lysinnormen er nu 10,5 g ford./FEsv 6-15 kg
 - Skånenorm lysin 9,5 g ford./FEsv
- Normen er økonomisk optimal
- Normen reguleres efter:



Nye aminosyrenormer fra maj 2019

Blandingstype	Skåne				Standard				% af lysin
Vægtinterval, kg	6-9 6-15	9-15	9-30	15-30	6-9 6-15	9-15	9-30	15-30	
Leucin, histidin og isoleucin, % af tidligere normprofil	90	90	93	95	90	90	93	95	
Normkolonne	1	2	3	4	5	6	7	8	
Normer for fordøjeligt protein og fordøjelige aminosyrer, g pr. FEsv									
Lysin	9,5	10,0	10,5	10,5	10,5	10,5	11,0	11,0	100
Methionin	3,0	3,2	3,4	3,4	3,4	3,4	3,5	3,5	32
Methionin + cystin	5,1	5,4	5,7	5,7	5,7	5,7	5,9	5,9	54
Treonin	5,9	6,2	6,5	6,5	6,5	6,5	6,8	6,8	62
Tryptofan	2,0	2,1	2,2	2,2	2,2	2,2	2,3	2,3	21
Isoleucin	4,5	4,8	5,2	5,3	5,0	5,0	5,4	5,5	49-51
Leucin	8,6	9,0	9,8	10,0	9,5	9,5	10,2	10,5	90-95
Histidin	2,7	2,9	3,1	3,2	3,0	3,0	3,3	3,3	29-31
Fenylalanin	5,1	5,4	5,7	5,7	5,7	5,7	5,9	5,9	54
Fenylalanin + tyrosin	9,5	10,0	10,5	10,5	10,5	10,5	11	11	100
Valin	6,0	6,4	6,8	6,9	6,7	6,7	7,1	7,2	63-65
Protein, min. opnåeligt	118	125	135	138	130	130	141	144	
Protein, min. typiske råv.	121	128	138	141	133	134	144	148	
Protein, maks.	131	138	148	151	143	144	154	158	
Normer for makromineraler, g pr. FEsv									
Fordøjeligt fosfor	3,3/3,6*	3,2	3,1	3,0	3,3/3,6*	3,2	3,1	3,0	
Calcium, uden fytase	7,0	7,5	8,0	8,5	7,0	8,0	8,5	8,5	
Calcium, 60-100 % fytase	6,5	7,0	7,5	8,0	6,5	7,5	8,0	8,0	
Calcium, 150-250 % fytase	6,2	6,7	7,2	7,7	6,2	7,2	7,7	7,7	
Calcium, 300-400 % fytase	6,0	6,5	7,0	7,5	6,0	7,0	7,5	7,5	
Natrium	2,5	2,1	2,0	1,9	2,5	2,1	2,0	1,9	
Klorid	4,0	3,5	3,4	3,2	4,0	3,5	3,4	3,2	
Kalium	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	
Magnesium	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	
Vit. og mikro., se tabel 6	6-9	9-15	9-15	15-30	6-9	9-15	9-15	15-30	

Når vi snakker om blanding 1:

Kan brug af råvarer med høj proteinfordøjelighed reducere diarré?

- I teorien JA - for "overskudsprotein" undgås
- Det er svært at vise i forsøg



Effekt af proteinindhold i foder fra fravænning

Afprøvet i 2008 med 5000 smågrise

Gruppe	1	2	3	4	Effekt af
					Foder type
					Protein.
Behandlingsdag			5,7	*	NS
Tilvækst	194	185	**	*	

Dyrt foder
4-500 kr./100 kg
Varmebeh. korn,
Sojaprotein konc.
Mælkepulver
Fiskemel

Reduktion af diarré
Proteinniveauet er vigtigst <18%

Hvor "farligt" er sojaskrå

		Sojaskrå	HP300	AlphaSoy	Vilosoy
Antal stier		77	75	75	73
Blanding 1	Sojaskrå %	14	0	0	0
	Sojaproteinkonc. %	0	10	12	12
Blanding 2	Sojaskrå %	19	6	6	6
	Sojaproteinkonc. %	0	10	12	12
Blanding 3	Sojaskrå %	25	12	12	12
	Sojaproteinkonc. %	0	10	12	12

Hvor "farligt" er sojaskrå

- Tidligere forsøg viste stigende diarré ved stigende sojaskråindhold
- +1% sojaskrå = +0,04 behandlingsdage pr. gris
- Men kan det så betale sig at bruge sojaskrå i stedet?

	Sojaskrå	Vilosoy	Vilosoy
Antal stier	71	75	73
Antal stier som er stibehandlede %	58	56	64

Ingen effekt på diarrébehandlinger og heller ikke på produktivitet!

Reduceret protein, hvorfor?

- Reduceret mængde ufordøjet protein kommer ned i tarmen
 - Reducerer risiko for osmotisk diarré – trækker vand ind i tarmen
 - Forebygger proteinfermentering i tarmen
 - Reducerer E.coli kolonisering
- Men det reducerer også produktivitet

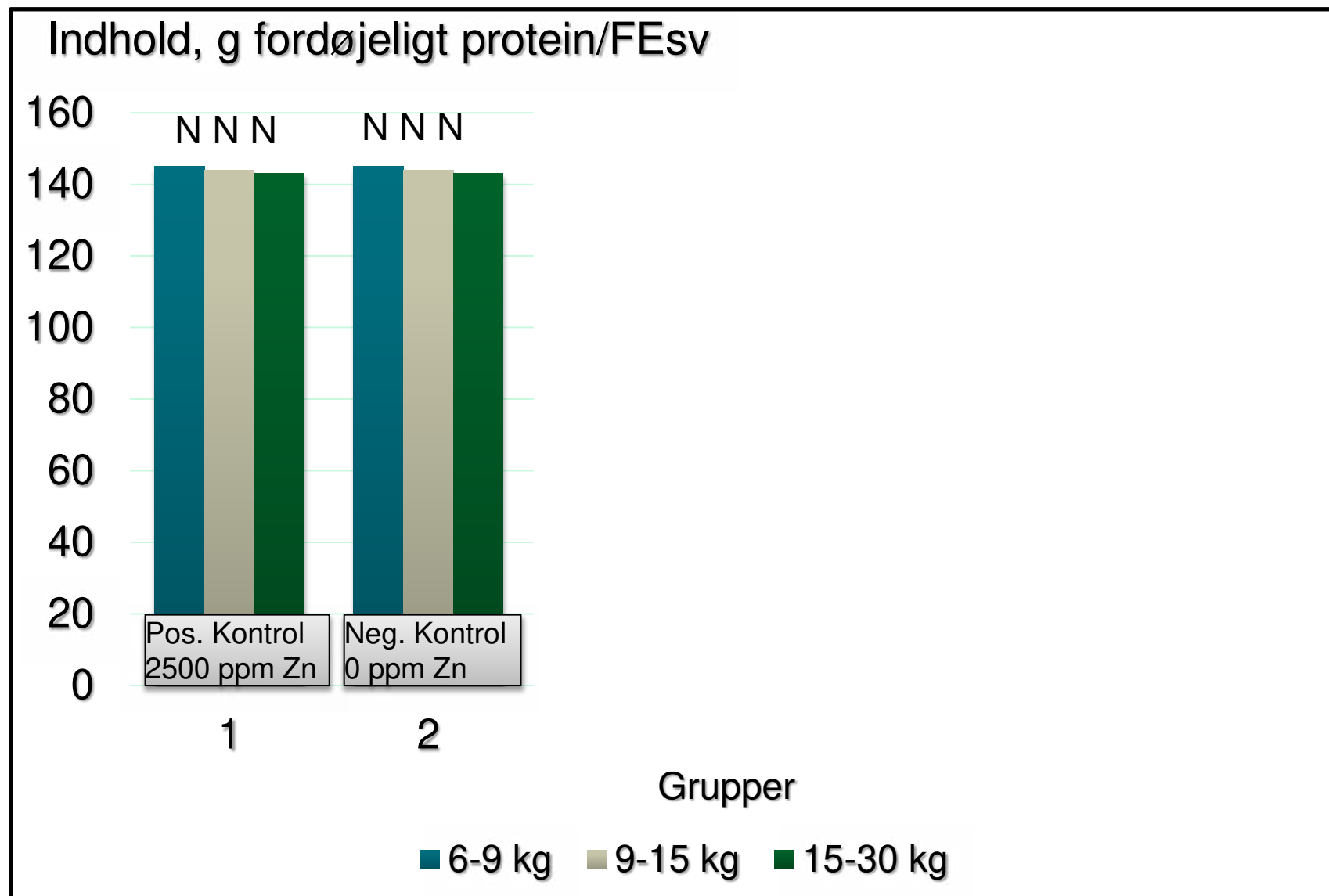


Test af proteinstrategier: Hvad gjorde vi?

- 4 proteinstrategier sammenlignet med kontrolgruppe +/- medicinsk zink (2500 ppm)
- Effekten målt på antibiotikabehandlinger mod diarré samt produktivitet
 - 75 gentagelser, i alt 6.800 grise
- **Grønhøj:** Relativ lav diarréfrekvens
 - Foder tilsat 1 % Ca-formiat i blanding 1 og 2
 - 0,5 % benzoesyre i alle blandinger



Plan, reduceret protein (6 grupper)



N=norm 145,
L=lav 125,
ML=meget lav 105,
H=høj 151,
M=middel 136

- **Samme mængde sojaskrå i alle grupper i hver fase**
 - **Blanding 1 (6-9 kg): 7 %**
 - **Blanding 2 (9-15 kg): 14 %**
 - **Blanding 3 (15-30 kg): 21 %**
- **Reduktion af protein i blandingerne**
 - ↓ **Sojaproteinkoncentrat**
 - ↓ **Kartoffelprotein**
 - ↓ **Fiskemel**

Diarrébehandling, 6-30 kg

Procent flokbehandlede stier

Gruppe	1 NNN + Zn	2 NNN	3 LNN	4 LLH	5 MLHH	6 MLMH
6-30 kg	28	49	47	36	45	39

N=norm
L=lav
ML=meget lav
H=høj
M=middel

Produktivitet, 6-9 kg

Gruppe	1 N+Zn	2 N
Daglig tilvækst, g/dag	184	184
Foderudnyttelse, FEsv/kg tilvækst	1,40	1,42

N=norm

L=lav

ML=meget lav

Produktivitet, 6-9 kg

Gruppe	1 N+Zn	2 N	3 L	4 L
Daglig tilvækst, g/dag	184	184	177	173
Foderudnyttelse, FEsv/kg tilvækst	1,40	1,42	1,50	1,55

N=norm

L=lav

ML=meget lav

Produktivitet, 6-9 kg

Gruppe	1 N+Zn	2 N	3 L	4 L	5 ML	6 ML	N=norm L=lav ML=meget lav
Daglig tilvækst, g/dag	184	184	177	173	148	143	
Foderudnyttelse, FEsv/kg tilvækst	1,40	1,42	1,50	1,55	1,68	1,72	

Produktivitet, 6-30 kg

Gruppe	1 NNN+Zn	2 NNN
Daglig tilvækst, g/dag	520	519
Foderudnyttelse, FEsv/kg tilvækst	1,63	1,64
PV samme foderpris, indeks	101	100

N=norm
L=lav
ML=meget lav
H=høj
M=middel

Produktivitet, 6-30 kg

Gruppe	1 NNN+Zn	2 NNN	3 LNN	4 LLH
Daglig tilvækst, g/dag	520	519	516	504
Foderudnyttelse, FEsv/kg tilvækst	1,63	1,64	1,64	1,64
PV samme foderpris, indeks	101	100	99	97

N=norm
L=lav
ML=meget lav
H=høj
M=middel

Produktivitet, 6-30 kg

Gruppe	1 NNN+Zn	2 NNN	3 LNN	4 LLH	5 MLHH	6 MLMH	N=norm L=lav ML=meget lav H=høj M=middel
Daglig tilvækst, g/dag	520	519	516	504	517	504	
Foderudnyttelse, FEsv/kg tilvækst	1,63	1,64	1,64	1,64	1,60	1,62	
PV samme foderpris, indeks	101	100	99	97	102	98	

Produktivitet, 6-30 kg

Gruppe	1 NNN+Zn	2 NNN	3 LNN	4 LLH	5 MLHH	6 MLMH	N=norm L=lav ML=meget lav H=høj M=middel
Daglig tilvækst, g/dag	520	519	516	504	517	504	
Foderudnyttelse, FEsv/kg tilvækst	1,63	1,64	1,64	1,64	1,60	1,62	
PV samme foderpris, indeks	101	100	99	97	102	98	
Ford. protein /gris, indeks	100	100	99	97	99	97	

Konklusion af dette forsøg

- **Medicinsk zink = 50 % mindre diarré end uden medicinsk zink**
- **30 % mindre diarré ved reduceret protein (lav-lav-høj)**
- **Reduceret protein gav 15 g lavere daglig tilvækst**
- **Resultaterne er indarbejdet i ny norm april 2019**

Konklusion

- **Bedste bud er:**
- **Brug ”Standardnorm” (ca. 17,5 % protein)**
- **Ved meget diarré brug ”Skånenorm”**





**Tak for
opmærksomheden**

Spørgsmål?

Hvad er protein?

Protein

Proteiner er
kroppens
byggesten

Muskler

Hud

Bindevæv

Enzymer
Hormoner
osv.

Overskuds-
protein
nedbrydes -
det koster
energi

Er indregnet i
fodervurderings-
system

Diarre - opdelt i små, middel og store grise ved start

% flokbehandlede stier pr. periode

Størrelse	Små	Middel	Store
Antal stier	184	182	192
Gennemsnitsvægt ved indsættelse, kg*	5,8	6,6	7,6
6-9 kg (% stier behandlet)	2	3	1
9-15 kg (% stier behandlet)	26	36	34
15-30 kg (% stier behandlet)	14	17	22

*Indsættelsesvægt mellem 5,5 og 9,5 kg

Diarre - opdelt i små, middel og store grise ved start

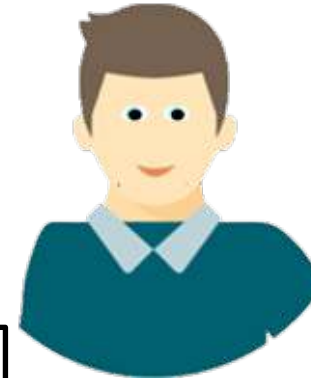
% flokbehandlede stier pr. periode

Størrelse	Små	Middel	Store
Antal stier	184	182	192
Gennemsnitsvægt ved indsættelse, kg*	5,8	6,6	7,6
Daglig tilvækst, g (6-30 kg)	495	523	521
Foderudnyttelse, FEsv/kg tilvækst (6-30 kg)	1,62	1,63	1,64

*Indsættelsesvægt mellem 5,5 og 9,5 kg

Vi kan udnytte protein i smågrisefoder bedre, end vi har troet Og det er smart, fordi vi dermed kan...

- Spare på de dyre raffinerede proteinfodermidler
- Reducere udledning af N
- Reducere risikoen for diarré
 - Det fortæller Niels Kjeldsen mere om efter mig



Hvor er balancen?

NORMSÆTTET er udgangspunktet

Tilpasset forudsætningerne i din produktion!



Fordøjeligt protein til smågrise

g. ford/

180

170

160

150

140

130

120

1991

1998

1999

2000

2010

2012

2015

2017

2019

■ 6-9 kg maks ■ 9-15 kg maks

Vækstfremmer
i foderet

2500 ppm Zn i foderet

LOV: Ingen Zn (2022)
Reduktion i kobber
Lavt antibiotikaforbrug

Vi har testet:

Råprotein g **fordøjeligt** pr. FEsv
Aminosyre g **fordøjeligt** pr. FEsv

Produktivitet ved øget tildeling af lysin, methionin, treonin og tryptofan

- Ved **lavt** – og ved **normalt** – proteinniveau
 - Ekstra lysin, methionin, treonin og tryptofan tilsat (fast indbyrdes forhold)
 - På den måde forøger vi disse aminosyrer i forhold til protein og de andre aminosyrer
- Spørgsmålet er: Kan det betale den øgede foderpris v. ekstra aminosyretilsætning?

Forudsætningen for forsøget og konklusionerne er:

- Staldkapacitet er **tilpas som i praksisbesætninger generelt**
- Begrænsning i antal smågrisepladser - kræver øget daglig tilvækst

Økonomiberegninger (5-års gns. fodermiddelpriser)

Råvarepolitik: **Maks. 15 % sojaskrå** i "Blanding 2" og "Blanding 3"

Profil	90 %	100 %
		Hidt. norm
Vægt	6-30	6-30
F. lysin, g/FEsv	10,5	10,6
F. protein, g/FEsv	130	144



Økonomiberegninger (5-års gns. fodermiddelpriser)

Råvarepolitik: **Maks. 15 % sojaskrå** i "Blanding 2" og "Blanding 3"

Profil	90 %	100 %
	Højeste DB	Hidt. norm
Vægt	6-30	6-30
F. lysin, g/FEsv	10,5	10,6
F. protein, g/FEsv	130	144
Foderpris, kr. pr. FEsv	1,64	1,78
DB, kr./gris	74,60	73,00



1,60 kr./gris
ift. tidligere
norm

Økonomiberegninger (5-års gns. fodermiddelpriser)

Råvarepolitik: **INGEN MAKS.** på sojaskrå i "Blanding 2" og "Blanding 3"

6 - 7 kr. ekstra DB/gris
når
"sojaskrå gives fri"!

Læs medd. 740:
"Foder med dyre
råvarer påvirkede ikke
diarré"

Og medd. 1137:
"Det kan
at udskifte sojaskrå
med sojaprotein-
produkter ift.
produktivitet /diarré"

Konklusion på nyt og bedre aminosyreforsøg

Lavprotein med sojaskrå giver bedre DB end højprotein med dyre råvarer!!!

- Råprotein kan reduceres når aminosyrer tilsættes
- Diarrérisiko minimeres
- Økonomi afhænger af råvare-tro/overtro!



Plasma i fravænningsfoder

- Daka Plasma 5 % (Medd 846, 2009):
 - Positiv effekt på produktivitet
 - Samme positive effekt som zink på diarré

	Kontrol u Zn	2500 ppm Zn	DAKA 5 %
Behandlingsdage 7-9 kg	0,30 ^a	0,04 ^b	0,04 ^b
Behandlingsdage 7-30 kg	3,5	2,9	2,8





UDFASNING AF MEDICINSK ZINK **FØLG ARBEJDET**

UDFASNING AF MEDICINSK ZINK

Alternativer til zink. Hvad har vi gjort?

Vi har testet enkeltstoffer: organiske syrer, fibre, enzymer, oligosaccharider, probiotika...

- Broget billede – især på diarré - ingen direkte erstatning til zink

Vi har også testet koncepter: kombinationer af alle de gode enkeltstoffer

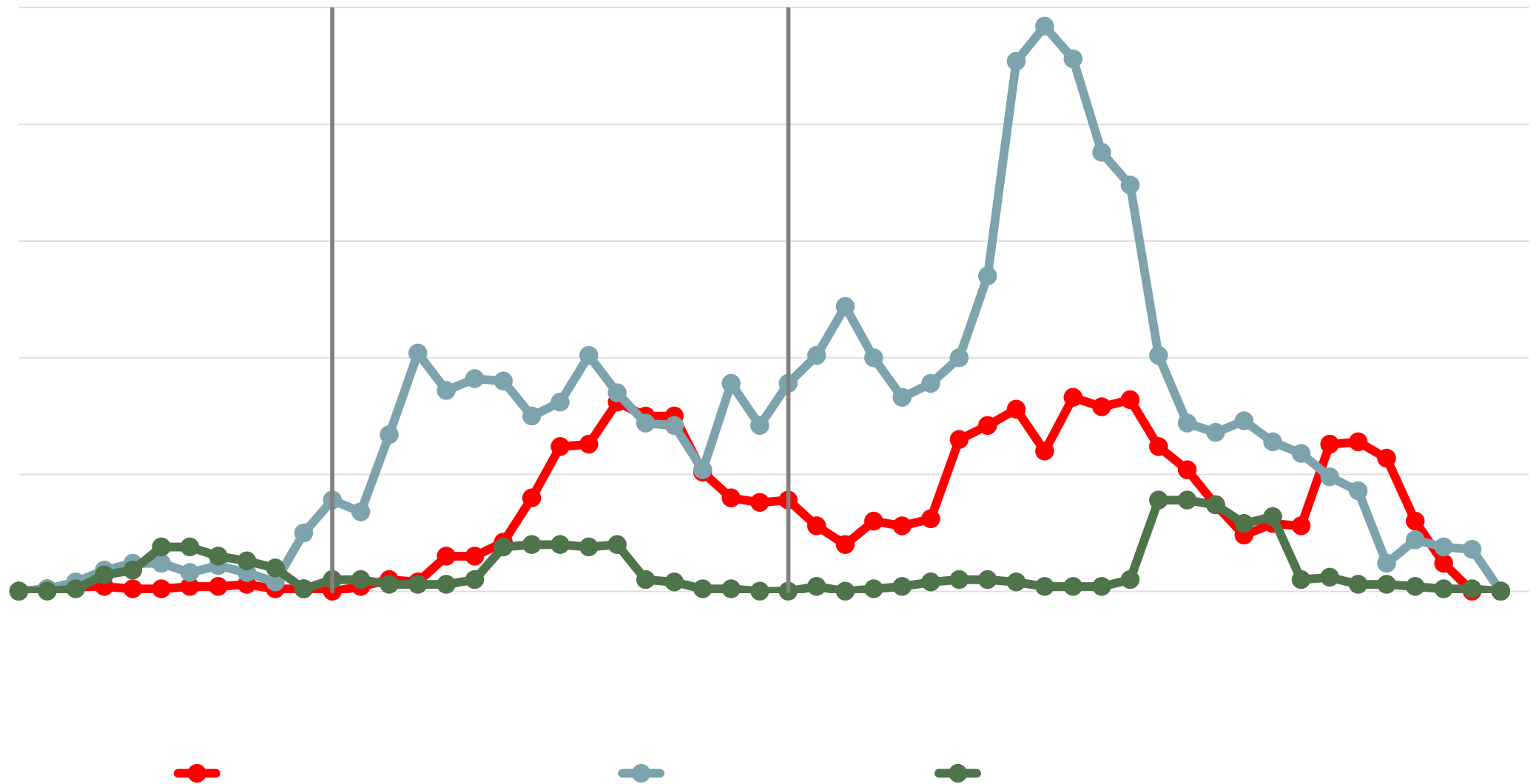
- To ud af fire effekt på diarré –
 - Begge havde reduceret protein i foderet
 - MEN der var også betydelig negativ effekt på bundlinjen på grund af dyrere foder



Koncepttest (fire valgte koncepter)

	FraMelco	Trouw	Evonik	Vitfoss
Reduceret protein		X	X	X
Øget treonin/lysin		X	X	X
Monoglycerider	X	X		X
Organiske syrer	X	X	X	X
Probiotika		X	X	X
Fibre		X	X	X
Ekstra enzymer		X		X
Org. mineraler				X
Noget i drikkevand		X	X	

Antal grise behandlet pr. dag



Hvad siger litteraturen om **reduceret** protein og diarré?

- Yue et al (2008): Sign. effekt fra **23-19 %**, ingen sign. effekt fra **19-17 %**
- Heo et al. (2010): Sign. effekt fra **25-19 %**
- Halas et al. (2007): Sign. effekt fra **24-18 %**
- Kim et al. (2011): Sign. effekt fra **23-18,5 %**
- SEGES (2006): Sign. effekt fra **21-18 %**
- SEGES (2017): Sign. effekt fra **21-18 %**

SEGES 2019: I fase 1 (6-9 kg): 19 %, 16,5 % og 14 %

Nyt forsøg, 5 grupper, 70 gentagelser

”Reduceret protein 2”

- To kontrolgrupper (+ og – medicinsk zink)
- To grupper med lavt protein (134 g ford. protein) i fase 1 og 2
 - Ny aminosyreprofil
 - En gruppe med sojakoncentrat, en gruppe med sojaskrå
- En gruppe med meget lavt protein (115 g ford. protein) i fase 1 og 2
 - Tilsat isoleucin, leucin, histidin, phenylalanin, tyrosin til ny norm

Konklusion: Hvad er godt og hvad er skidt?

- **GODT:**

- Maksimal tilvækst og muskeldannelse
- Maksimal produktivitet

- **SKIDT:**

- Øget diarrérisiko/øget antibiotikaforbrug
- Dyrere foder
- Unødig N-udledning

- Reduceret diarré/lavere antibiotikaforbrug
- Lidt lavere tilvækst og ringere foderudnyttelse
- OG lavere foderpris

Diarrébehandling, 6-30 kg

Procent flokbehandlede stier

Gruppe	1 NNN + Zn	2 NNN	3 LNN	4 LLH	5 MLHH	6 MLMH
6-30 kg	28	49	47	36	45	39
6-9 kg	0	4	0	1	1	3
9-15 kg	25	41	36	24	32	21
15-30 kg	7	16	21	19	23	21

N=norm
L=lav
ML=meget lav
H=høj
M=middel

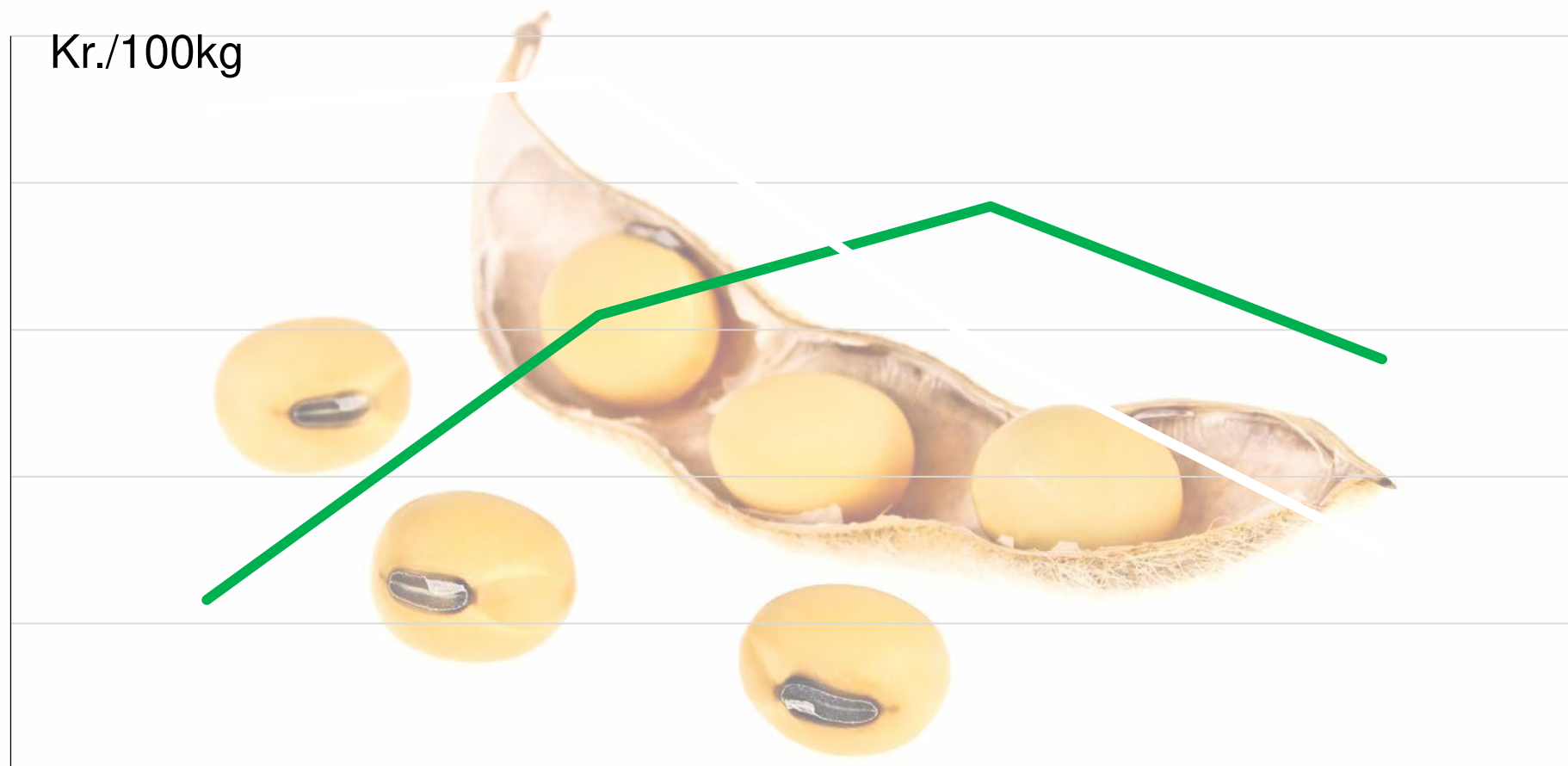
Diarrébehandling, 6-30 kg

Procent flokbehandlede stier

Gruppe	1 NNN + Zn	2 NNN	3 LNN	4 LLH	5 MLHH	6 MLMH
6-30 kg	28	49	47	36	45	39
6-9 kg	0	4	0	1	1	3
9-15 kg	25	41	36	24	32	21
15-30 kg	7	16	21	19	23	21

N=norm
L=lav
ML=meget lav
H=høj
M=middel

Prisudvikling (dagspris) sojaskrå og lysin



—

Prisudvikling (dagspris) sojaskrå og lysin

