



Protein – og aminosyrer til slagtegrise

Niels Morten Sloth

Danish Crown, Randers, 23. marts 2022

Baggrunden er ønsket om økonomisk optimal fodring

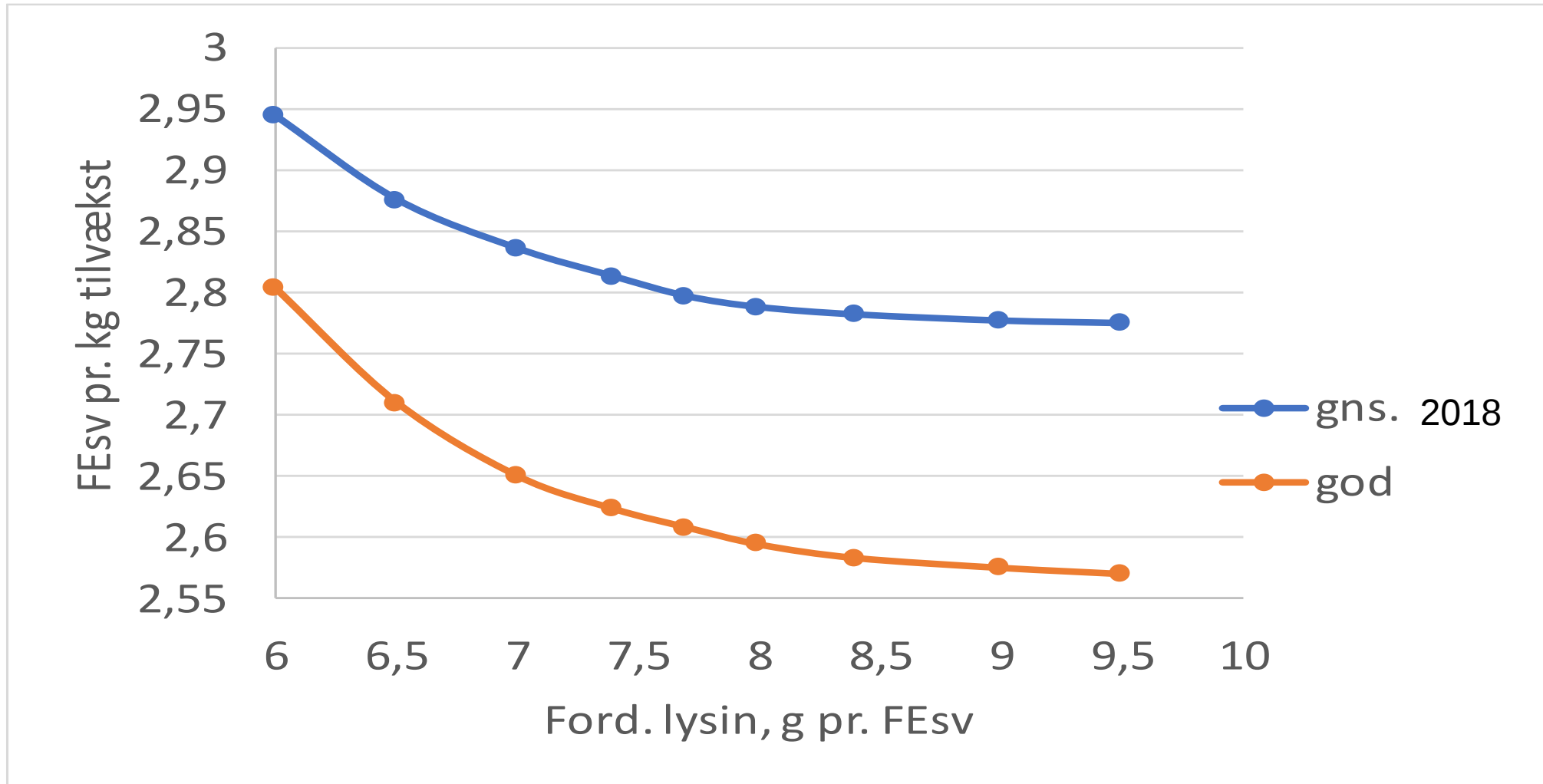
Dertil har vi brug for:

- Gode "produktionsfunktioner", der beskriver effekten af protein og aminosyrer på daglig tilvækst, foderudnyttelse og kødprocent
- Viden om, hvordan vi opnår bedst mulig proteinudnyttelse

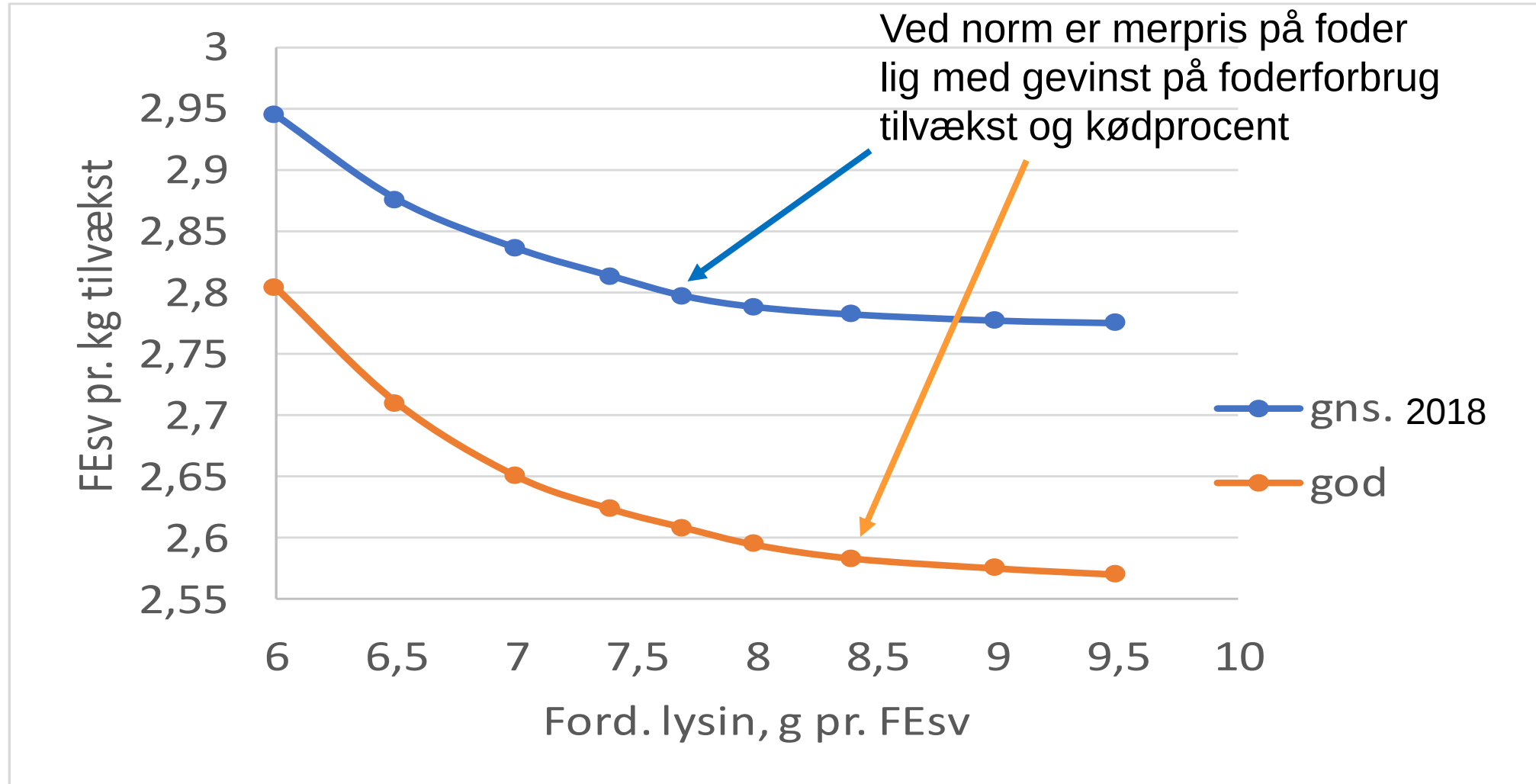
Fordi:

- Protein oftest er dyrt i forhold til korn
- Protein øger risikoen for diarré ved smågrise og "unggrise"
- Proteinfodermidler oftest har højere klimaaftryk end korn

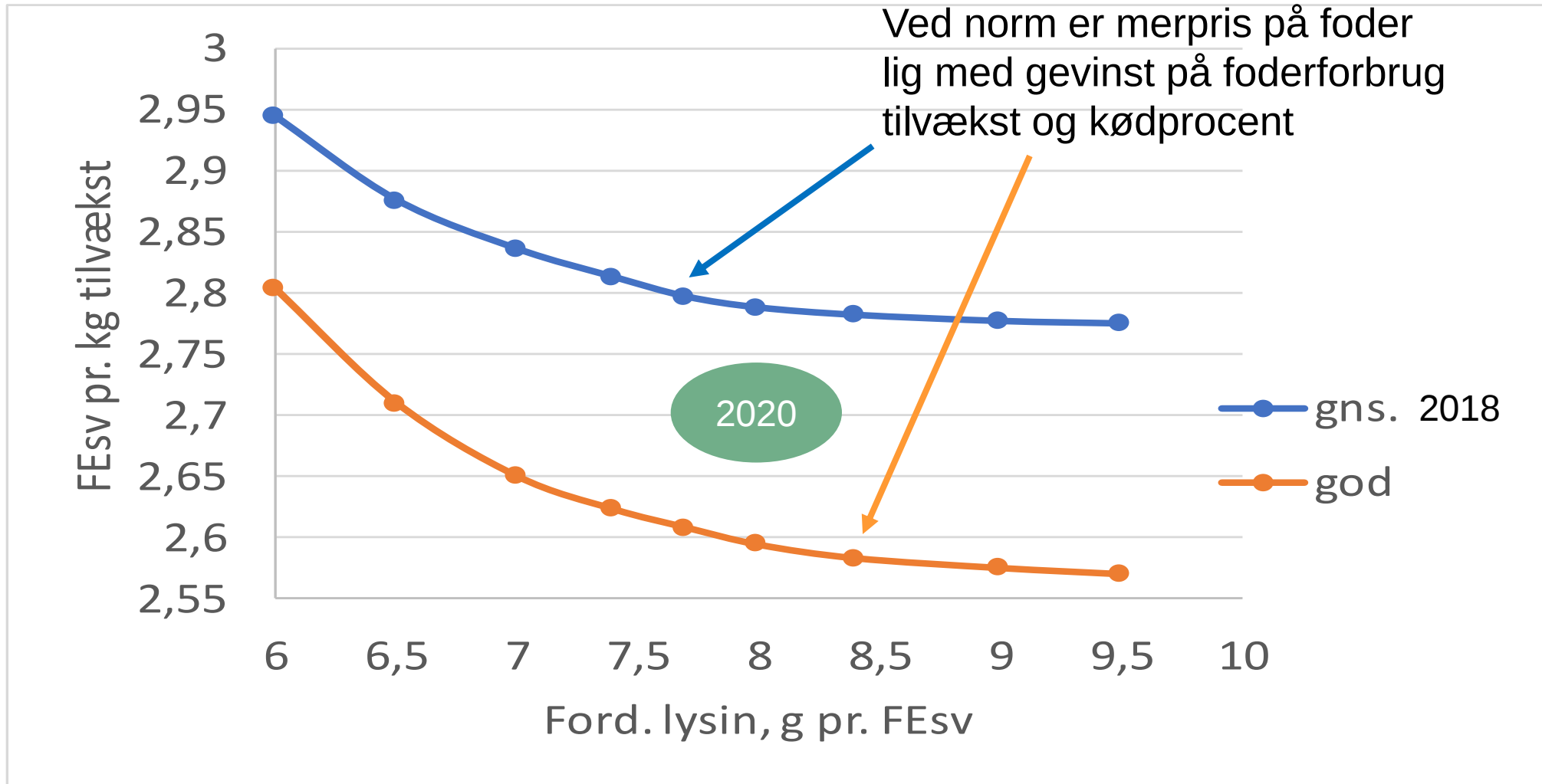
Slagtegrise 30-115 kg (enhedsblanding): Potentiale for FEsv/kg tilvækst og effekt af lysin i foderet



Slagtegrise 30-115 kg (enhedsblanding): Potentiale for FEsv/kg tilvækst og effekt af lysin i foderet



Slagtegrise 30-115 kg (enhedsblanding): Potentiale for FEsv/kg tilvækst og effekt af lysin i foderet



Næringsstofnormer for slagtegrise

Foderudnyttelse 30-115 kg	Vægtinterval for aktuel blanding		
< 2,6 FEsv pr. kg tilvækst	30-115		
2,6-2,75 FEsv pr. kg tilvækst		30-115	
> 2,75 FEsv pr. kg tilvækst			30-115
Ford. Lysin, g pr. FEsv	8,4	8,0	7,7
Ford. leucin, g pr. FEsv	8,4	8,0	7,7
Ford. protein, min., g pr. FEsv	127	122	118

Næringsstofnormer for slagtegrise

Foderudnyttelse 30-115 kg	Vægtinterval for aktuel blanding		
< 2,6 FESv pr. kg tilvækst	30-115		
2,6-2,75 FESv pr. kg tilvækst		30-115	
> 2,75 FESv pr. kg tilvækst			30-115
Ford. Lysin, g pr. FESv	8,4	8,0	7,7
Ford. leucin, g pr. FESv	8,4	8,0	7,7
Ford. protein, min., g pr. FESv	127	122	118

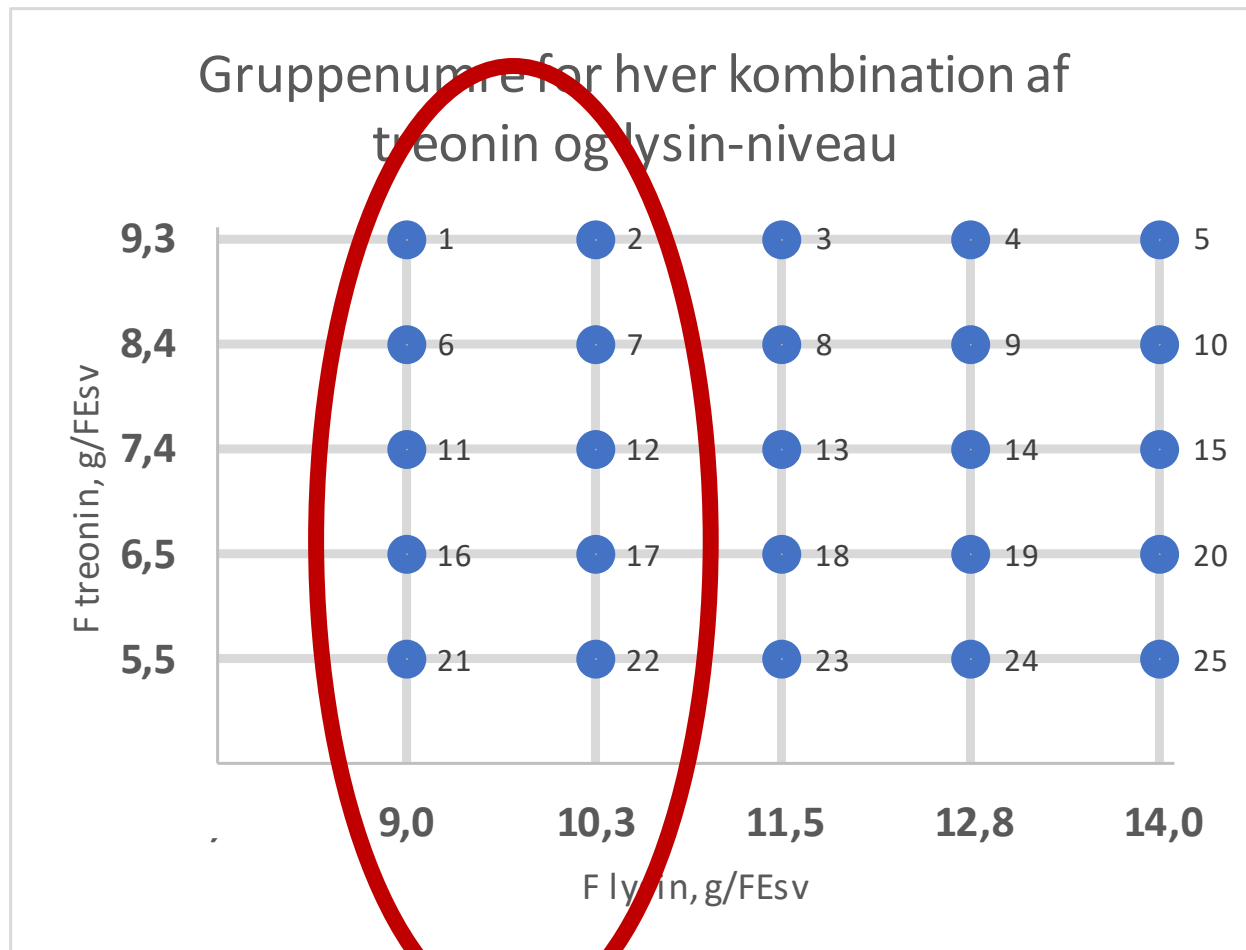
Samme fordøjeligt
lysin pr. kg tilvækst
(21,4 gram)

Normerne er tilstræbt økonomisk optimale

- Vi prøver at følge med ved store ændringer af ændrede priser
 - Billig soja og høje grisepriser kan hæve normerne
 - Højere kornprisstigninger ift. sojaprisstigninger hæver det optimale normniveau
 - (ved uændrede priser på krystallinske/frie aminosyrer....), men:
Høje aminosyrepriser => Lavere aminosyre- og højere proteinniveau som optimalt
- Vi har set på samspillet mellem protein og aminosyrer
- Vi tager udgangspunkt i ny viden fra de nyeste smågriseforsøg
- Nu skal der nørdes i aminosyreprofiler!!

Forsøgsdesign klassisk "Aminosyre i forhold til lysin"

Metode fra "aminosyre-litteraturen"

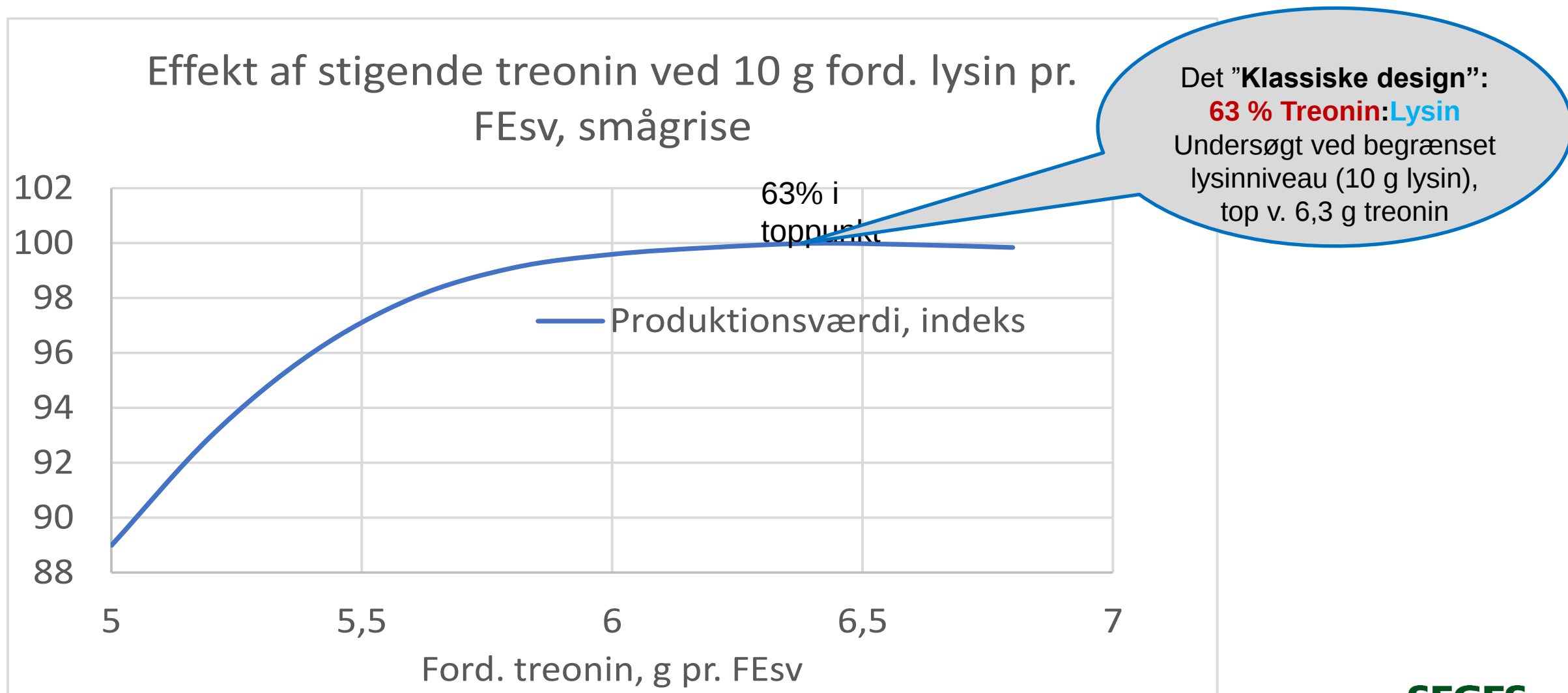


Hvor meget kan **lysin** udnyttes ved øget treonin-dosis?

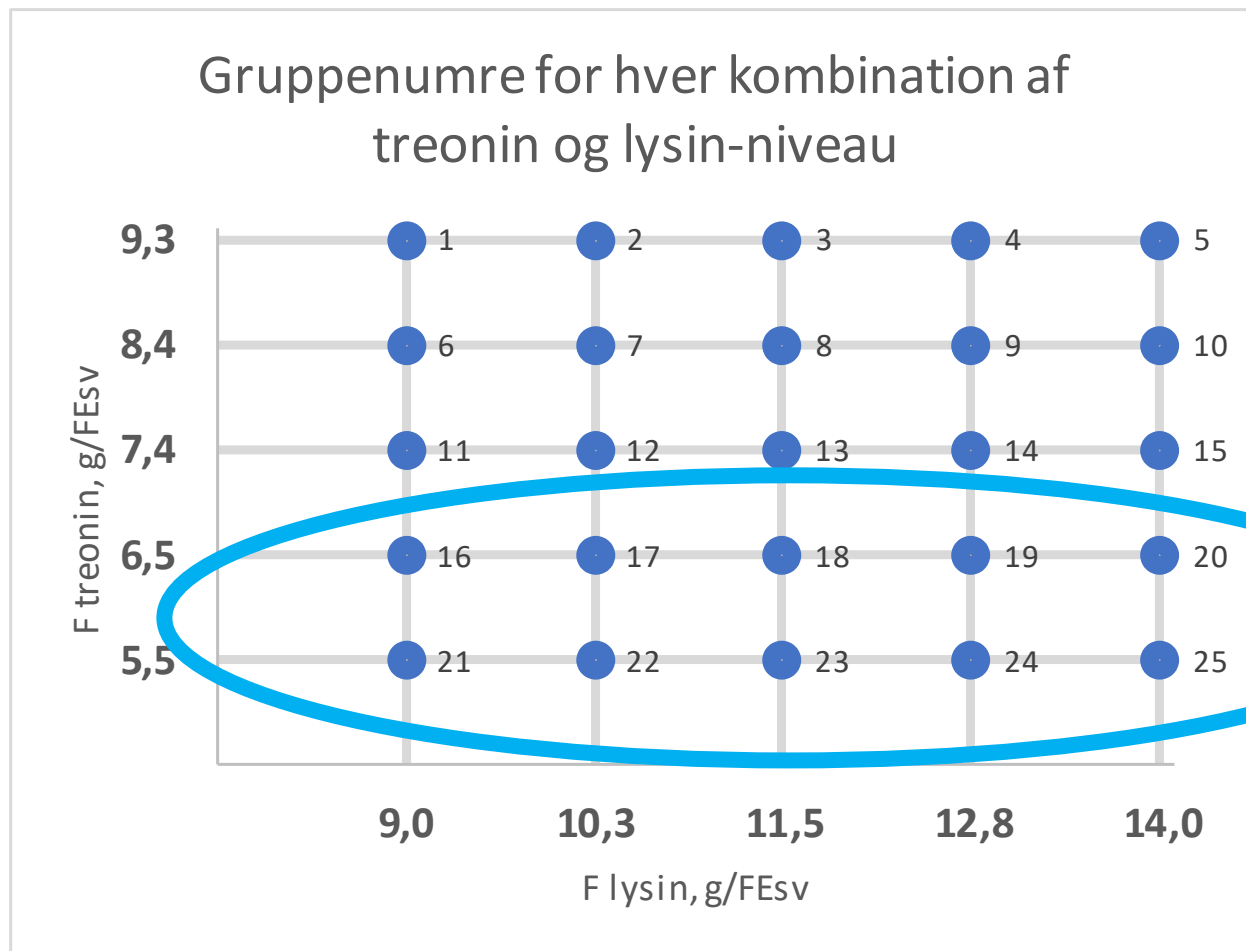
Kendetegn:

- Metoden estimerer **et højt Treonin:Lysin**-forhold
- Fordi: **Lysin** udnyttes godt som begrænsende.

Klassisk design, udledt af Treonin:Lysin -smågriseforsøg, SEGES



Forsøgsdesign til **det omvendte design**: "Lysin i forhold til aminosyre"



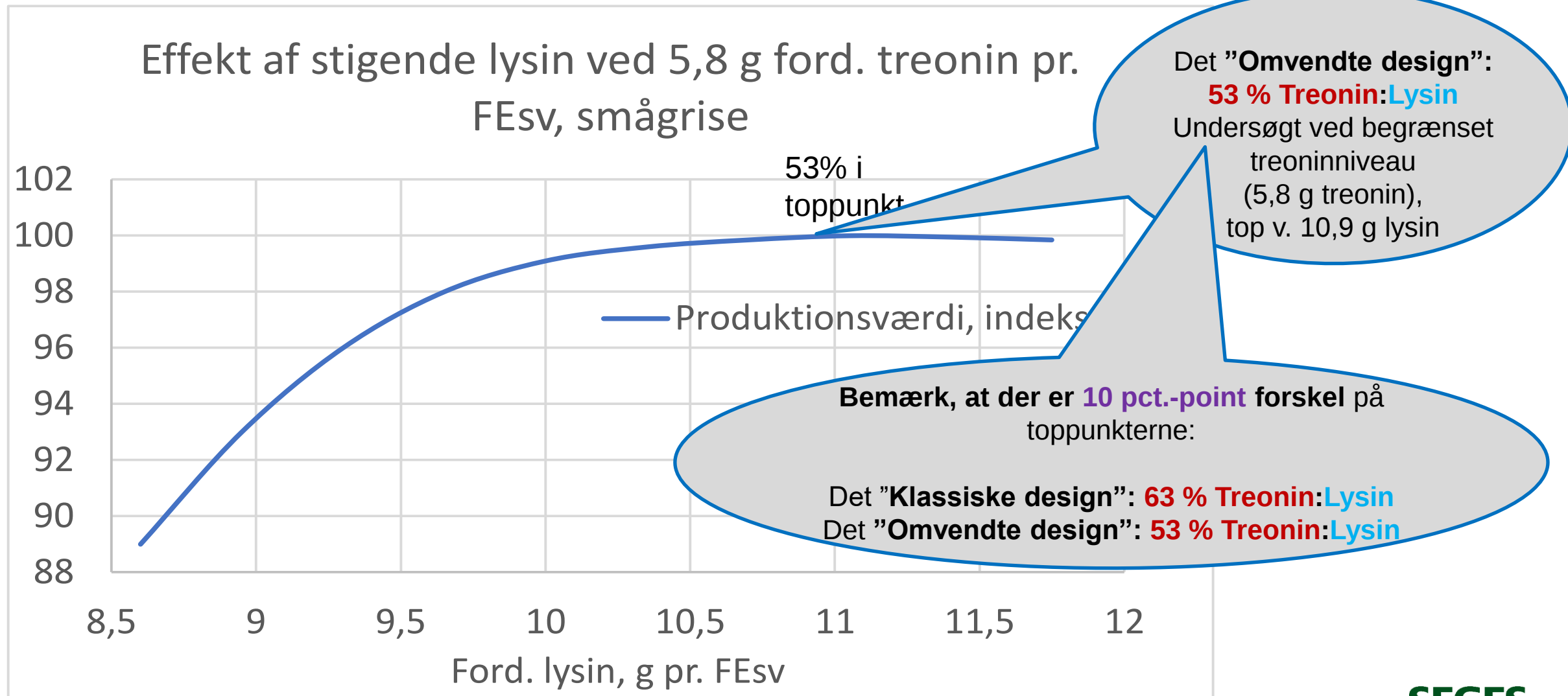
Hvor meget kan **treonin** udnyttes ved øget lysin-dosis?

Kendetegn:

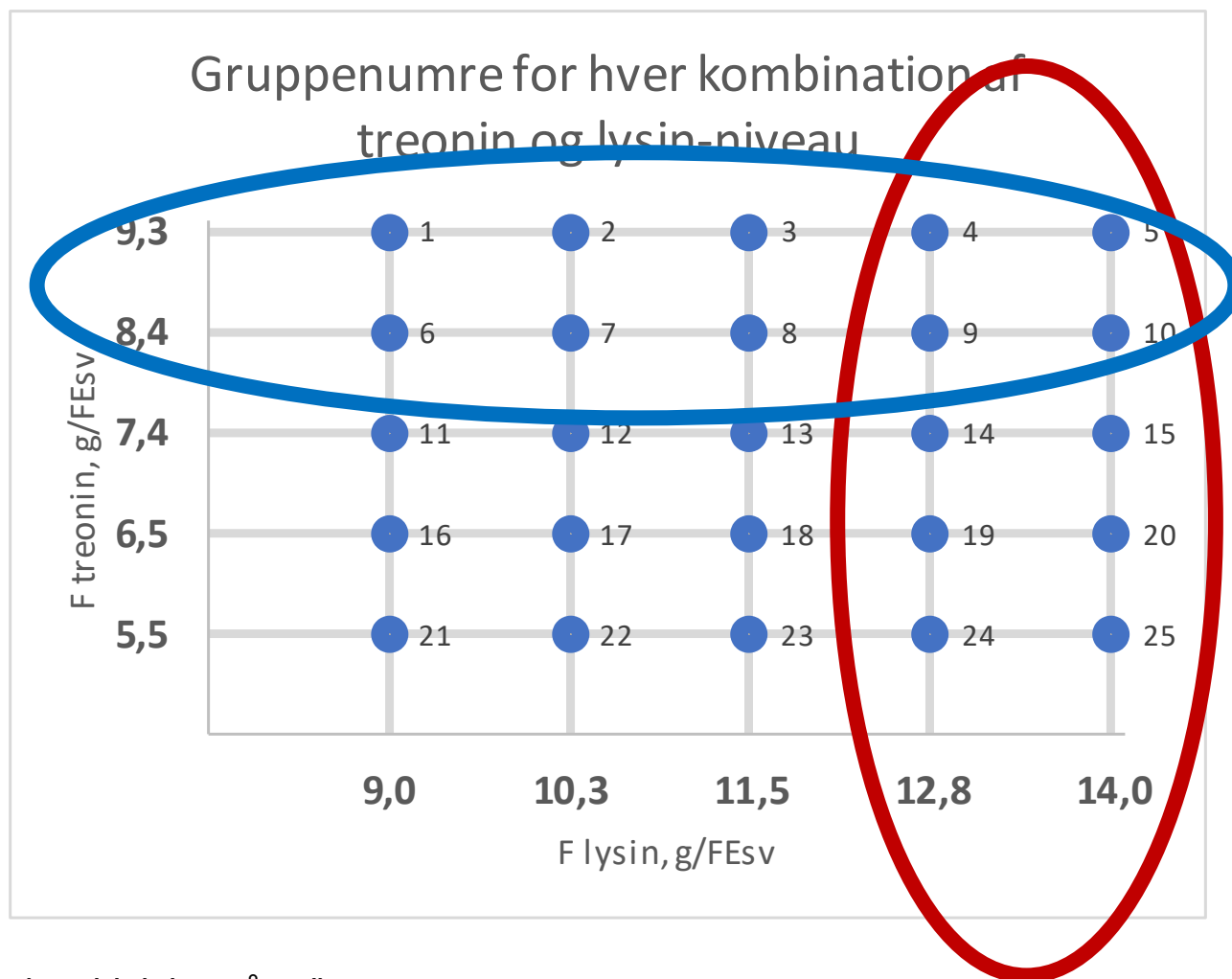
Metode estimerer **et højt Lysin:Treonin**-forhold
= **et lavt Treonin:Lysin**-forhold

Fordi Treonin udnyttes godt, når begrænsende

Omvendt design, udledt af Treonin:Lysin - smågriseforsøg, SEGES



Forsøgsdesign til **samtidig** bestemmelse af **maks. treonin- og lysinbehov** og dermed forholdet imellem de to



(Meddelelse på vej)

Princip: Det "rigtige" forhold ved maks. effekt af begge aminosyrer:

$$\frac{\text{Treonin-toppunkt} * 100 \%}{\text{Lysin-toppunkt}}$$

Fordi: Her vil de to aminosyrer være lige begrænsende

Det "rigtige" **Treonin:Lysin**-forhold:

Gns. af Kurve Lineær og Brækket Linje -metode:

$$\frac{\text{Treonin-toppunkt} * 100 \%}{\text{Lysin-toppunkt}} = \frac{6,8 * 100}{11,7}$$

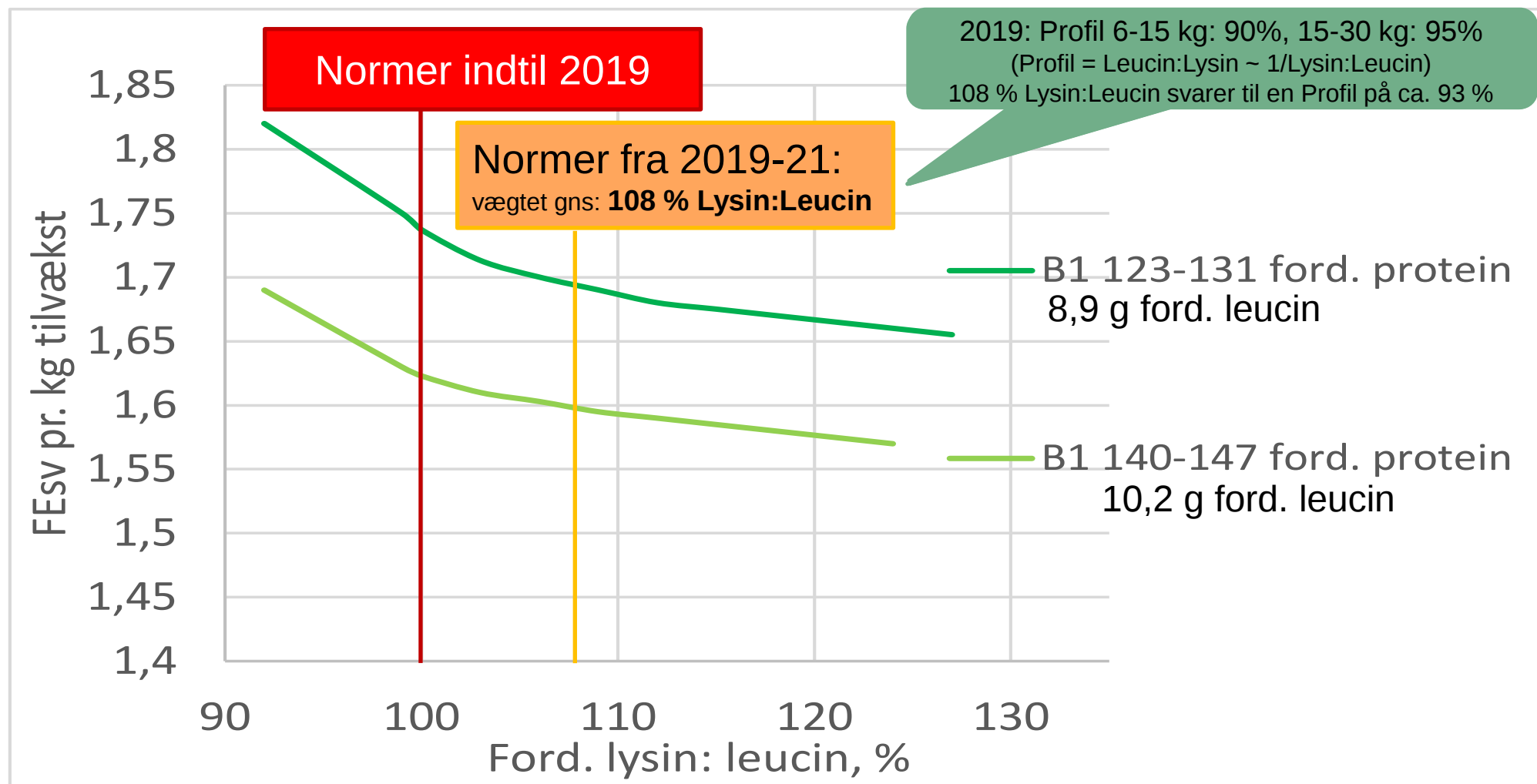
$$= 58 \% \text{ **Treonin:Lysin**}$$

Det er 8 procent lavere end svaret fra "Klassisk"!

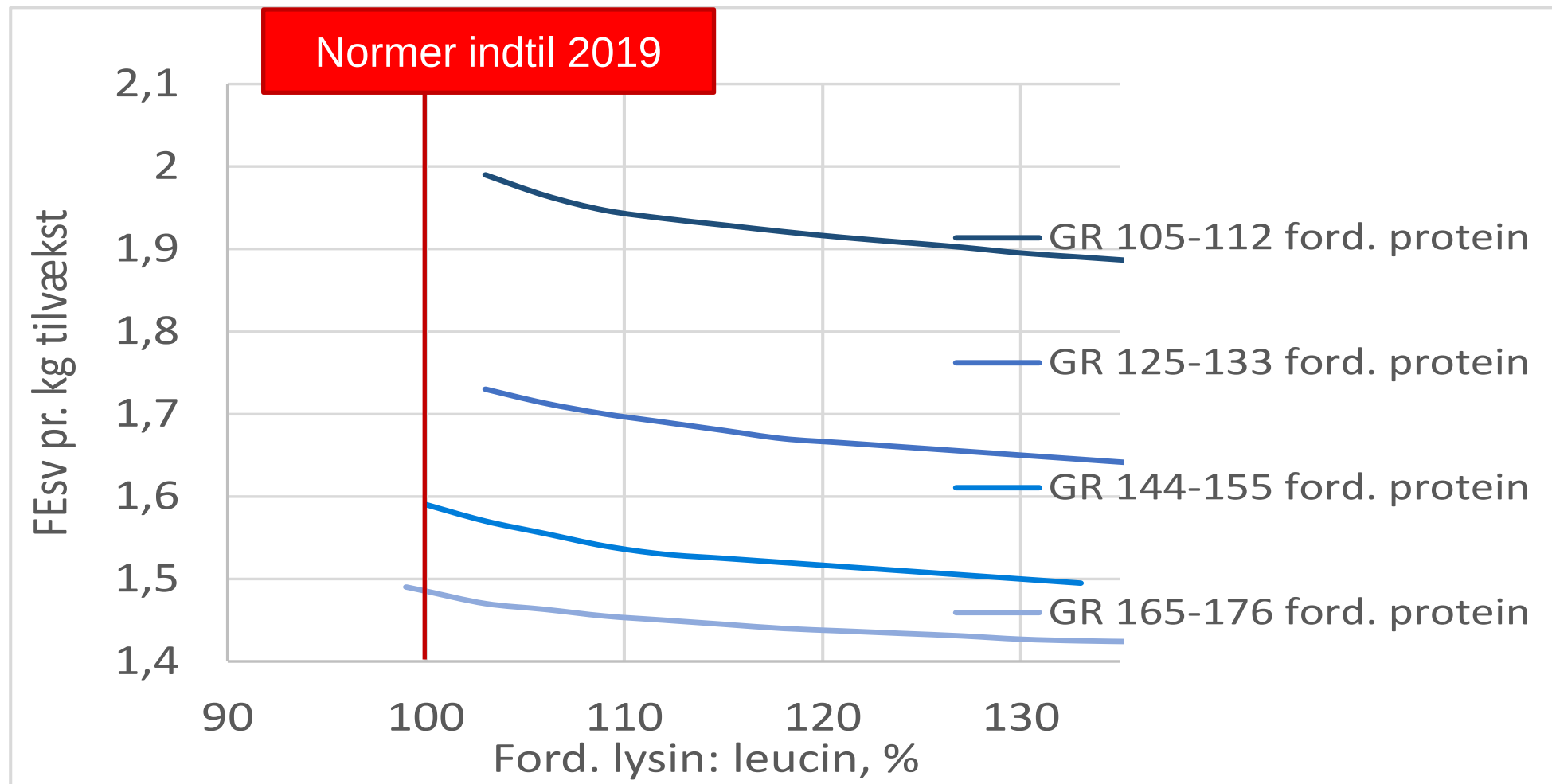
To smågriseforsøg med ”omvendt design”

- Konstant protein + stigende tildeling af frie aminosyrer
 - Forsøg 1: lysin+methionin+ treonin+tryptofan (Meddelelse nr. 1244)
 - Forsøg 2: lysin+methionin+ treonin+tryptofan + lidt valin (Meddelelse på vej)
- På de følgende figurer betyder Lysin:Leucin
 - Mere lysin er samtidig mere af 4 eller 5 frie aminosyrer i normsættets forhold til lysin
 - Leucin er konstant på hvert proteinniveau
 - da leucin er/var bestemt af proteinniveau (er dog lovligt at tilsætte siden 2020)

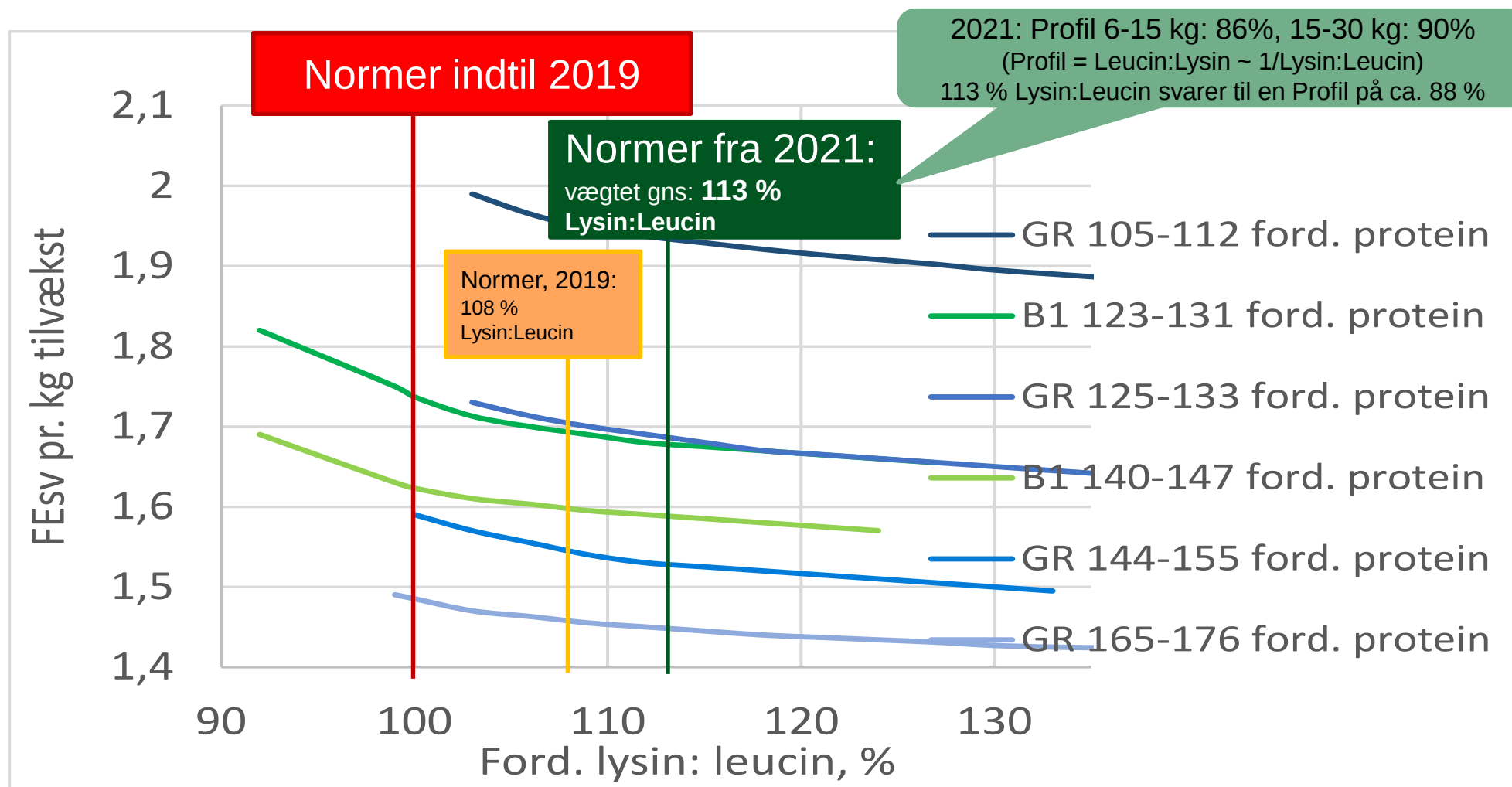
Besætning 1 = 2 proteinniveau x 5 aminosyreniveau



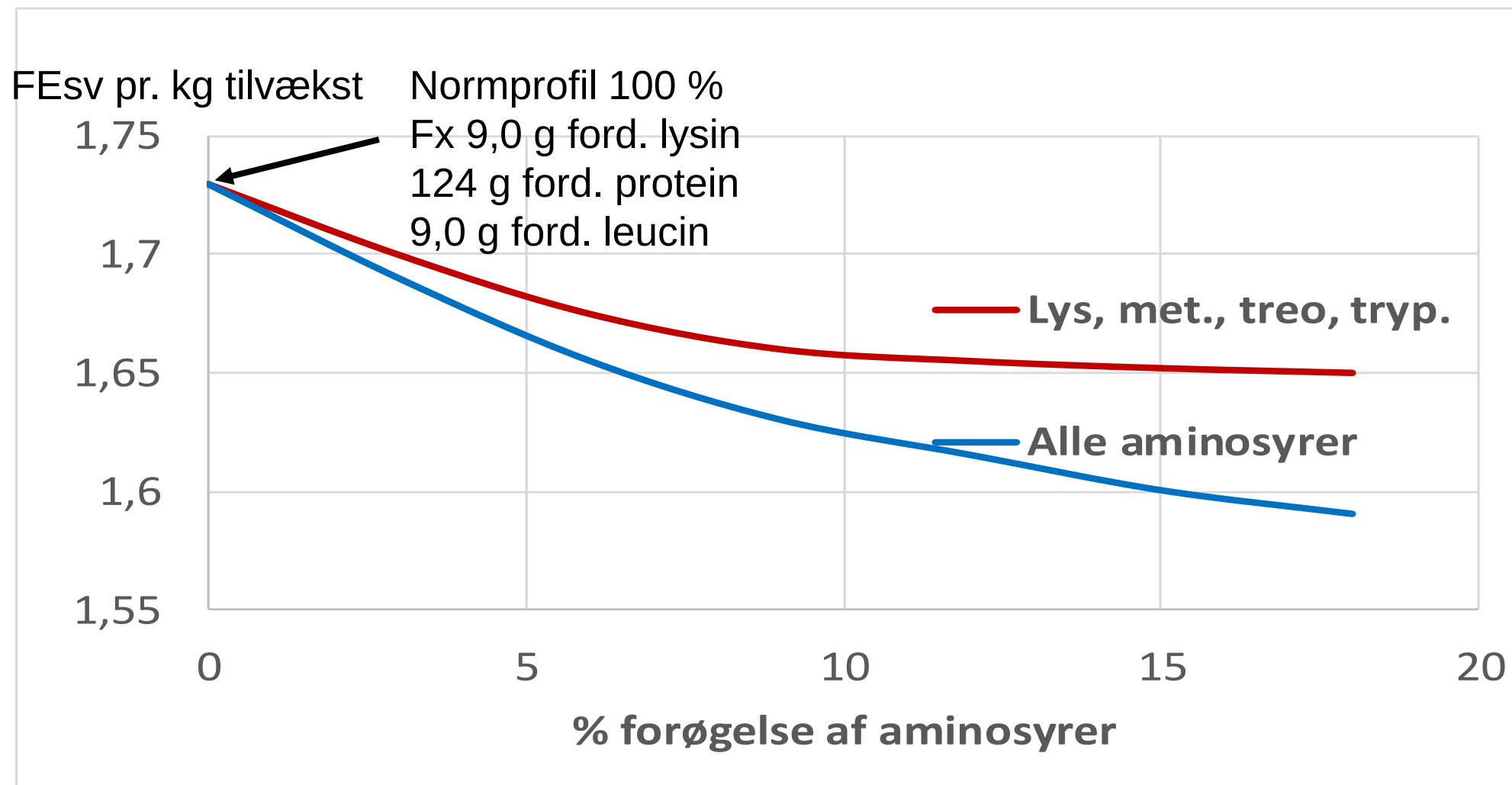
Besætning 2 = 4 proteinniveau x 5 aminosyreniveau



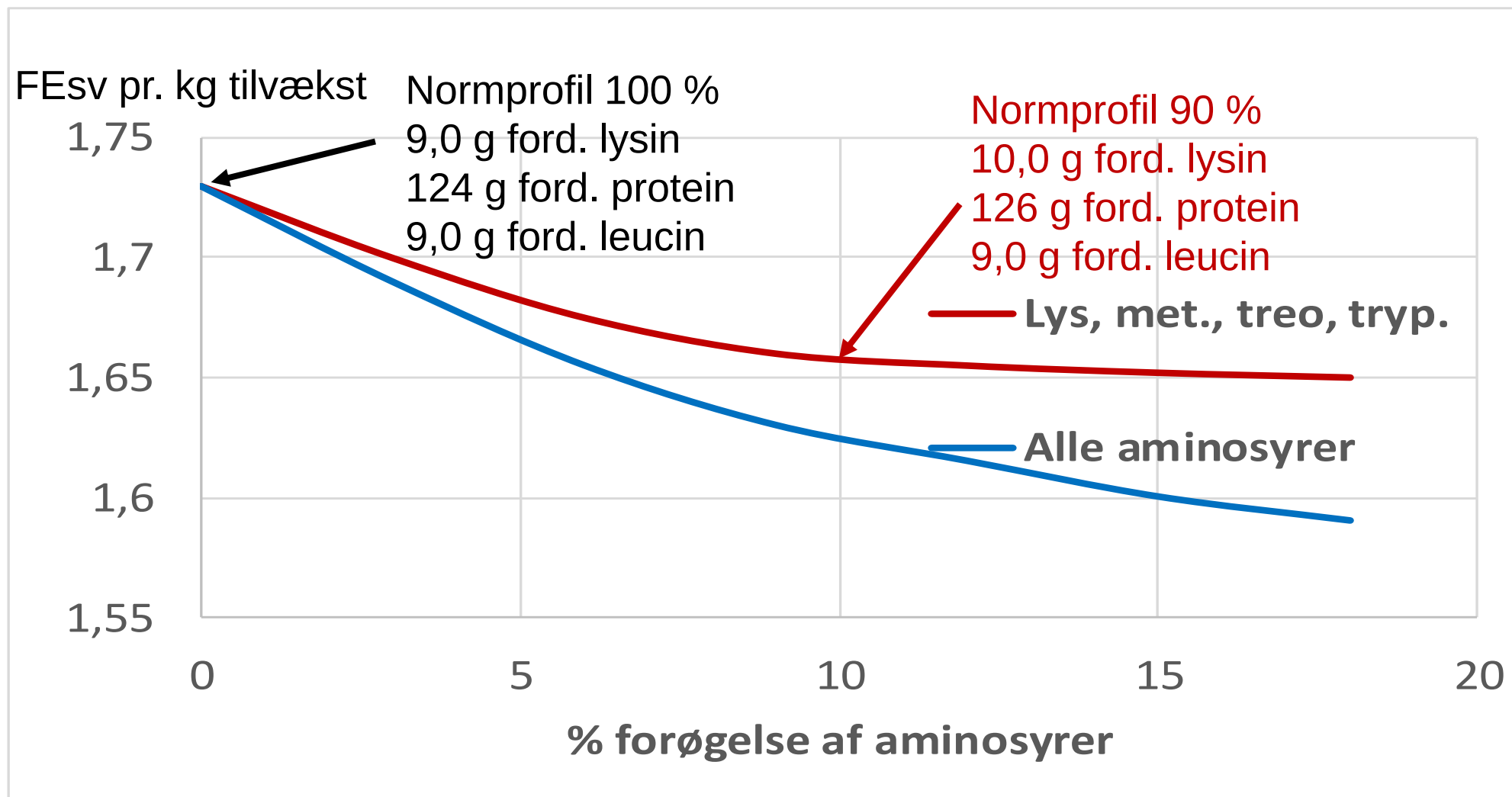
Begge forsøg



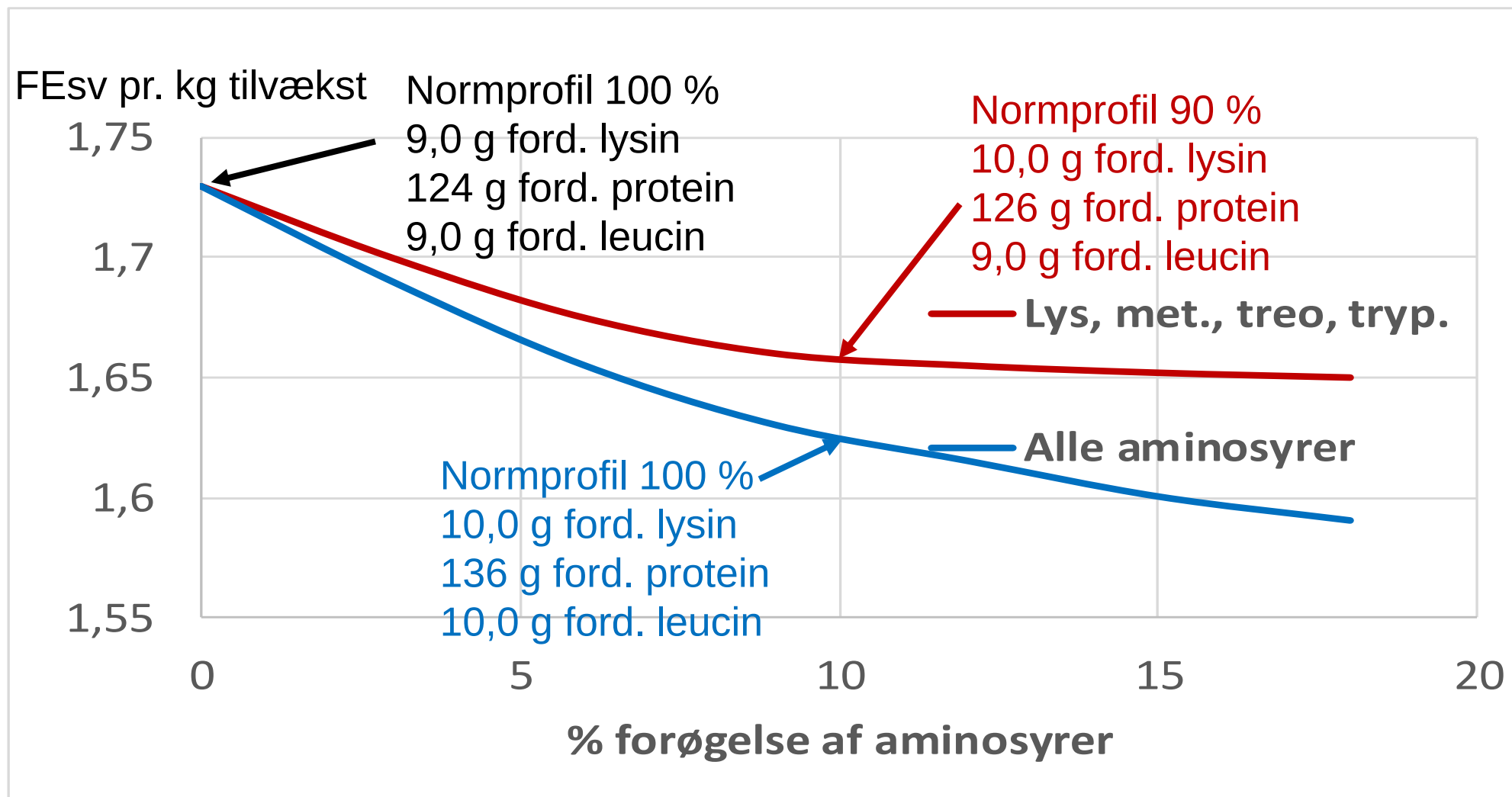
Principper udledt af seneste forsøg: Mere protein = bedre resultat



Principper udledt af seneste forsøg: Mere protein = bedre resultat



Principper udledt af seneste forsøg: Mere protein = bedre resultat



Er slagtegrise bare store smågrise?

- Kan principper om ekstra frie aminosyrer betale sig også til slagtegrise?

Aminosyreprofil smågrise og slagtegrise, 2021

Hvornår	Smågrise 6-15kg	Smågrise 15-30 kg	Slagtegrise 30-115 kg
Aminosyre/profil	86 %	90 %	100 %
Leucin, % af lysin	86	90	100
Lysin, % af leucin	116	111	100

Aminosyreprofil smågrise og slagtesvin, 2021

Hvornår	Smågrise 6-15kg	Smågrise 15-30 kg	Slagtegrise 30-115 kg
Aminosyre/profil	86 %	90 %	100 %
Leucin, % af lysin	86	90	100
Lysin, % af leucin	116	111	100
Histidin, % af lysin	28 (86 % af 32)	29	32
Isoleucin, % af lysin	46 (86 % af 53)	48	53

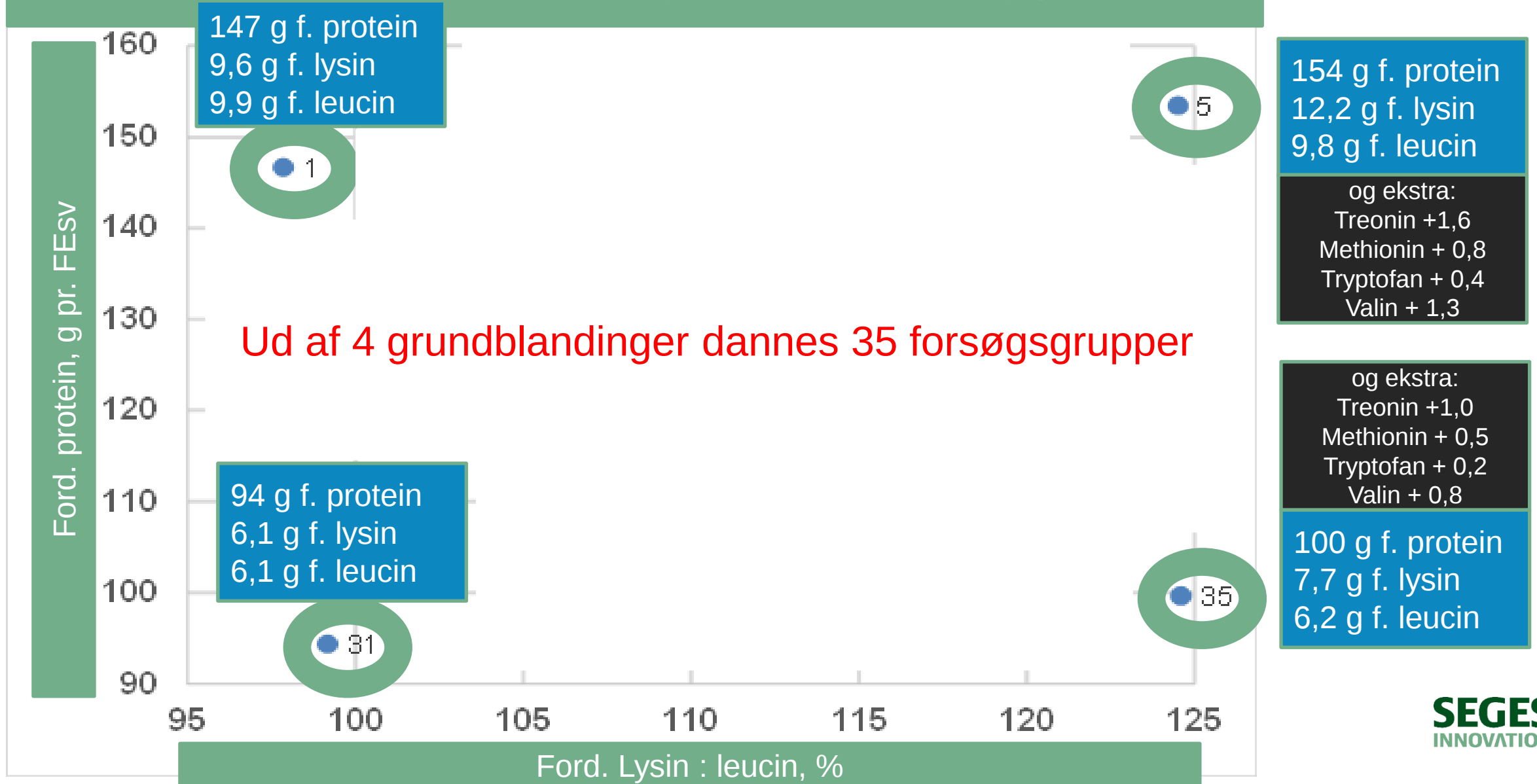
Nyt slagtesvineforsøg

- Formålet er at finde de optimale proteinniveauer og den optimale tilsætning af frie aminosyrer
- Forventning:
 - Ekstra aminosyrer i forhold til normprofil giver bedre produktivitet
 - Økonomisk optimum måske nærmere smågrises aminosyreprofil?
 - Mindre ammoniak uden tab i DB ?

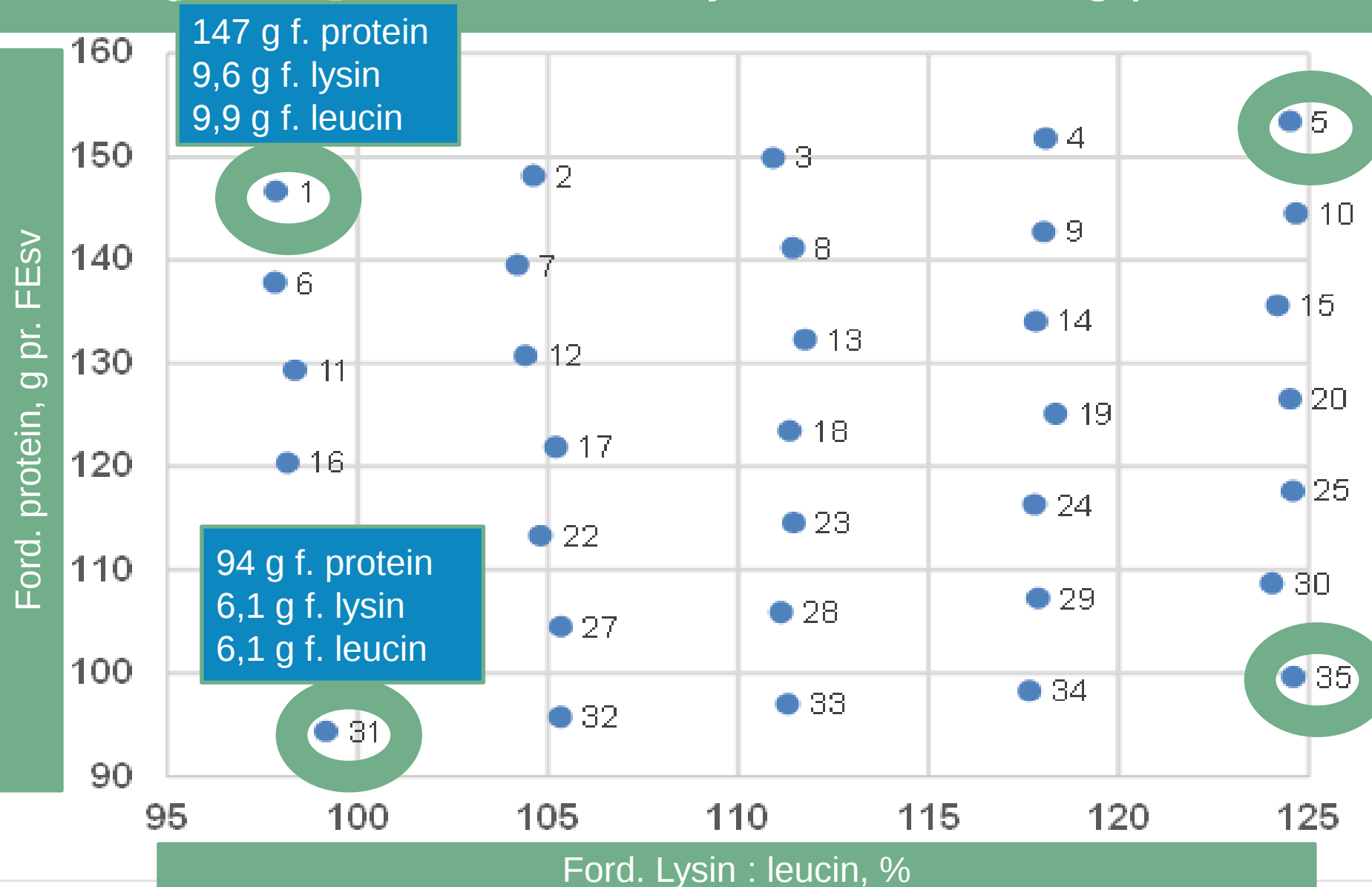
Nyligt afsluttet slagtegriseforsøg på Grønhøj

- 4 foderblandinger i kombinationer gav 35 forsøgsgrupper
- 7 niveauer af protein
- 5 niveauer af tilsatte aminosyrer ved hvert proteinniveau
 - Der tilsættes lysin, methionin, treonin, tryptofan og valin
 - Ikke tilsætbare aminosyrer følger proteinniveau
- Data fra 15-25 stier pr. forsøgsgruppe, gns.: 19 stier/forsøgsgruppe
- Den statistiske model er stadig ikke endelig.
- (Det er et stort spænd i protein, der skal dækkes af en sammenhængende model, og dette arbejde er ikke helt afsluttet)

Forsøgsdesign – ud fra analyseret indhold, g pr. FEsv

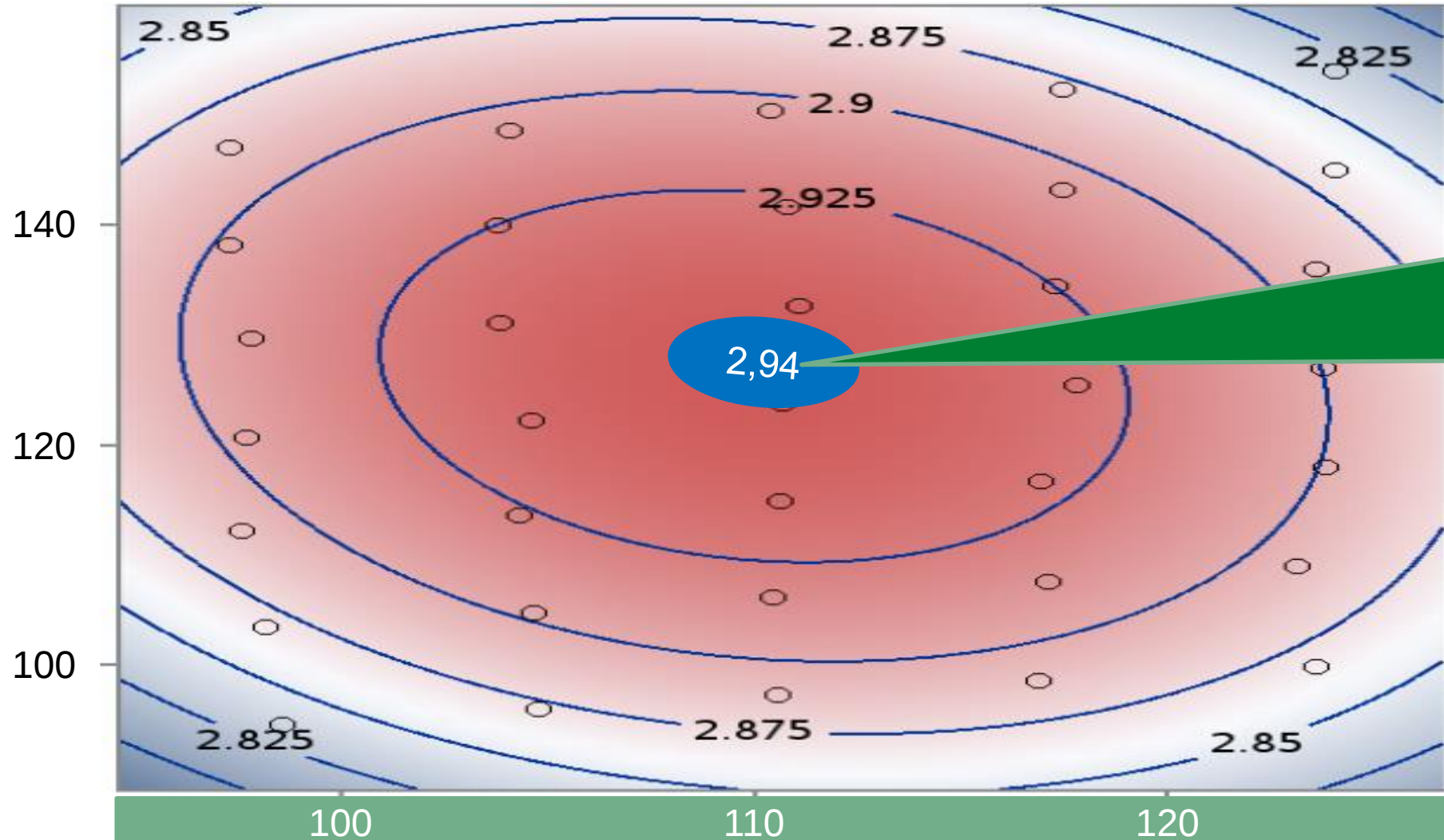


Forsøgsdesign – ud fra analyseret indhold, g pr. FEsv



Foderoptagelse, FEsv pr. dag

Ford. protein, g pr. FEsv

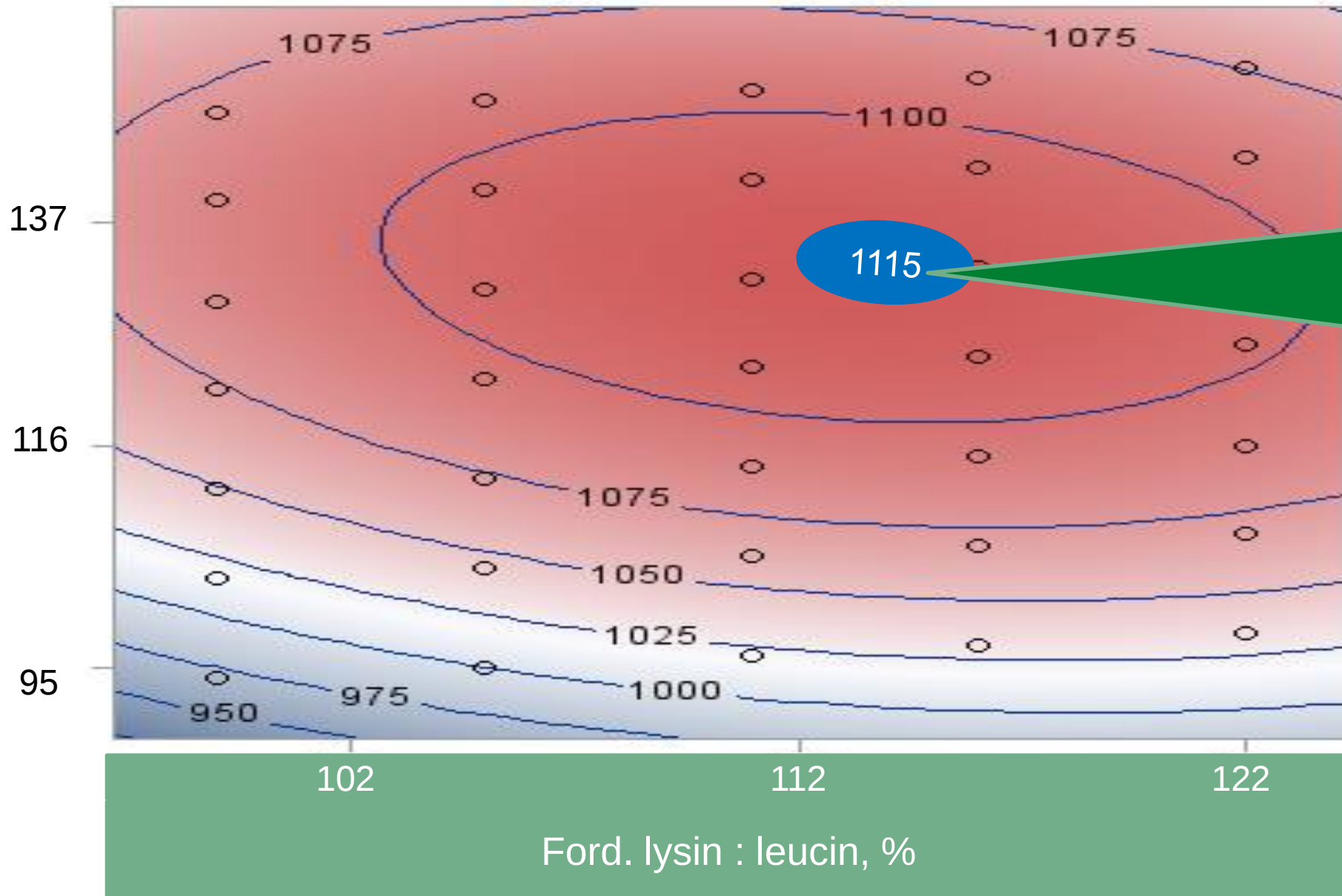


Maksimal
Daglig
foderoptagelse
ved:
**128 g protein og
9,2 g lysin
pr. FEsv,
110 %
Lysin:Leucin**

Ford. lysin : leucin, %

Daglig tilvækst, gram pr. dag

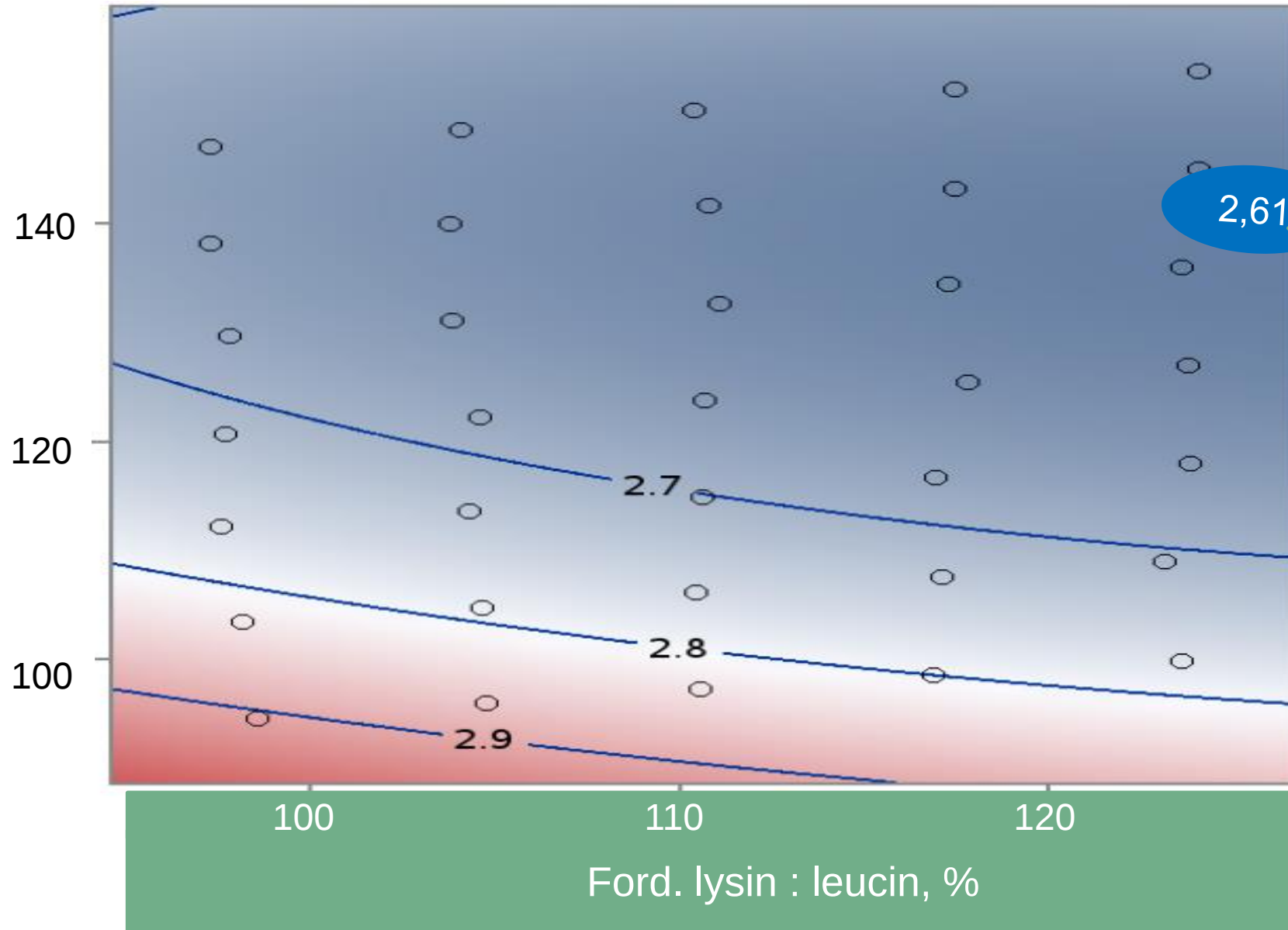
Ford. protein, g pr. FEsv



Maksimal
Daglig tilvækst v.:
**135 g protein og
10,0 g lysin
pr. FEsv,
114 %
Lysin:Leucin**

Foderforbrug, FEsv pr. kg tilvækst 31-119 kg

Ford. protein, g pr. FEsv

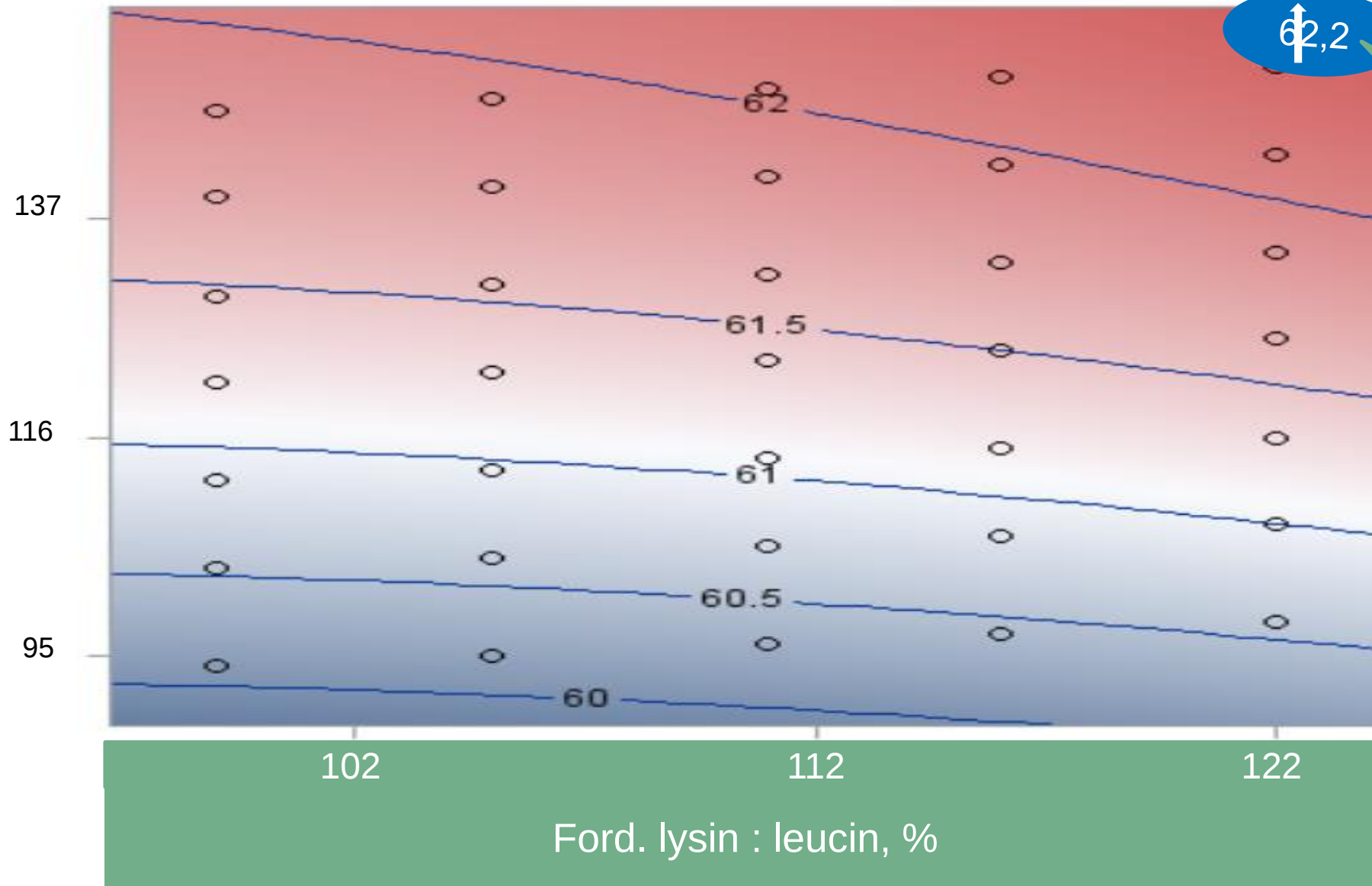


2,61

Bedste
foderudnyttelse
ved:
**139 g protein og
11,2 g lysin
pr. FEsv,
124 %
Lysin:Leucin**

Kødprocent

Ford. protein, g pr. FEsv

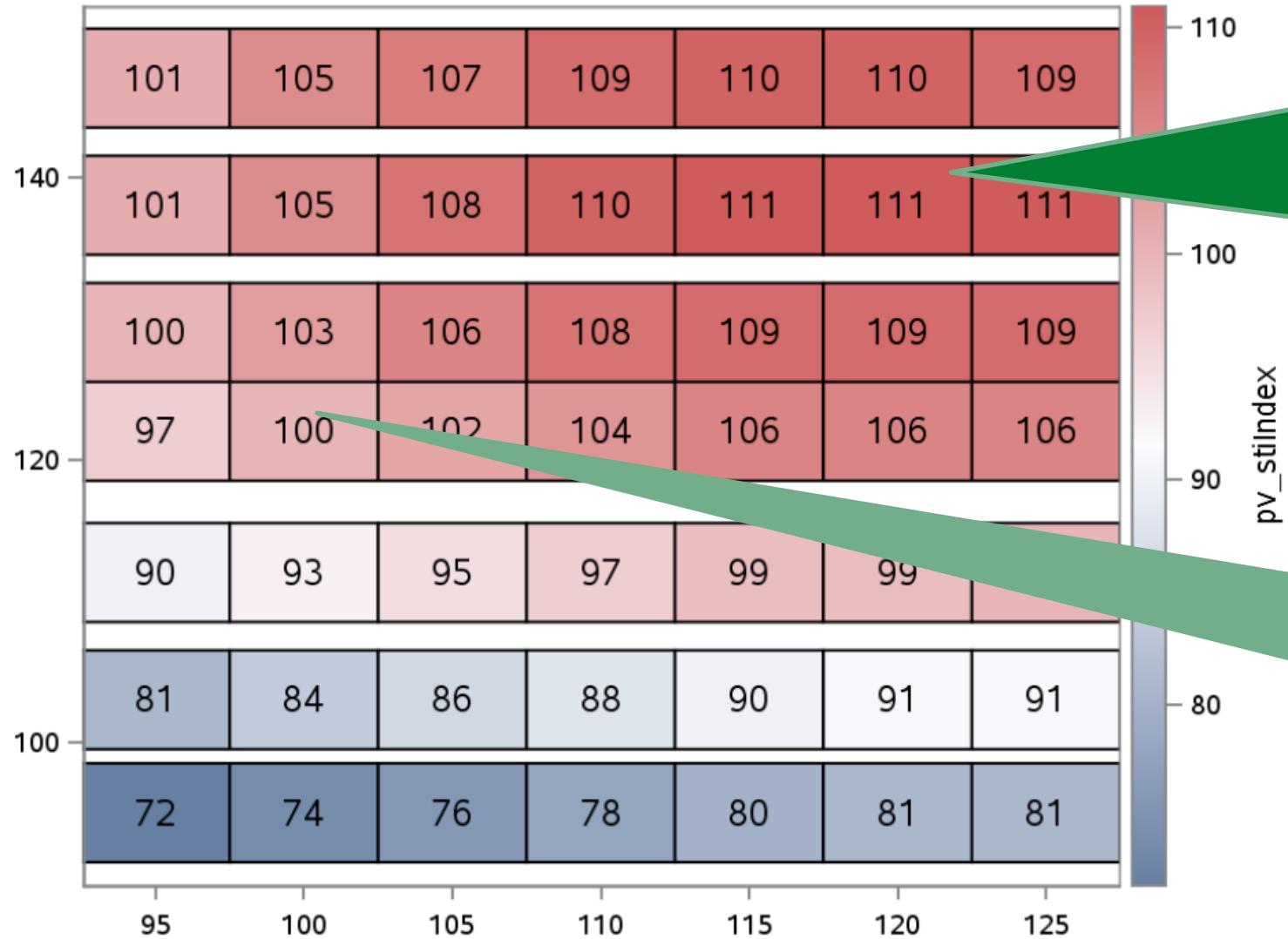


62.2

Maksimal
Kødpct. v.:
154 g protein og
12,3 g lysin
pr. FEsv,
124 %
Lysin:Leucin

Produktionsværdi pr. stiplads pr. år, 5 års priser, indeks ift. norm

Ford. protein, g pr. FEsv



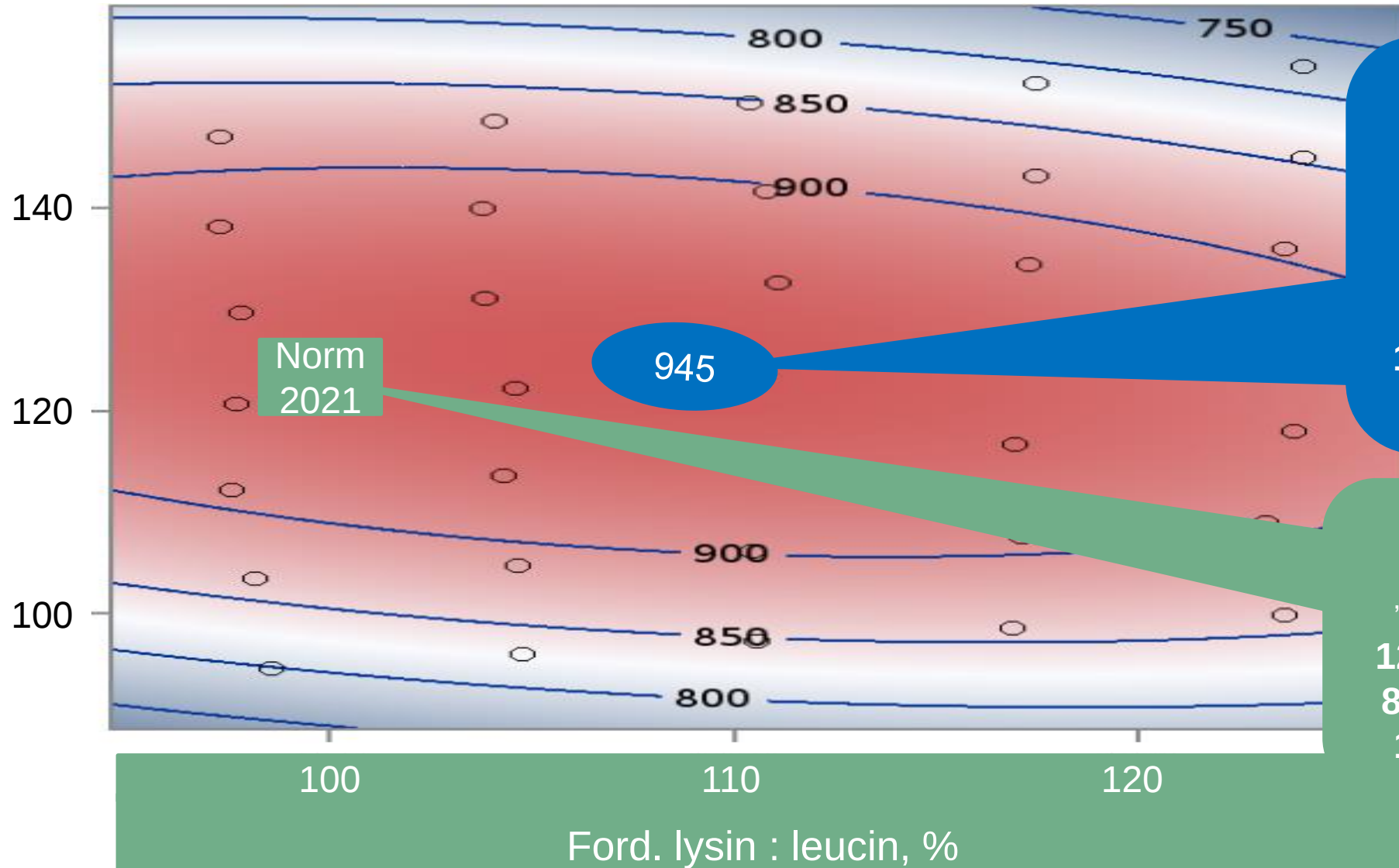
Maksimal
Produktionsværdi
ved:
**140 g protein og
10,9 g lysin/FEsv,
119 %
Lysin:Leucin**

Norm 2021,
for forsøgsbesætningens
"foderudnyttelseskategori":
**122 / 127 g protein og
8,0 / 8,4 g lysin/FEsv,
100 % Lysin:Leucin**

Ford. lysin : leucin, %

Dækningsbidrag pr. stiplads pr. år, 5 års priser

Ford. protein, g pr. FEs_v



Norm
2021

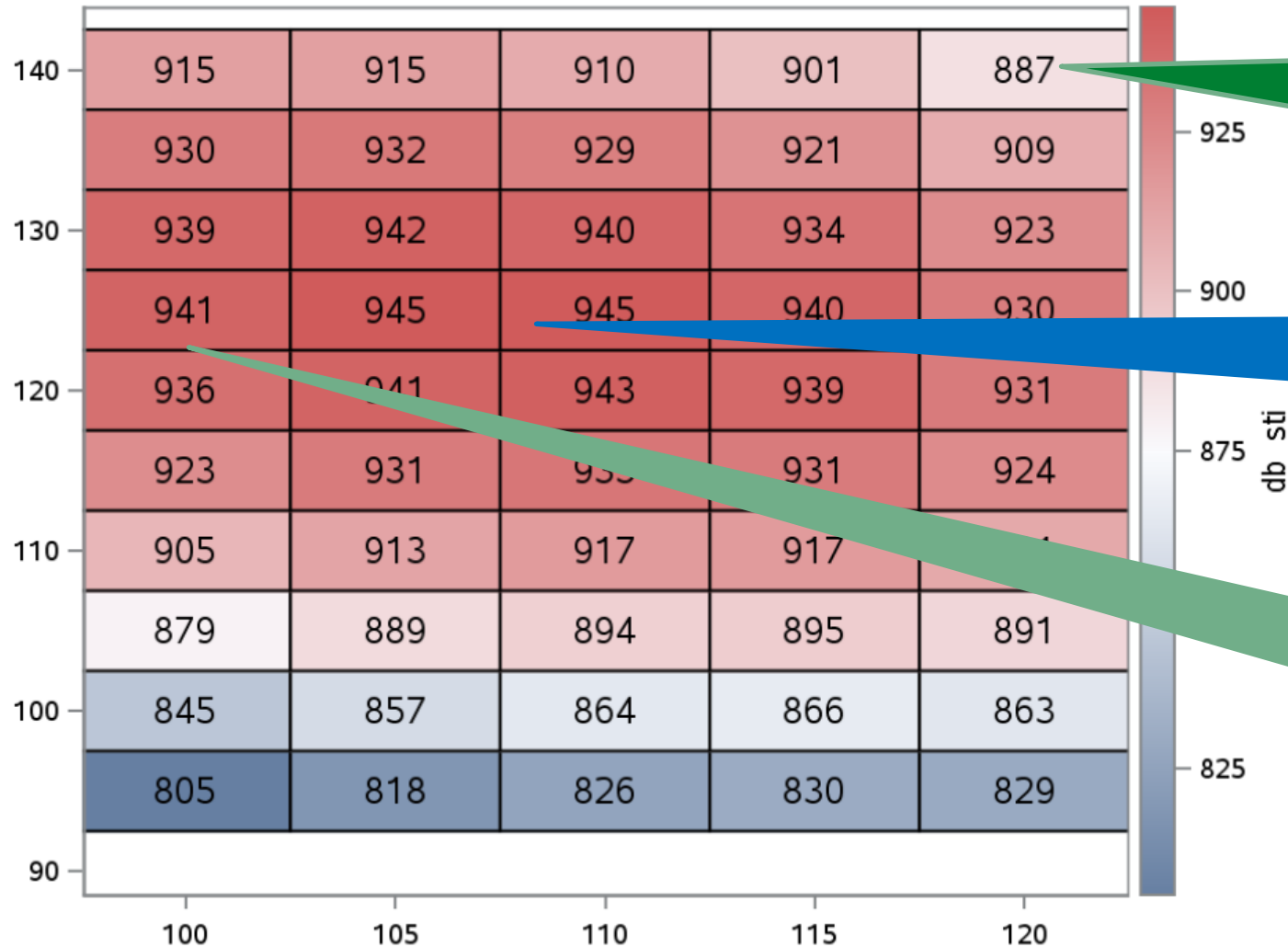
945

Maksimalt
Dækningsbidrag
ved:
**125 g protein og
8,7 g lysin/FE_sv,
107 % Lysin:Leucin**

Norm 2021,
for forsøgsbesætningens
"foderudnyttelseskategori":
**122 / 127 g protein og
8,0 / 8,4 g lysin/FE_sv,
100 % Lysin:Leucin**

Dækningsbidrag pr. stiplads pr. år, 5 års priser

Ford. protein, g pr. FEsv



Det koster cirka 58 kr. pr. stiplads pr. år at fodre efter bedst foderforbrug, tilvækst og kødprocent (= maks. PV)

Maksimalt Dækningsbidrag ved:

**125 g protein og
8,7 g lysin/FEsv,
107 % Lysin:Leucin**

Norm 2021,
denne "foderudnyttelseskategori":
**122 / 127 g protein og
8,0 / 8,4 g lysin/FEsv,
100 % Lysin:Leucin**

Ford. lysin : leucin, %

Dækningsbidrag pr. stiplads pr. år, nov. '21 priser

Tabel 1. Dækningsbidrag (DB) pr. stiplads pr. år.

		Fordøjeligt råprotein pr. FEsv							
		110	116	122	128	134	140	146	152
Fordøjeligt lysin pr. FEsv *)	6,0	-123	-112	-107	-103	-104	-73	-143	-384
	6,3	-116	-105	-94	-90	-91	-73	-143	-384
	6,6	-111	-100	-89	-80	-76	-73	-143	-384
	6,9	-108	-96	-85	-74	-67	-69	-143	-385
	7,2	-106	-95	-84	-73	-63	-61	-144	-387
	7,5	-	-96	-85	-74	-64	-58	-144	-388
	7,8	-	-92	-88	-77	-67	-60	-147	-391
	8,1	-	-	-91	-80	-72	-65	-150	-394
	8,4	-	-	-	-89	-79	-73	-153	-396
	8,7	-	-	-	-92	-90	-83	-156	-400
	9,0	-	-	-	-	-99	-96	-159	-403
	9,3	-	-	-	-	-	-110	-110	-415
	9,6	-	-	-	-	-	-121	-206	-444
	9,9	-	-	-	-	-	-165	-199	-473
	10,2	-	-	-	-	-	-211	-228	-302

Mindst ringe Dækningsbidrag ved:
140 g protein og
7,5 g lysin/FEsv

*) Niveau af fordøjeligt lysin med tilhørende niveauer af de øvrige essentielle aminosyrer

Maksimum: -58 kr. pr. stiplads pr. år (Grøn markering)

Celler, markeret med rød, er på 99,0% af maksimum DB pr. stiplads pr. år

Dækningsbidrag pr. stiplads pr. år, marts '22 priser

Tabel 1. Dækningsbidrag (DB) pr. stiplads pr. år.

St.f. Lys	100		Fordøjeligt råprotein pr. FEsv								
St.f. Met	30			104	110	116	122	128	134	140	146
St.f. M+C	58	Fordøjeligt lysin pr. FEsv *)	4,5	-531	-540	-521	-503	-486	-479	-479	-550
St.f. Thr	66		4,8	-518	-524	-521	-503	-486	-479	-479	-550
St.f. Trp	20,0		5,1	-505	-510	-517	-503	-486	-479	-479	-550
St.f. Iso	48		5,4	-497	-496	-502	-503	-486	-479	-479	-550
St.f. Leu	90		5,7	-491	-488	-488	-495	-486	-479	-479	-550
St.f. His	29		6,0	-486	-483	-480	-482	-486	-479	-479	-550
St.f. Fen	54		6,3	-482	-478	-475	-473	-477	-479	-479	-550
St.f. F+T	100		6,6	-479	-476	-473	-470	-468	-477	-479	-550
St.f. Val	67,0		6,9	-475	-474	-471	-468	-465	-469	-479	-550
			7,2	-	-473	-471	-468	-466	-466	-474	-651
BYG, vår, 2021, v	253		7,5	-	-	-473	-471	-468	-468	-472	-552
HVEDE, 2021, val	255		7,8	-	-		-475	-472	-471	-475	-557
RAPSSKRÅFOD	356		8,1				-481	-479	-477	-481	-562
SOLSIKKESKRÅF	293	8,4				-	-488	-485	-497	-512	
SOJASKRÅFOD	413	8,7				-	-498	-497	-499	-572	
VEGETABILSK O	1.305	9,0				-	-	-512	-513	-578	
LYSIN,L(HCl)98,5%	2.490	9,3				-	-	-	-532	-585	
METHIONIN,DL 9	2.680	9,6				-	-	-	-553	-593	
TREONIN,L 98,5%	3.190	*) Niveau af fordøjeligt lysin med tilhørende niveauer af de øvrige essentielle aminosyrer									
TRYPTOFAN,L 9	6.310	Maksimum: -465 kr. pr. stiplads pr. år (Grøn markering)									
VALIN,L 96,5 %	5.520	Celler, markeret med rød, er på 99,0% af maksimum DB pr. stiplads pr. år									
MONOCALCIUM	898	Afregningsmaske: 5.DCny_uden_UK, Parametersætnr.: 5a, Effekt af proteinniv. på DTV og FTV medtages: Ja, Bes.gns. kødpct.: 61,5 FEsv/kg tilv.: 2,68. Prisforudsætninger: Korn: 254, Sojaskrå: 413 kr./hkg, Notering: 10,3 kr./kg, N i gylle, kr./kg: 7. Holdriftinterval: 13 uger. Slagtevægt: 87 kg. Fodringssystem: Toerf									

Dækningsbidrag, 5 års priser, dobbelt N-pris

Tabel 1. Dækningsbidrag (DB) pr. stiplads pr. år.

St.f. Lys	100		Fordøjeligt råprotein pr. FEsv								
St.f. Met	30			102	108	114	120	126	132	138	144
St.f. M+C	58	Fordøjeligt lysin pr. FEsv *)	5,7	882	917	940	948	945	955	955	1.004
St.f. Thr	66		6,0	886	924	950	960	958	955	955	1.004
St.f. Trp	20,0		6,3	889	929	957	972	971	959	955	1.004
St.f. Iso	45		6,6	892	932	962	980	985	972	955	1.004
St.f. Leu	85		6,9	925	935	966	985	992	985	962	1.004
St.f. His	27		7,2	-	951	970	990	999	994	976	1.004
St.f. Fen	54		7,5	-	-	974	994	1.004	1.000	985	1.000
St.f. F+T	100		7,8	-	-	992	996	1.008	1.006	992	998
St.f. Val	67,0		8,1	-	-	-	1.005	1.011	1.011	998	992
			8,4	-	-	-	-	1.014	1.015	1.003	987
			8,7	-	-	-	-	1.017	1.017	1.007	984
			9,0	-	-	-	-	-	1.013	1.009	987
BYG, vår, 2021, v	140	9,3					-	-	1.005	990	
HVEDE, 2021, val	146	9,6					-	-	991	989	
RAPSSKRÅFOD	203	9,9					-	-	-	974	
SOLSIKKESKRÅF	192	10,2					-	-	964	963	
SOJASKRÅFOD	274	10,5					-	-	948	948	
VEGETABILSK O	633	10,8					-	-	-	932	
LYSIN,L(HCl)98,5%	1.225	*) Niveau af fordøjeligt lysin med tilhørende niveauer af de øvrige essentielle aminosyrer									
METHIONIN,DL 9	1.777										
TREONIN,L 98,5%	1.210	Maksimum: 1017 kr. pr. stiplads pr. år (Grøn markering)									
TRYPTOFAN,L 9	6.239	Celler, markeret med rød, er på 99,0% af maksimum DB pr. stiplads pr. år									
VALIN, L 96,5 %	3.838	Afregningsmaske: 6.DCny_med_UK, Parametersætnr.: 5a, Effekt af proteinniv. på DTV og FTV medtages: Ja, Bes.gns.									
MONOCALCIUM	898	kødpct.: 61,5 FEsv/kg tilv.: 2,68. Prisforudsætninger: Korn: 144, Sojaskrå: 274 kr./hkg, Notering: 11,39 kr./kg, N i gylle, kr./kg: 14. Holdriftinterval: 13 uger. Slagtevægt: 87 kg. Fodringssystem: Toerf									

Højeste Dækningsbidrag ved:
132 g protein og
8,7 g lysin/FEsv

Konklusioner

- Potentialet for foderudnyttelse bestemmer normniveau
 - Avlen flytter hele tiden potentialet og dermed behovet
- Højere proteinniveau giver bedre produktivitet, men er ikke nødvendigvis optimalt
- Vores nuværende slagtegrisenormer er tæt på økonomisk optimum
 - Ved 5-års priser – men IKKE ved helt aktuelle priser (marts 2022).
- De – næsten færdige - opgørelser tyder på
 - At vi måske kan sænke fordøjeligt protein 1-2 gram pr. FEsv (afhænger af prissæt)
 - Samtidig skal vi nok hæve tilsætning af frie aminosyrer (afhænger af prissæt)
 - 5-års priser: 6-10 %; forår 2022: 0%
- Det burde kunne klare 8 % reduktionsmålet – uden omkostninger
 - Men det kan knibe, hvis det nuværende prisscenario fortsætter i lang tid
- Til fodringsseminar 2022 forventer vi at have nye normer på plads