

# Treonin- og Lysin i Smågrisefoder

Niels Morten Sloth  
20. maj 2020

## Smågrise 2020

- Undersøge lysin- og treoninbehov i foder til maksimal produktivitet.
- Bestemme det rigtige forhold mellem aminosyrerne treonin og lysin.
- Afklare om et højt treoninniveau i foderet kan reducere antibiotikabehandlinger mod diarré?  
(begrundes af treonins gavnlige indflydelse i mavetarmkanalen:  
Tarmslimhinden udskiller stoffer kaldet muciner, der beskytter slimhinden mod bl.a. infektioner.  
Muciner har et højt indhold af treonin)

Hvad lærte vi i 2019?

## Konklusion på omvendte aminosyreforsøg 2019

- Traditionelle aminosyreforsøg over-estimerer behov for øvrige aminosyrer ift. lysin

Indarbejdet i 'Normer for Næringsstoffer', maj 2019:

- Bedste økonomi: Brug standardnorm
- Ved diarré-problemer: Brug skånenorm



# Hvor tror I, Treonin:Lysin-forholdet lander?

- Vi får et **resultat, der spænder over 10%-point Treonin:Lysin** med to forskellige forsøgsmetoder.
  - Hvor tror I vi lander?
    - Det nuværende forhold mellem treonin og lysin er 62% (Treonin til Lysin)
- Valgmuligheder: 😊
- 53 til 63 % Treonin:Lysin
  - 56 til 66 % Treonin:Lysin
  - 59 til 69 % Treonin:Lysin
- Skriv jeres bud på chatten, så vender vi tilbage til det, når I får svaret.

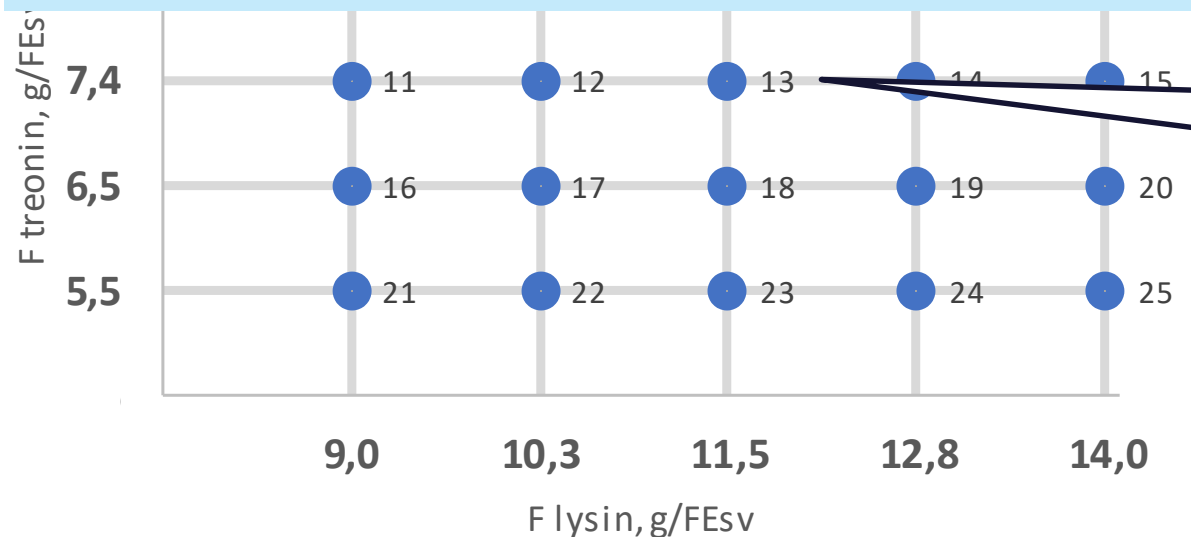
## Design, nyt forsøg: 25 grupper = 25 kombinationer af **TREONIN** og **LYSIN**

### Begrundelse:

- Toppunkt for **treonin:lysin**-forholdet afhænger af lysinniveau i forsøget

### Fordi:

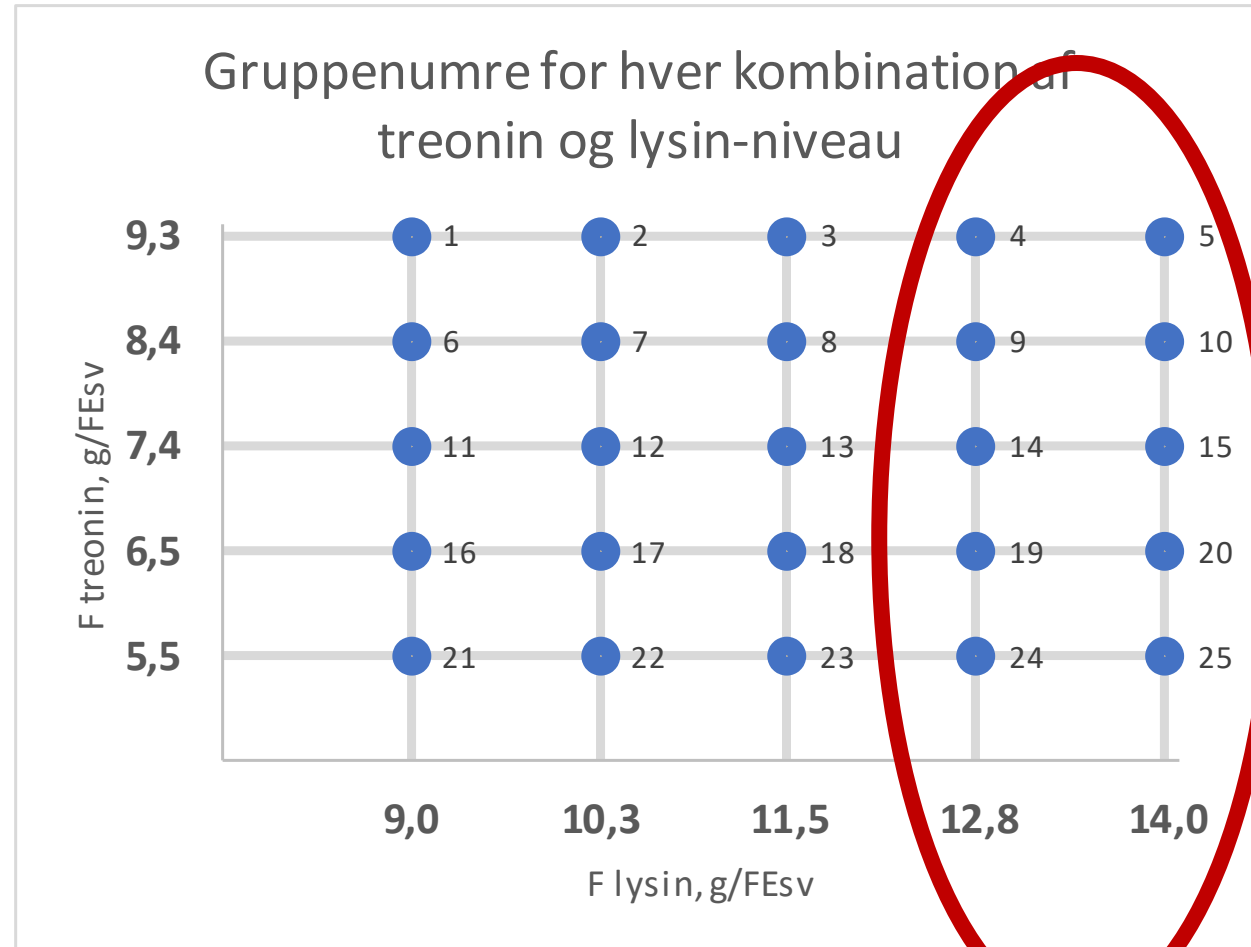
- Den enkelte aminosyre udnyttes bedre jo mindre, der er af den <sup>1)</sup>



Der var nok af de øvrige aminosyrer:  
Kun treonin og lysin er begrænsende

1) De Lange, Gillis and G.J. Simpson, 2001

# Forsøgsdesign til bestemmelse af maks. treonin-behov



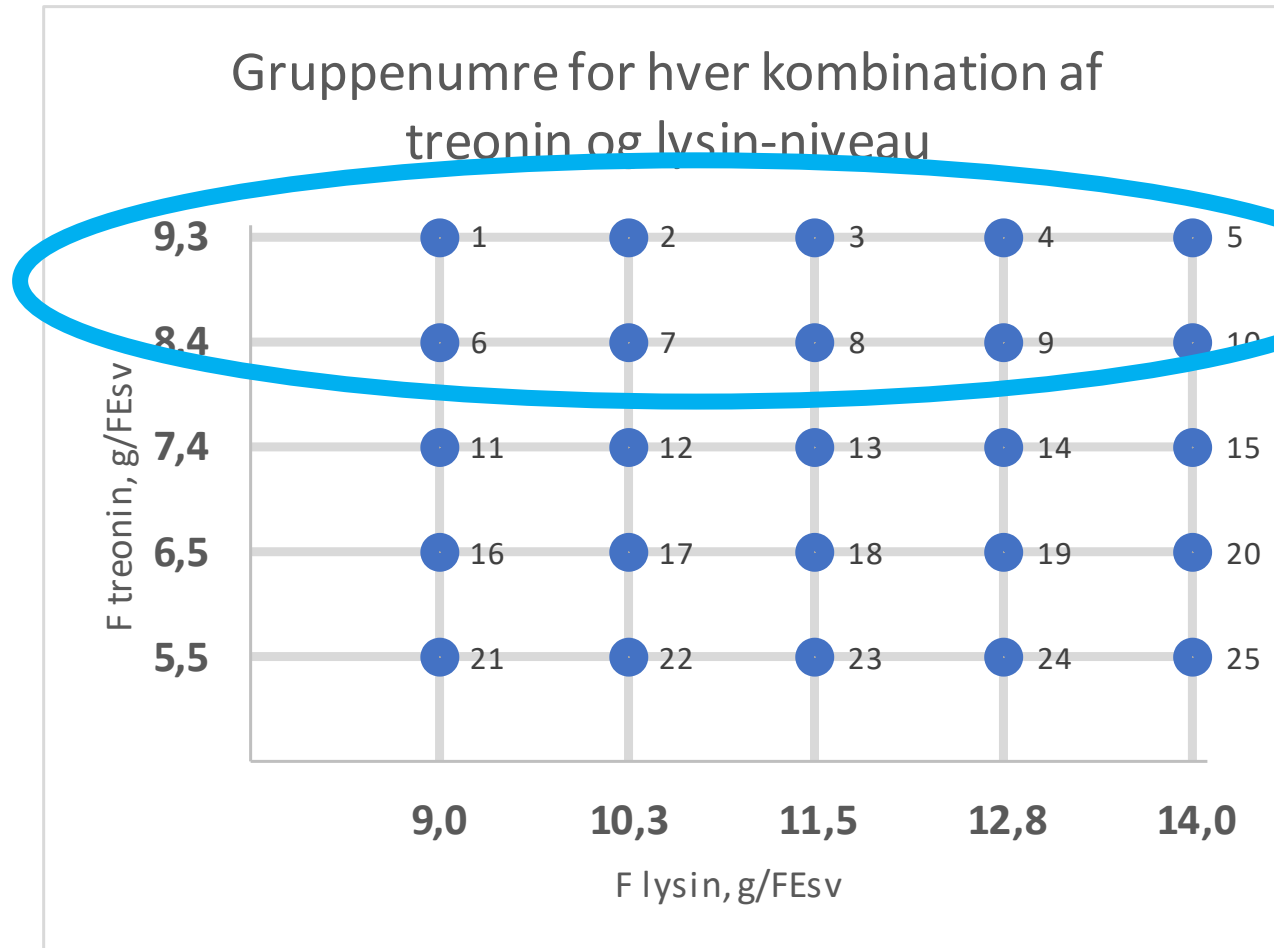
Bestemmelse af...:

- maks. treonin-behov
  - ved de to øverste lysin-niveauer

# Forsøgsdesign til bestemmelse af maks. lysin-behov

Bestemmelse af

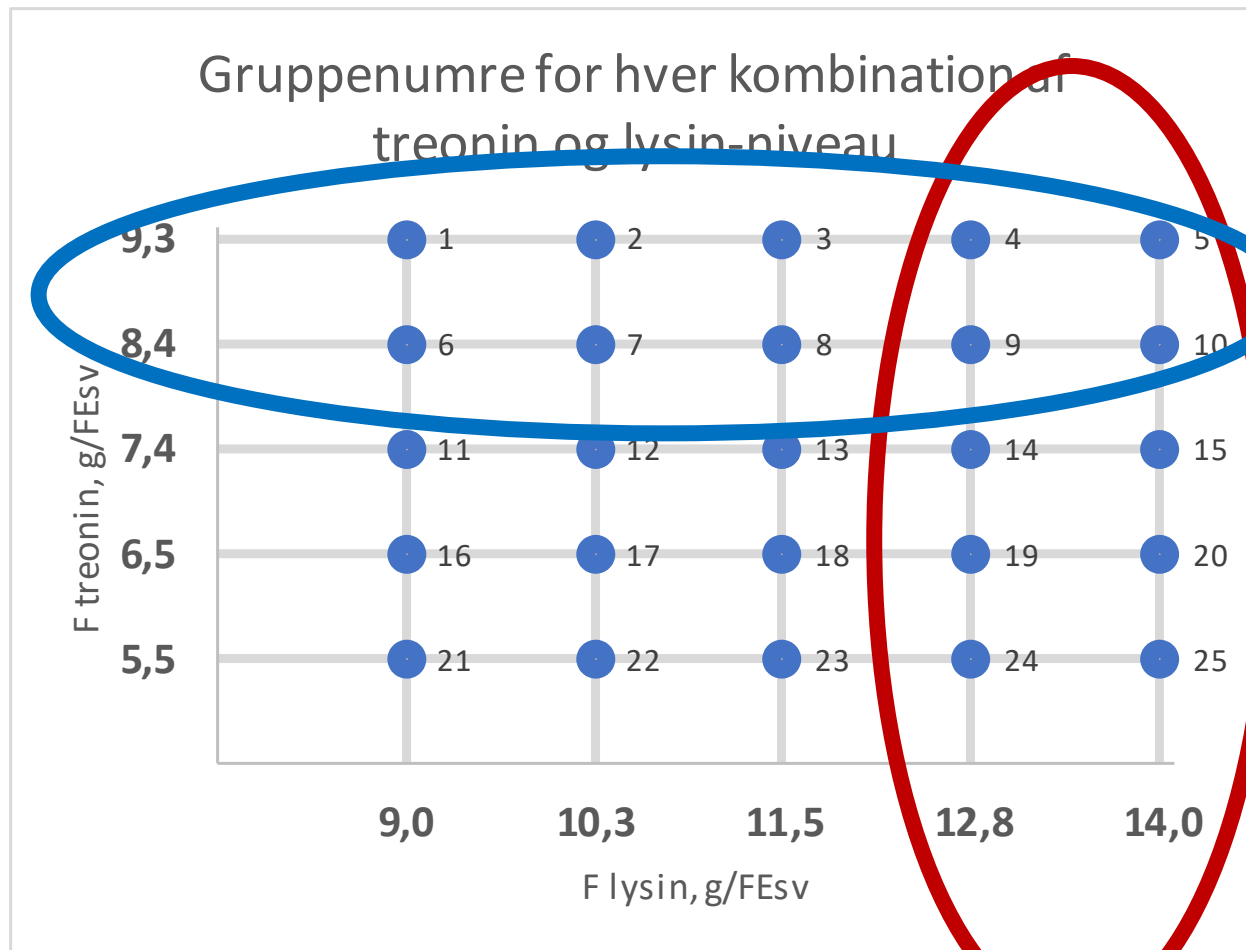
- maks. **lysin**-behov
- ved de to øverste **treonin**-niveauer



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

Princip: Det "rigtige" forhold v. maks.:

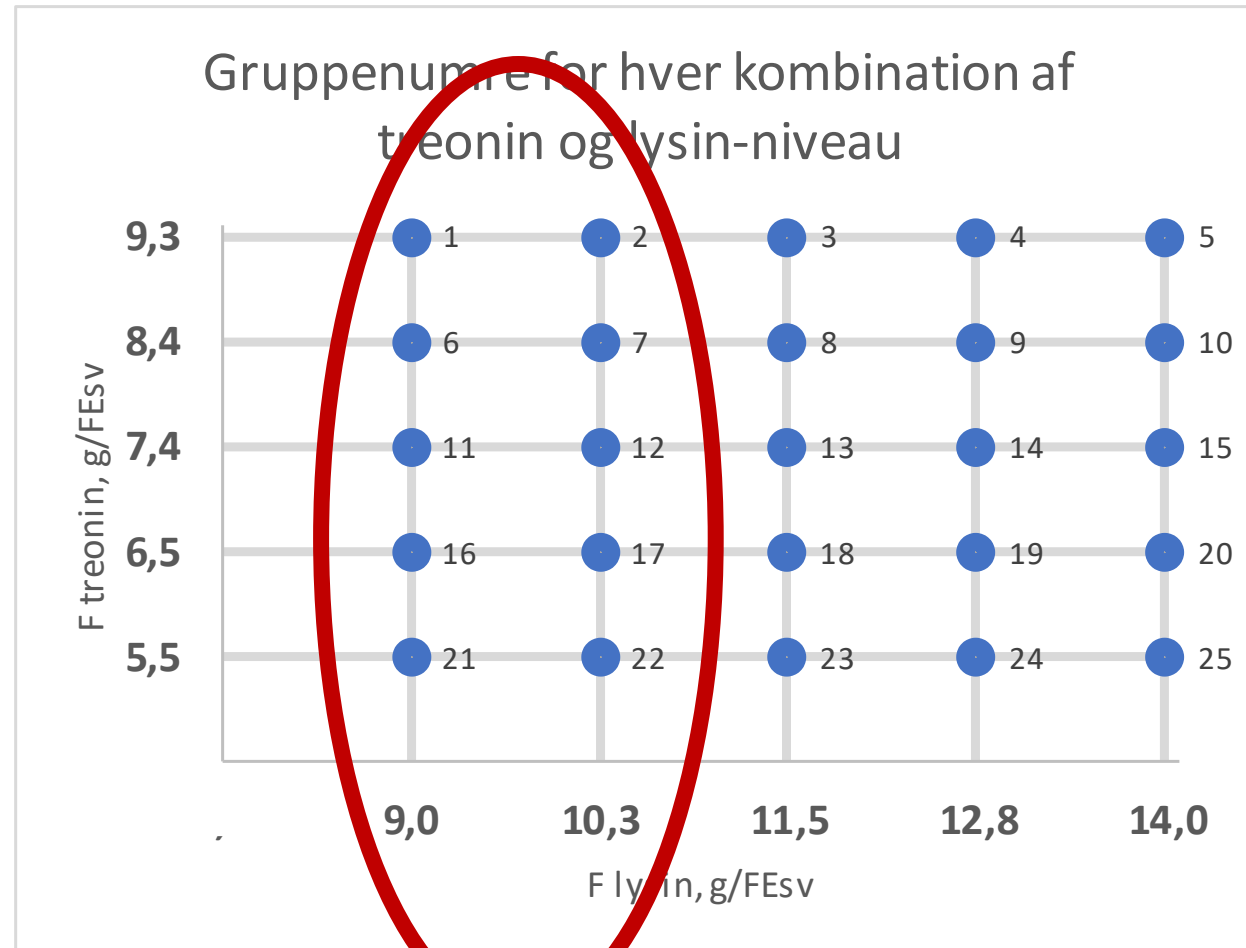
$$\frac{\text{Treonin-toppunkt} * 100 \%}{\text{Lysin-toppunkt}}$$





# Forsøgsdesign klassisk "Aminosyre i forhold til lysin"

## Metode fra "aminosyre-litteraturen"



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

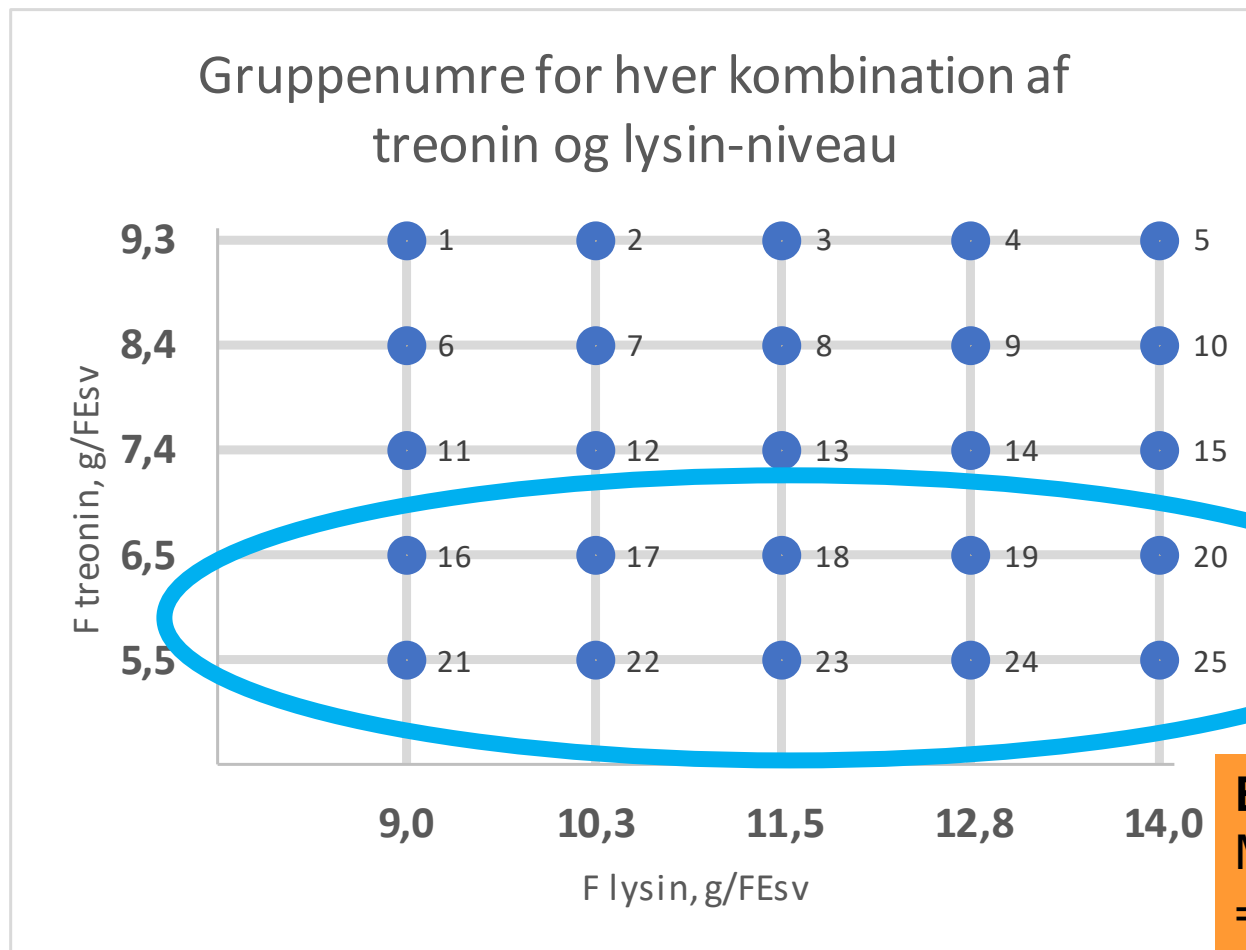
Det er IKKE klogt i praksis, når lysin er **billig**

Bevise:

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

## Forsøgsdesign til **omvendte design**: ”Lysin i forhold til aminosyre”

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



**Bevise:**

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

**Fordi Treonin** udnyttes godt, når begrænsende

## Opnåede niveauer (resultat af 211 stk. prøver af forsøgsfoderet)



### Erfaring:

- Får sjældent øverste planlagte niveauer
- Lidt mere i de nederste planlagte

**154 gram protein/FEsv i alle grupper**

**Obs:** Alle tal for lysin, treonin og protein i dette indlæg er i gram standardiseret ilealt fordøjeligt indhold pr. FEsv (forkortet, f.eks.: F lysin, g/FEsv)

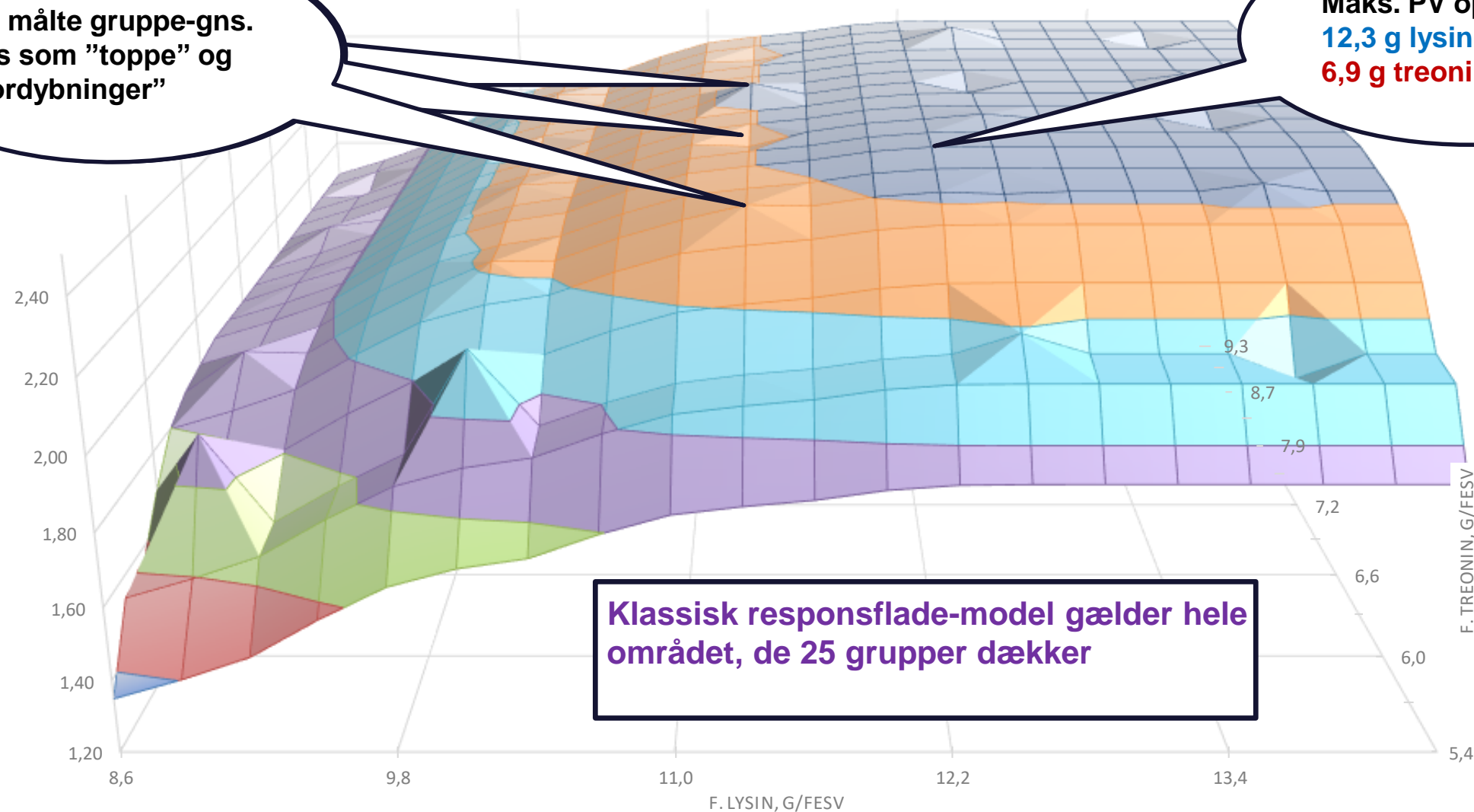
- **Treonin-** og **lysin-**intervallerne dækker fra ca. 80 til 130 % af deres normniveau
- **Ca. 32.000 smågrise** indsat i afprøvningen. God foderudnyttelse 7 - 28 kg:  
**1,53 FEsv/kg tilvækst** og  
**626 gram daglig tilvækst** i grupperne med rigelig aminosyrer
- 24 gentagelser pr. gruppe

# Responsfladedesign: Samlede resultater i en 3d-graf, ... men lidt svær at aflæse

Produktionsværdi (PV), kr./dag

De målte gruppe-gns.  
ses som "toppe" og  
"fordybninger"

Maks. PV opnået her:  
**12,3 g lysin** og  
**6,9 g treonin**



1,20-1,40

1,40-1,60

1,60-1,80

1,80-2,00

2,00-2,20

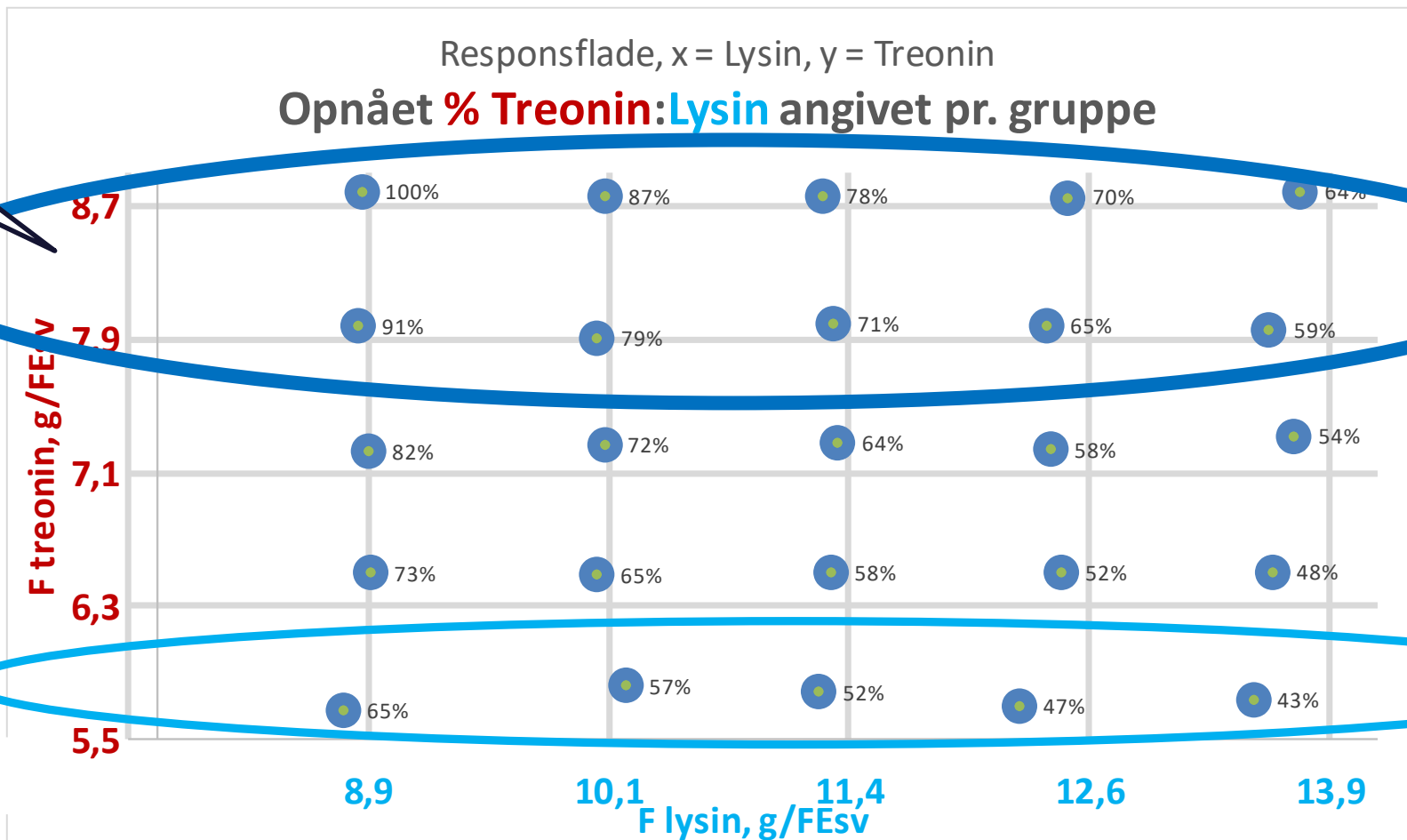
2,20-2,40

2,40-2,50

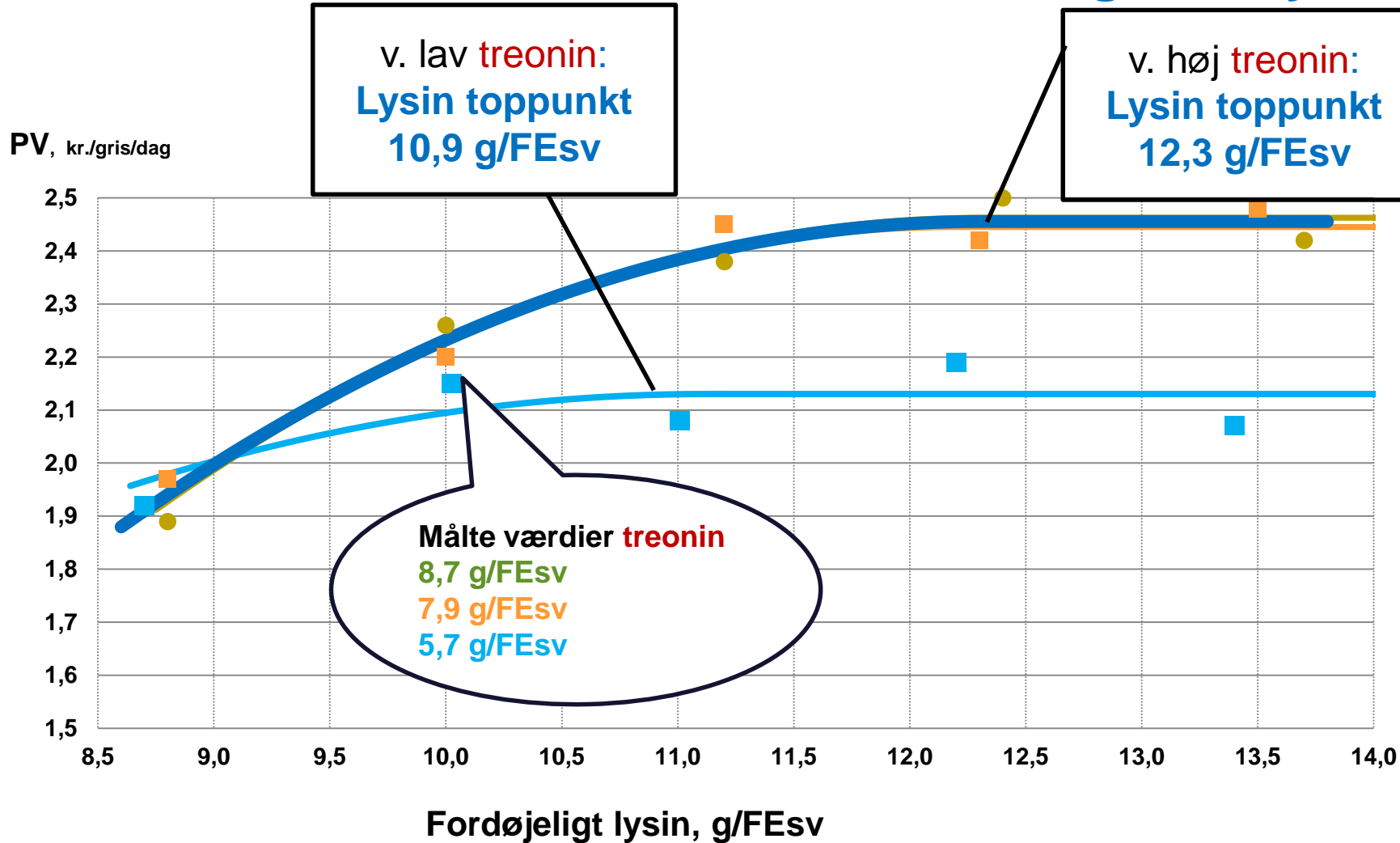
# Nu kigger vi på lysinbehov ved højt og lavt treoninniveau

Højt treonin-niveau

Lavt treonin-niveau



# Produktionsværdi: Effekt af stigende lysin



Lysin-toppunkt: **12,3 g/FEsv**

bestemt ved:

Højeste treonin-niveauer:

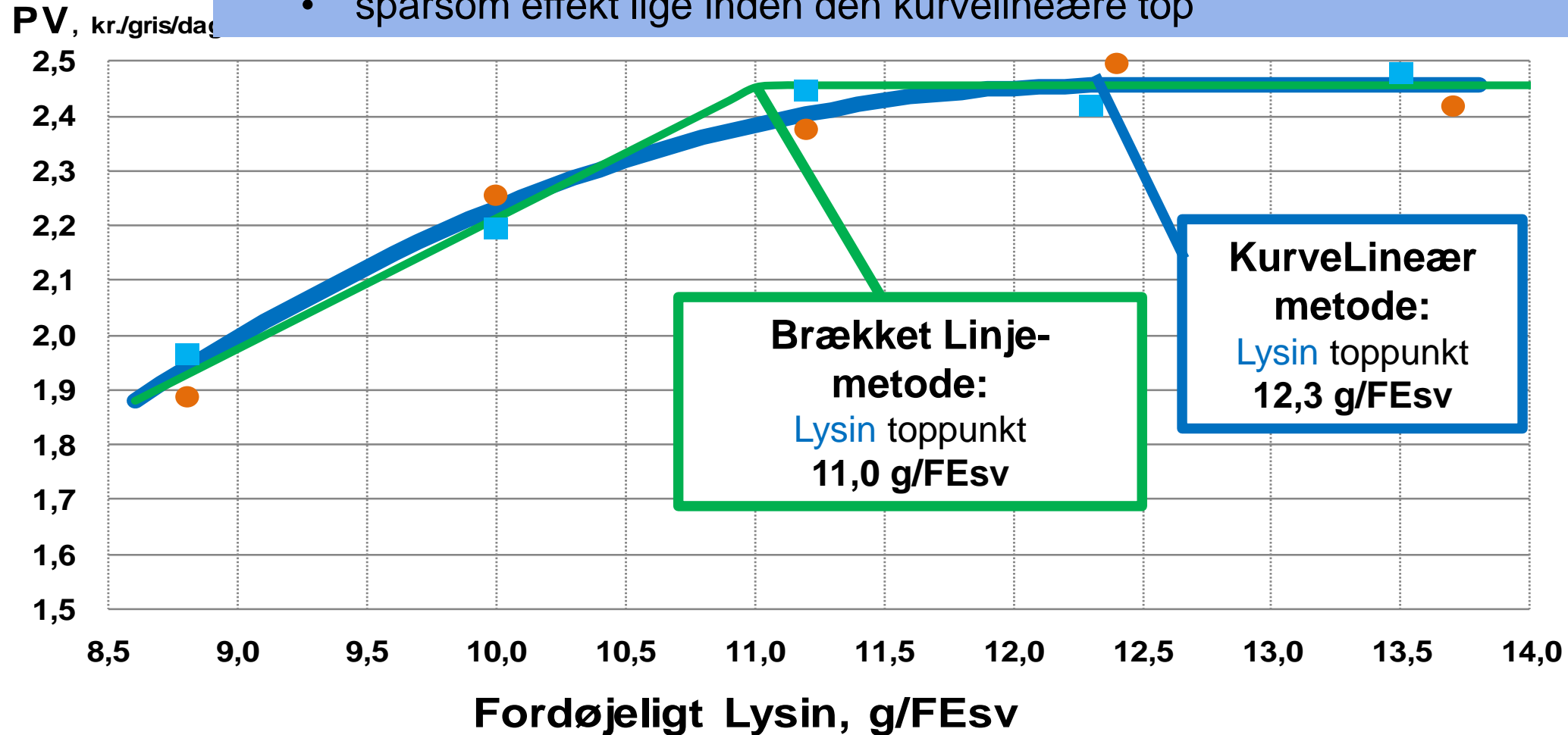
7,9 og 8,7 g treonin/FEsv

Laveste treonin-niveau:

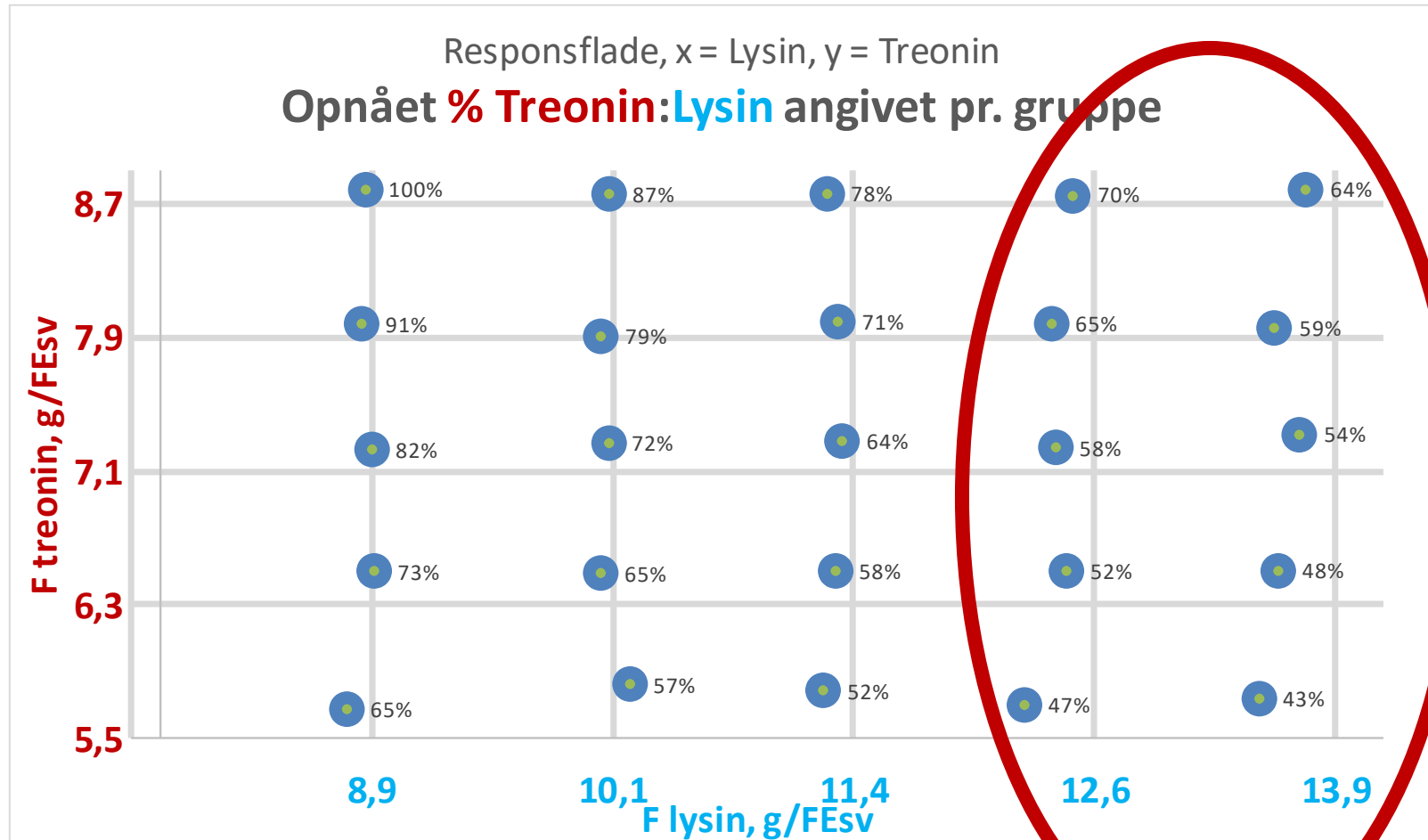
10,9 g lysin/FEsv

(treonin begrænser)

- Ret stor forskel mellem kurvelineære- og brækket linje- estimater
  - specielt ved lysin - men det er set før!
  - sparsom effekt lige inden den kurvelineære top

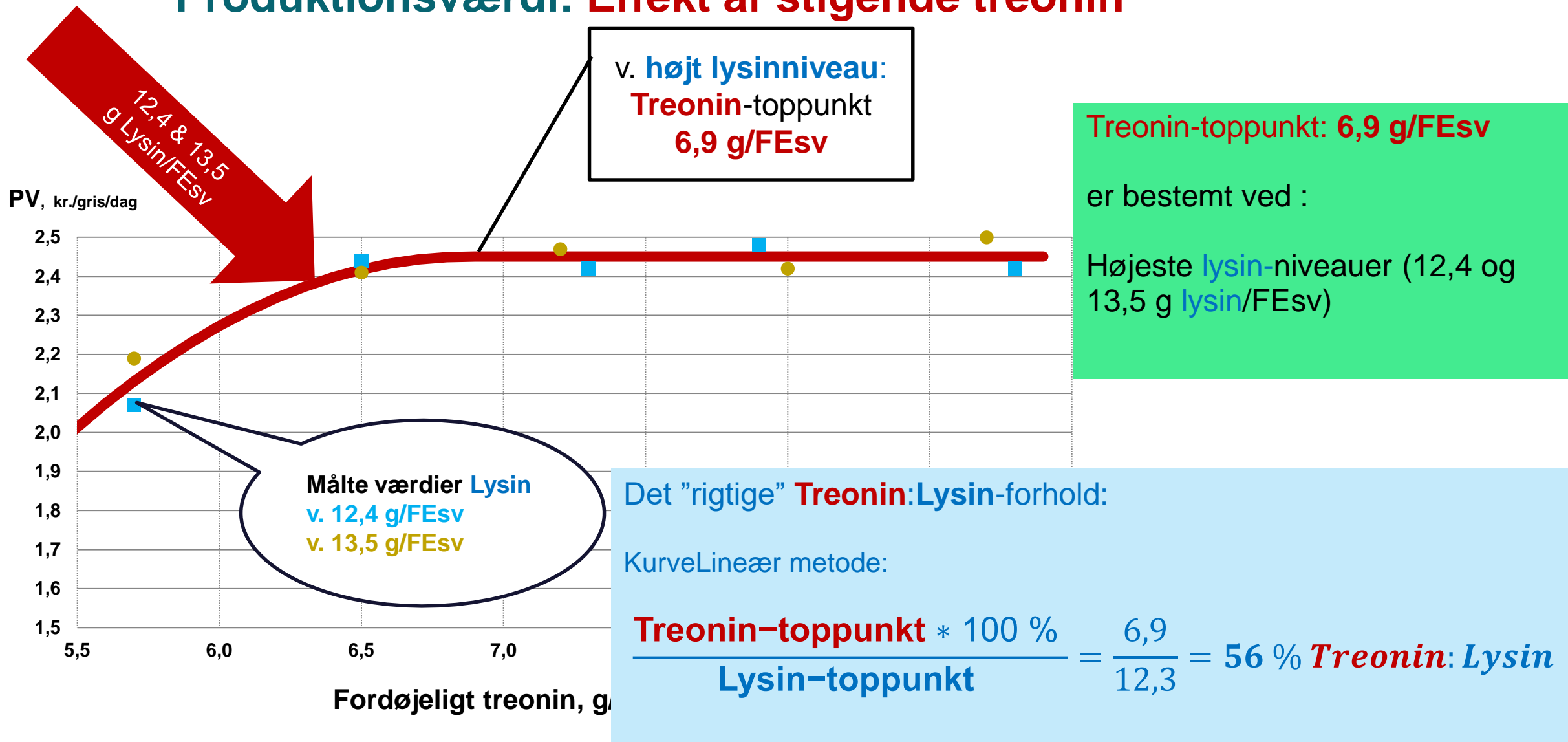


# Nu kigger vi på **treoninbehov** ved højt lysinniveau



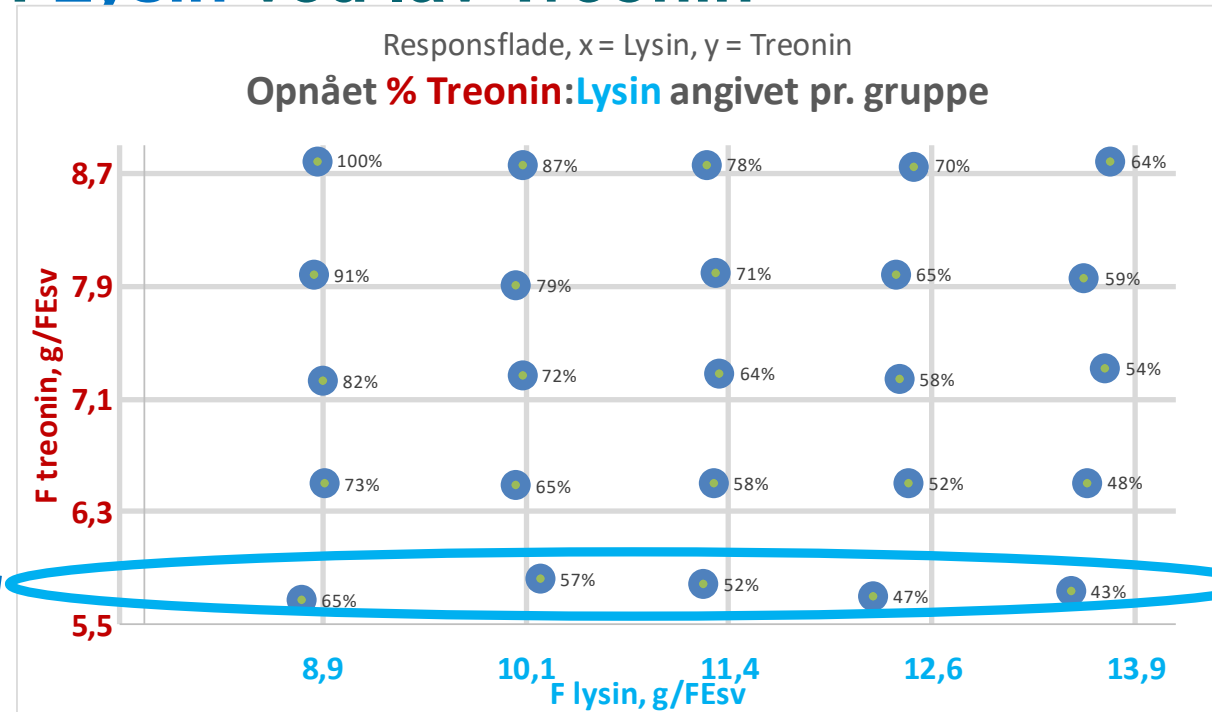


# Produktionsværdi: Effekt af stigende treonin



# Trinvis dosis-responsanalyse: Lysin ved lav Treonin

Lysin maks. produktionsværdi	
Ved treonin-niveau, g/FEsv	Kurvelineær (KL), toppunkter:
Lysin, g/FEsv	
5,7	10,9



Fundet **Lysin**:**Treonin**-forhold:

$$\frac{10,9 \text{ g lysin pr. FEsv} * 100 \%}{5,7 \text{ g treonin pr. FEsv}} = 191 \% \text{ Lys:Tre}$$

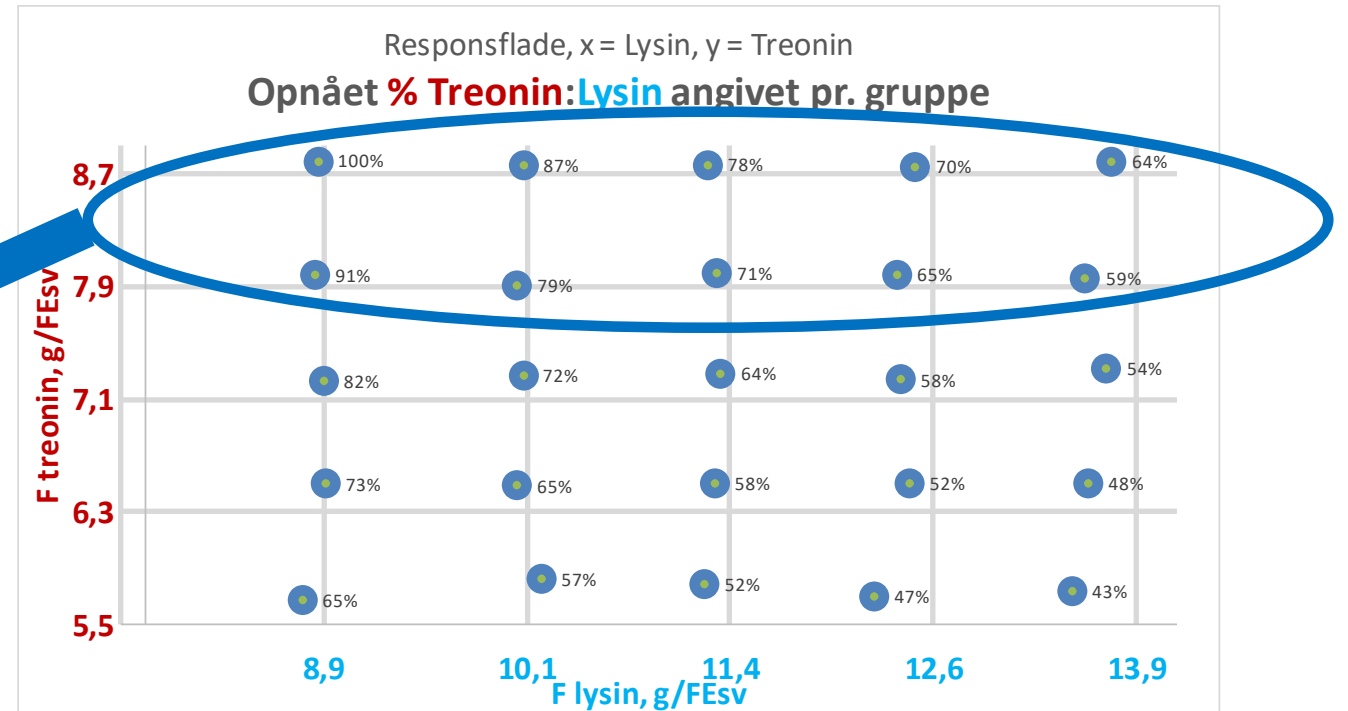
**MEN:** Traditionen byder, at vi sætter alle aminosyrer i forhold til Lysin, så:

Omregnet til Treonin:Lysin-forhold:

$$\frac{5,7 \text{ g treonin pr. FEsv} * 100 \%}{10,9 \text{ g lysin pr. FEsv}} = 52 \% \text{ Tre:Lys}$$

# Trinvis dosis-responsanalyse: Lysin ved høj Treonin

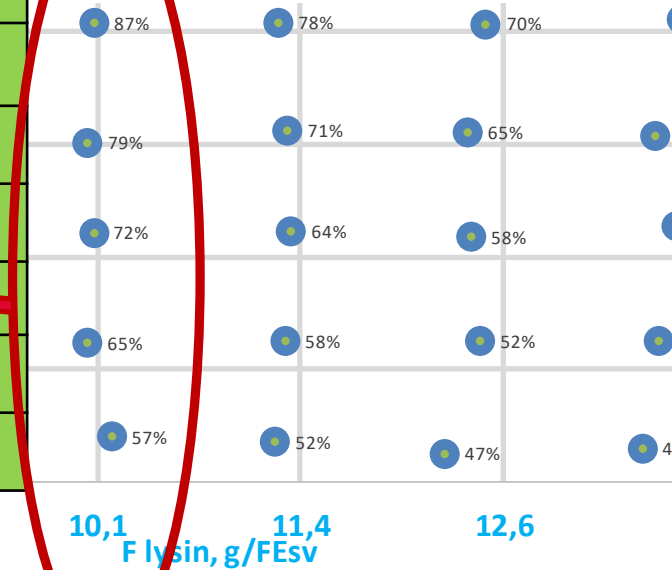
Lysin maks. produktionsværdi			
Ved treonin-niveau, g/FEsv	Kurvelineær (KL), toppunkter:		
	Lysin, g/FEsv	Lys:Tre %	Tre:Lys %
5,7	10,9	191	52
6,1	12,1	198	51
6,5	12,2	188	53
6,9	12,3	178	56
7,2	12,3	Treonin <b>ikke</b> begrænsende	
7,6	12,4		
7,9	12,3		
8,7	12,3		
<b>8,3</b>	<b>12,3</b>		



# Trinvis dosis-responsanalyse: **Treonin** ved lav-middel Lysin

Lysin maks. produktionsværdi				Treonin maks. produktionsværdi		
Ved treonin-niveau, g/FEsv	Kurvelineær (KL), toppunkter:			Ved lysin-niveau, g/FEsv	Kurvelineær (KL), toppunkter:	
	Lysin, g/FEsv	Lys:Tre %	Tre:Lys %		Treonin g/FEsv	Tre:Lys,%
5,7	10,9	191	52	8,8	Ikke sikker effekt	
6,1	12,1	198	51	9,4	Ikke sikker effekt	
6,5	12,2	188	53	10,1	6,4	63
6,9	12,3	178	56	10,6	6,7	63
7,2	12,3	Treonin <b>ikke</b> begrænsende		11,2	6,9	62
7,6	12,4			11,8	6,9	58
7,9	12,3					
8,7	12,3					
8,3	12,3					

onsflade, x = Lysin, y = Treonin  
**Treonin: lysin** angivet pr. gruppe



Toppunkterne for **Treonin:Lysin**-forholdet  
**STEG 5 %-enheder**  
 når **lysin**-indholdet, **FALDT 14 %!**

# Trinvis dosis-responsanalyse: **Treonin** ved høj Lysin

Lysin maks. produktionsværdi				Treonin maks. produktionsværdi		
Ved treonin-niveau, g/FEsv	Kurvelineær (KL), toppunkter:			Ved lysin-niveau, g/FEsv	Kurvelineær (KL), toppunkter:	
	Lysin, g/FEsv	Lys:Tre %	Tre:Lys %		Treonin g/FEsv	Tre:Lys,%
5,7	10,9	191	52	8,8	N.S.	
6,1	12,1	198	51	9,4	N.S.	
6,5	12,2	188	53	10,1	6,4	63
6,9	12,3	178	56	10,6	6,7	63
7,2	12,3	Treonin <b>ikke</b> begrænsende		6,9	6,9	62
7,6	12,4			6,9	6,9	58
7,9	12,3					
8,7	12,3					
<b>8,3</b>	<b>12,3</b>					

Bemærk, at der er **10 pct.-point** forskel på toppunkterne:

Det "Klassiske design": **63 % Treonin:Lysin**  
 Det "Omvendte design": **53 % Treonin:Lysin**

# Resultat af de trinvisse dosis-responsanalyser

Lysin maks. produktionsværdi				Treonin maks. produktionsværdi			Forhold mellem toppunkter, Treonin:Lysin:			
Ved treonin-niveau, g/FEsv	Kurvelineær (KL), toppunkter:			Ved lysin-niveau, g/FEsv	Kurvelineær (KL), toppunkter:		KL			
	Lysin, g/FEsv	Lys:Tre %	Tre:Lys %		Treonin g/FEsv	Tre:Lys,%				
5,7	<b>10,9</b>	191	52	8,8	N.S.					
6,1	<b>12,1</b>	198	51	9,4	N.S.					
6,5	<b>12,2</b>	188	53	10,1	<b>6,4</b>	63	<b>52</b>			
6,9	<b>12,3</b>	178	56	10,6	<b>6,7</b>	63	<b>54</b>			
7,2	<b>12,3</b>	Treonin <b>ikke</b> begrænsende		11,2	<b>6,9</b>	62	<b>56</b>			
7,6	<b>12,4</b>			11,8	<b>6,9</b>	58	<b>56</b>			
7,9	<b>12,3</b>			12,4	<b>6,9</b>		<b>56</b>			
8,7	<b>12,3</b>			13,5	<b>6,7</b>	Lysin <b>ikke</b> begrænsende		<b>54</b>		
8,3	<b>12,3</b>			12,0	<b>6,9</b>			<b>56</b>		

$$\frac{6,9 \text{ g Tre} * 100\%}{12,3 \text{ g Lys}} = 56 \% \text{ Tre:Lys}$$

# Resultat af de trinvis dose-responsanalyser

Lysin maks. produktionsværdi			Treonin maks. produktionsværdi			Forhold mellem toppunkter, Treonin:Lysin:		
Ved treonin-niveau, g/FEsv	Kurvelineær (KL) toppunkt		Lineær (KL), Lysin, %			KL	PL	Gns.
	Lysin, g/FEsv	Lys:Treonin, %	Lysin, %	Treonin, %	Treonin:Lysin, %			
5,7	10,9	191	63	63	63			
6,1	12,1	198	63	63	63			
6,5	12,2	188	63	63	63	52	58	55
6,9	12,3	178	63	63	63	54	60	57
7,2	12,3	Treonin <b>ikke</b> begrænsende	11,2	6,9	62	56	61	59
7,6	12,4		11,8	6,9	58	56	60	58
7,9	12,3		12,4	6,9		56	59	58
8,7	12,3		13,5	6,7	Lysin <b>ikke</b> begrænsende	54	58	56
8,3	<b>12,3</b>		12,9	<b>6,9</b>		56	59	<b>58</b>

Der kan argumenteres for både **KurveLineær-** og **Brækket Linjes metode**, Vi har valgt gennemsnittet af de to metoder

Til sammenligning er nuværende norm: **62 % Treonin:Lysin**

# Opsamling

Den begrænsende aminosyre, har STOR betydning for **Treonin:Lysin**-forholdet,

**10 pct. point forskel afhængig af metode:**

Det "Klassiske design": **63 % Treonin:Lysin**

Det "Omvendte design": **53 % Treonin:Lysin**

*Ved 14 % fald i **lysin** steg **Treonin:Lysin**-forholdet 5 %*

Jo lavere lysinniveau - jo højere estimat for "**Treonin**":**Lysin**-forholdet

Det gælder sandsynligvis for alle "aminosyre:**Lysin**-forhold", vi tester



# Toppunkter for foderoptagelse, foderudnyttelse, daglig tilvækst og produktionsværdi (5 års priser)

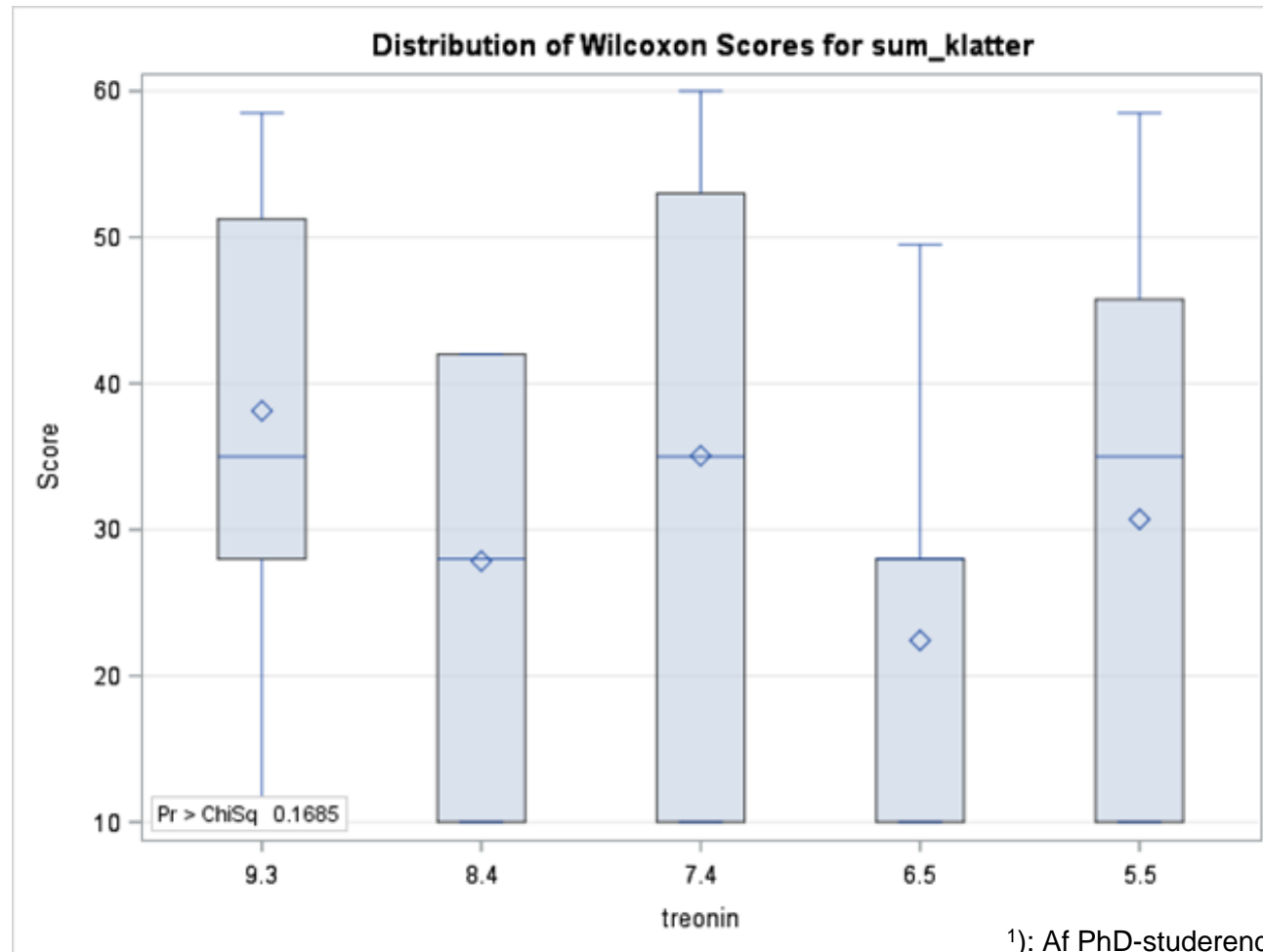
Egenskab	Beregnete forhold af Treonin:Lysin: 5)		
	KL	BL	Gns.
Foderoptagelse	59	66	62
Daglig tilvækst	56	60	58
Foderudnyttelse	54	57	56
Produktionsværdi	56	59	<b>58</b>

- Ret stor forskel mellem kurvelineære- og brækket linje- estimer  
• specielt ved lysin - men det er set før!
- Det er muligt, at "lysin-maksimum" ligger højere end 12,3 gram ved højere proteinniveau. Det får I svar på fra en anden afprøvning, som er færdig feb.-marts 2021 😊

# Kan et højt treoninniveau i foderet reducere diarréforekomst?

Vurderet på "diarré-klatter"<sup>1)</sup> og behandlingsfrekvens:

- Ingen effekt af treoninforsyning på diarréforekomst



<sup>1)</sup>: Af PhD-studerende Maiken Næsholdt Engelsmann, AU Foulum

# Opsamling

Afprøvningen viste maksimal produktivitet ved 11 - 12,3 g lysin/FEsv med 58 % Treonin:Lysin.

Samme økonomiske resultat som ved nuværende norm (11,0 g lysin og 6,8 g treonin /FEsv)  
(eventuelle normjusteringer næste forår)

- **Derfor** fastholdes nuværende normsæt.
- Sundhed
  - Ikke effekt af øget treonin over norm i forsøget.

# TAK og husk!

Vær altid opdateret på den seneste faglige viden

Tilmeld dig **Nyhedsmail** fra  
SEGES Svineproduktion på  
[www.svineproduktion.dk](http://www.svineproduktion.dk)



 [facebook.com/SegesSvineproduktion](https://facebook.com/SegesSvineproduktion)