

# Protein- og aminosyreforsyning Slagtegrise

Niels Morten Sloth

Temagruppe Ernæring den 25. maj 2022

STØTTET AF  
Svineafgiftsfonden

**SEGES**  
INNOVATION

# 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

## Normerne er tilstræbt økonomisk optimale

- Vi prøver at følge med ved store ændringer af priser
  - Billig soja og høje grisepriser **hæver** det optimale niveau
- Højere kornprisstigninger ift. sojaprisstigninger **hæver** det optimale niveau (*ved uændrede priser på frie/krystallinske aminosyrer ....*), men:

Høje aminosyrepriser medfører, at **lavere** aminosyre- og **højere** proteinniveau bliver optimalt

- Vi har set på samspillet mellem protein og aminosyrer
- Vi tager udgangspunkt i viden fra de nyeste smågriseforsøg

# To smågriseforsøg med ”omvendt design”

- Konstant protein + stigende tildeling af frie aminosyrer indenfor proteinniveau

- Forsøg 1, Besætning A:

**To proteinniveauer \* 6 niveauer af tilsatte aminosyrer:**

Lysin + Methionin + Treonin + Tryptofan (Fodringsseminar 2019, Meddelelse nr. 1244)

**=> Maksimal produktivitet ved 13 % ekstra tilsat aminosyrer ift. ”Idealprotein”**

**Økonomiske optimum ved 5 til 10 % ekstra aminosyrer**

- Forsøg 2 , Besætning B:

**Fire proteinniveauer \* 5 niveauer af tilsatte aminosyrer:**

Lysin + Methionin + Treonin + Tryptofan + Valin (Fodringsseminar 2021)

**=> Maksimal produktivitet ved 20 % ekstra tilsat aminosyrer ift. ”Idealprotein”**

**Økonomiske optimum ved 11 til 16 % ekstra aminosyrer**

## Aminosyreprofil smågrise og slagtegrise, 2021

Hvornår	Smågrise 6-15 kg	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

Disse profiler blev ændret i 2019 og i 2021 - som følge af de to forsøg ved smågrise

Er slagtegrise bare store smågrise?  
Kan principper om ekstra frie aminosyrer også betale sig til slagtegrise?

# Aminosyreprofil smågrise og slagtegrise, 2021

Hvornår	Smågrise 6-15 kg	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

Histidin og isoleucin følger skaleringen af leucin ift. lysin, f.eks. til 86 % af "Idealproteinprofilen"

# Nyt slagtegriseforsøg

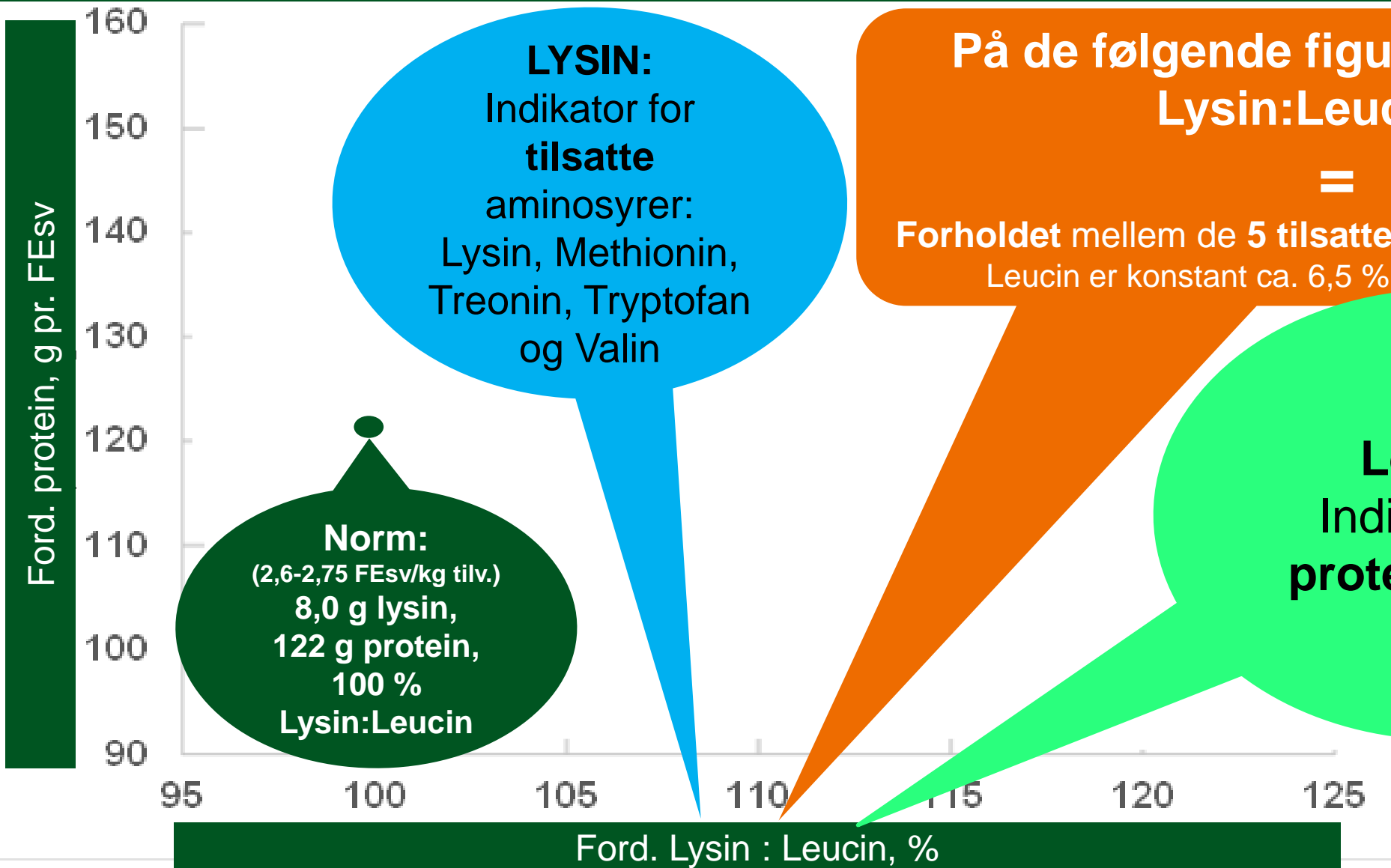
- Formålet er at finde de optimale proteinniveauer og den optimale tilsætning af frie aminosyrer
- Forventninger:
  - Ekstra aminosyrer i forhold til normprofil giver bedre produktivitet
  - Økonomisk optimum måske nærmere smågrises aminosyreprofil?
  - Mindre ammoniak uden tab i dækningsbidrag (DB)?

# Nyt slagtegriseforsøg på Grønhøj

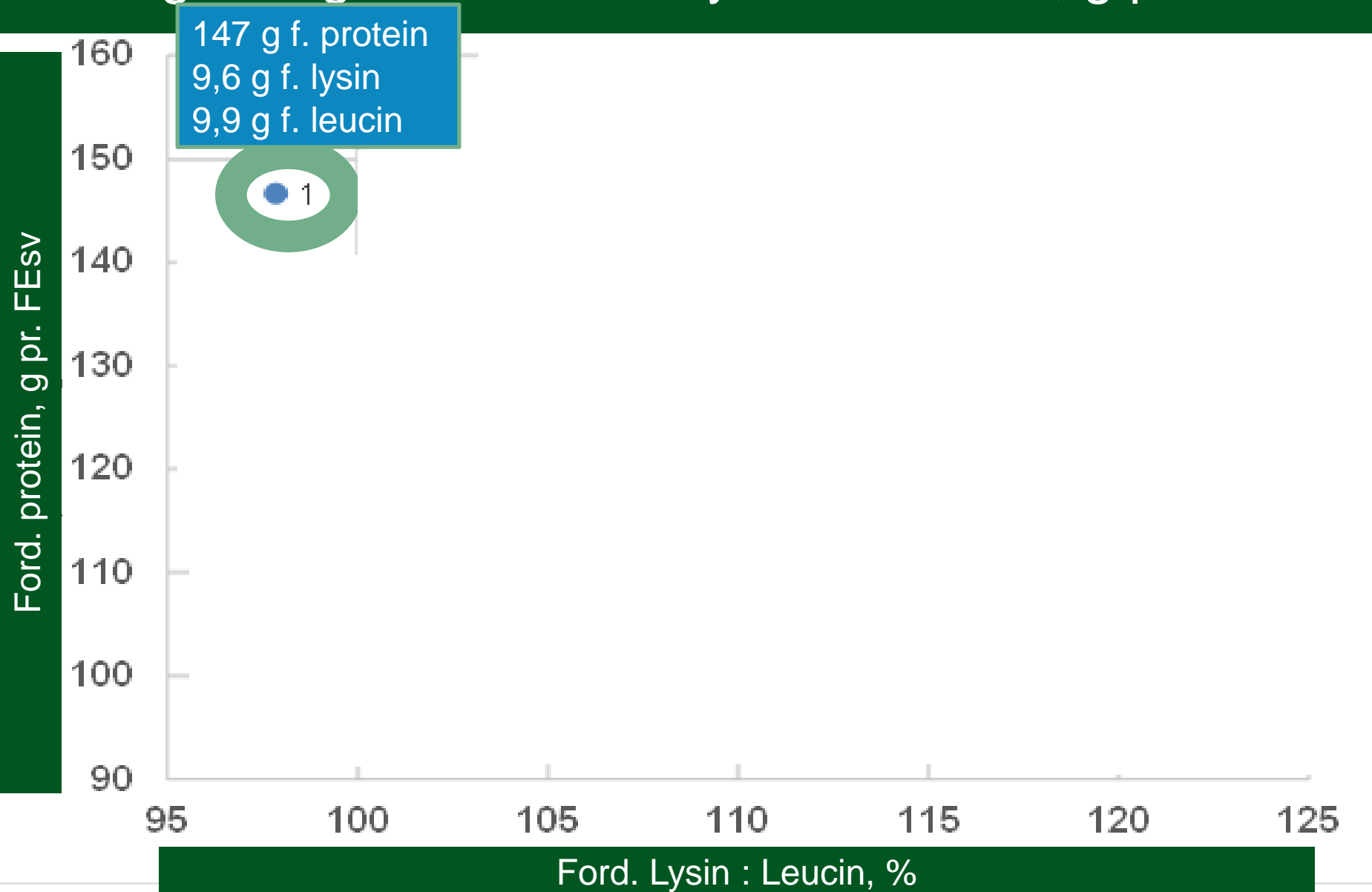
- 4 foderblandinger i kombinationer gav 35 forsøgsgrupper:
- 7 niveauer af protein
- 5 niveauer af tilsatte aminosyrer ved hvert proteinniveau:
  - Tilsætning af lysin, methionin, treonin, tryptofan og valin
  - Øvrige aminosyrer følger proteinniveau
- Data fra 19 stier (gentagelser) pr. forsøgsgruppe
- Ca. 5.800 slagtegrise i alt



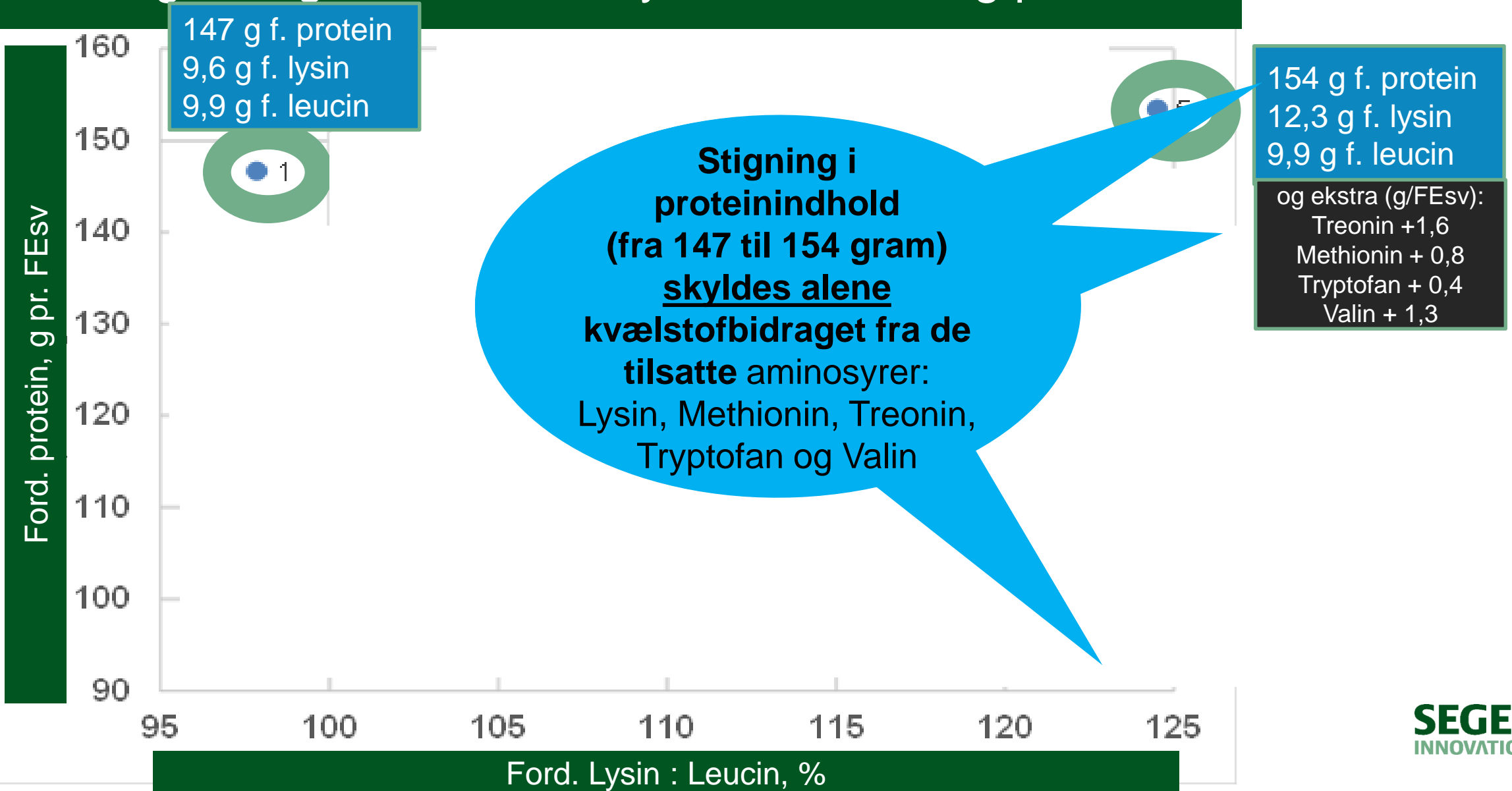
# Forsøgsdesign – ud fra analyseret indhold, g pr. FEsv



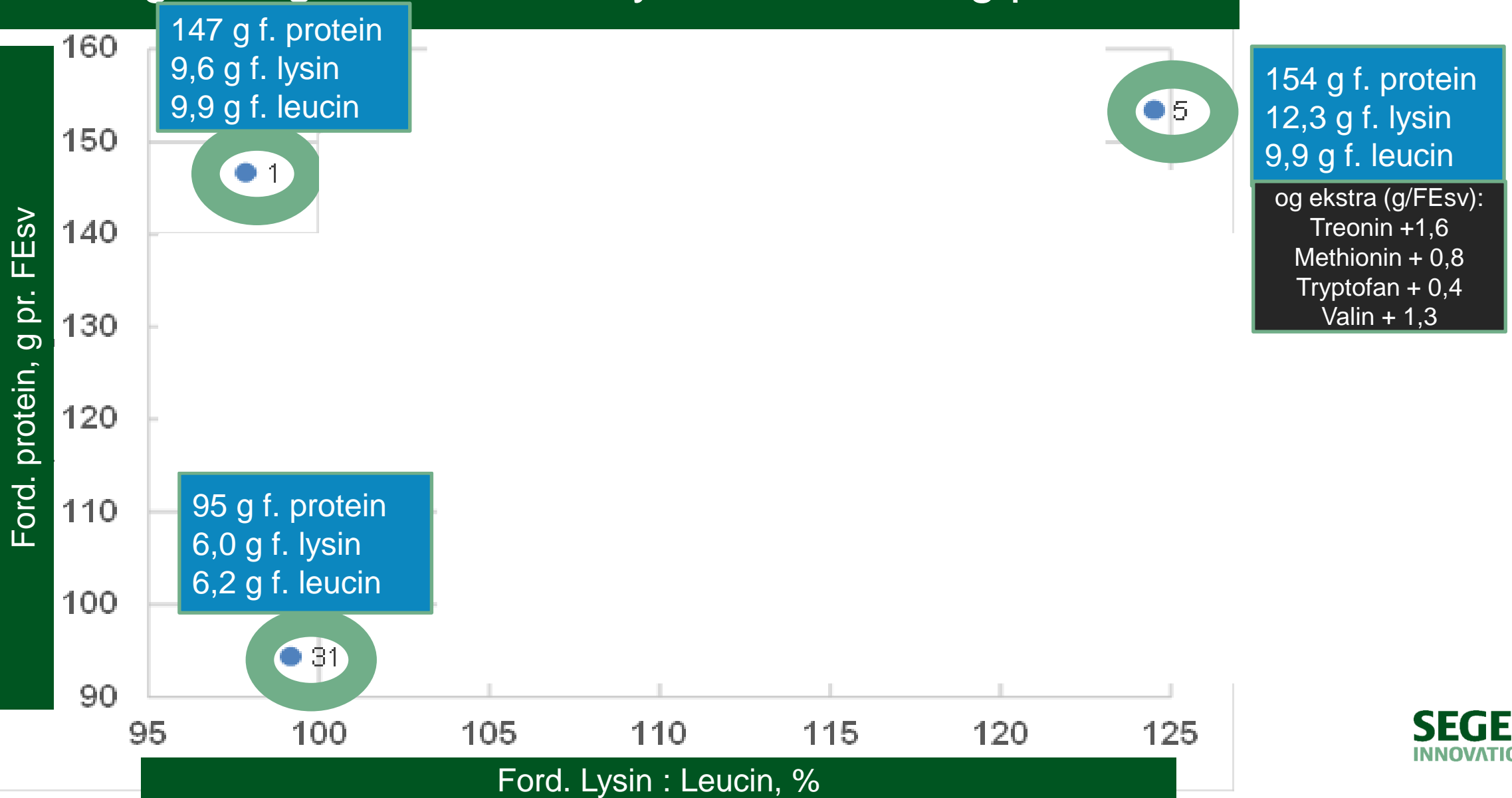
# Forsøgsdesign – ud fra analyseret indhold, g pr. FEsv



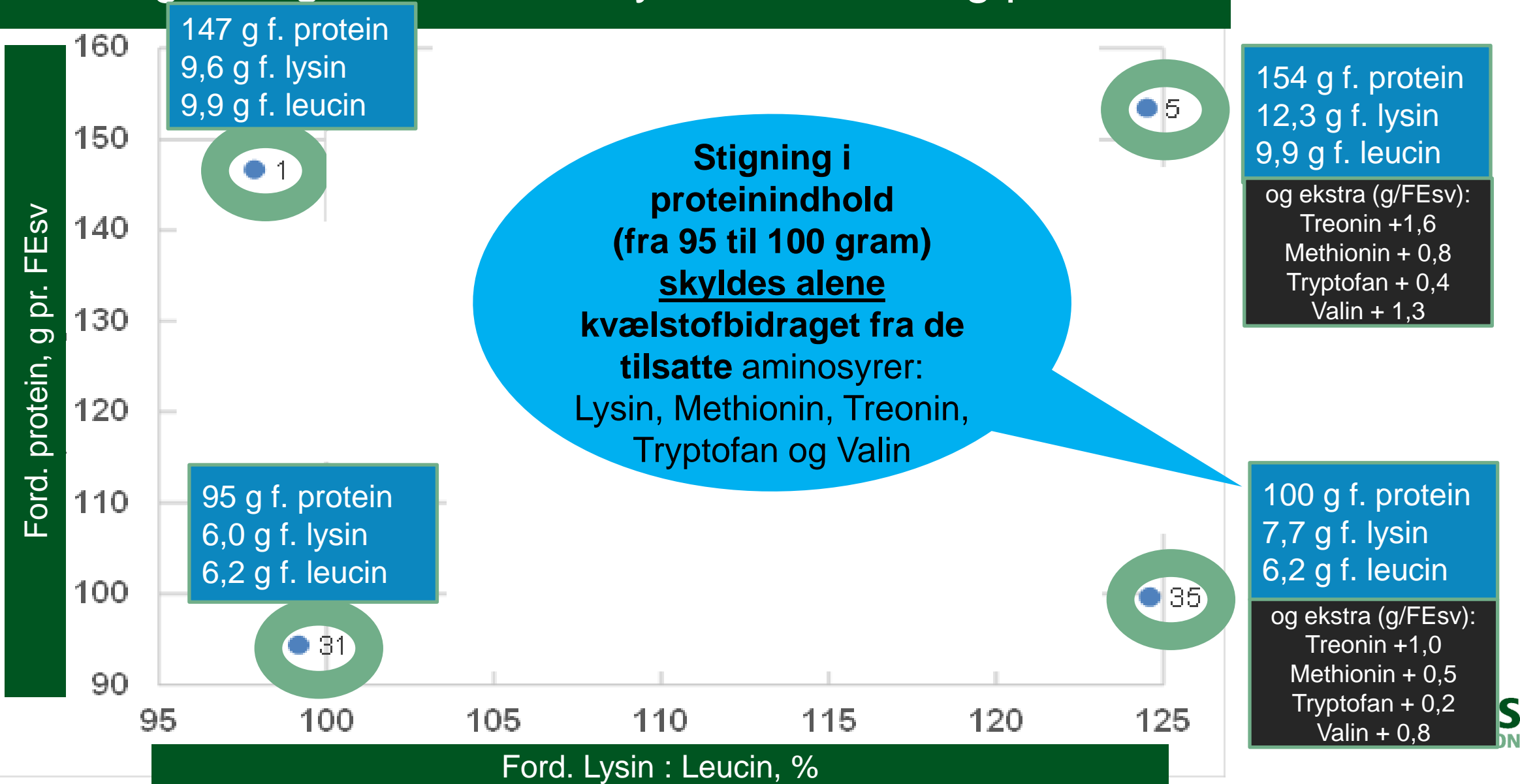
# Forsøgsdesign – ud fra analyseret indhold, g pr. FEsv



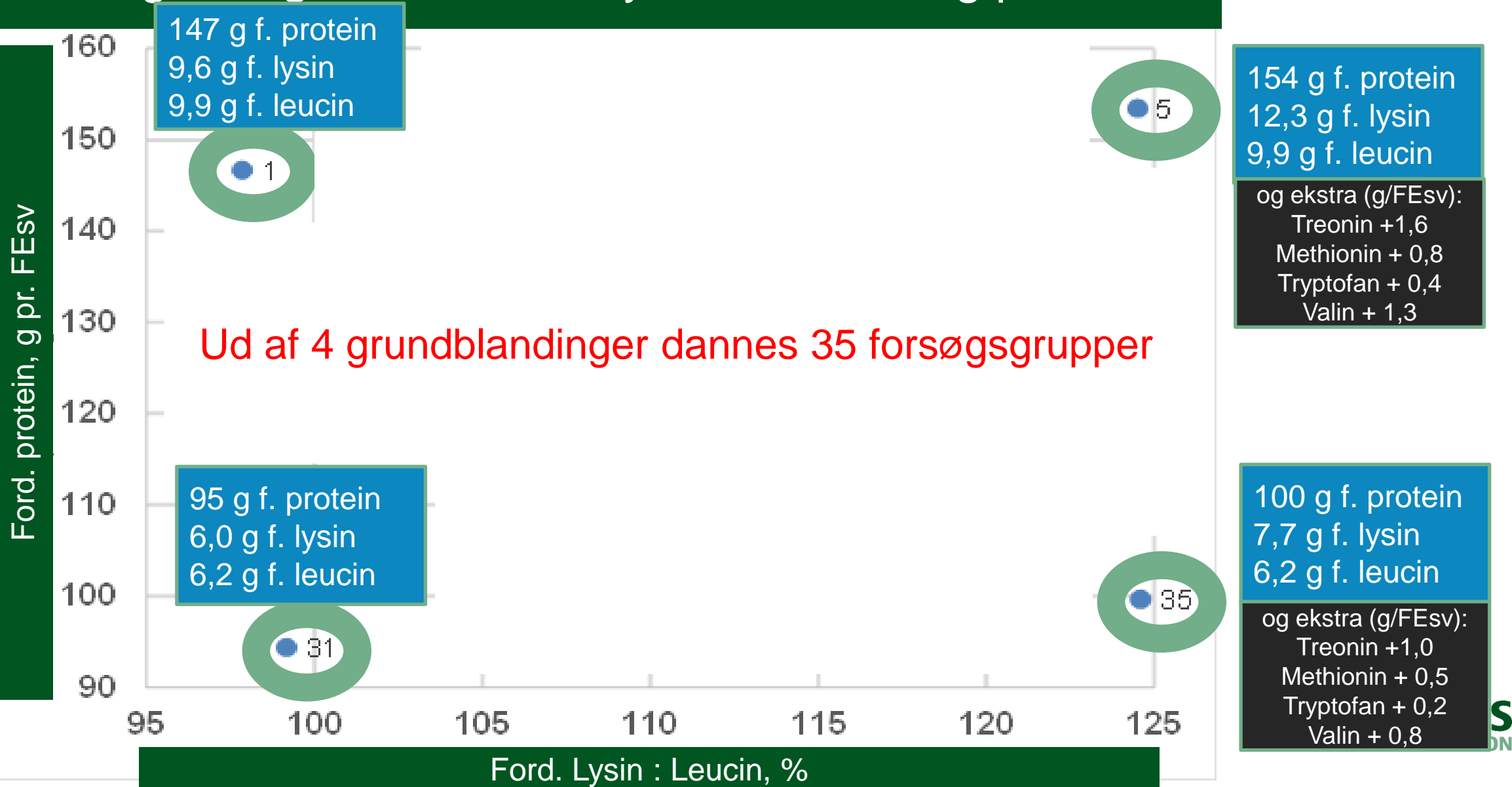
# Forsøgsdesign – ud fra analyseret indhold, g pr. FEsv



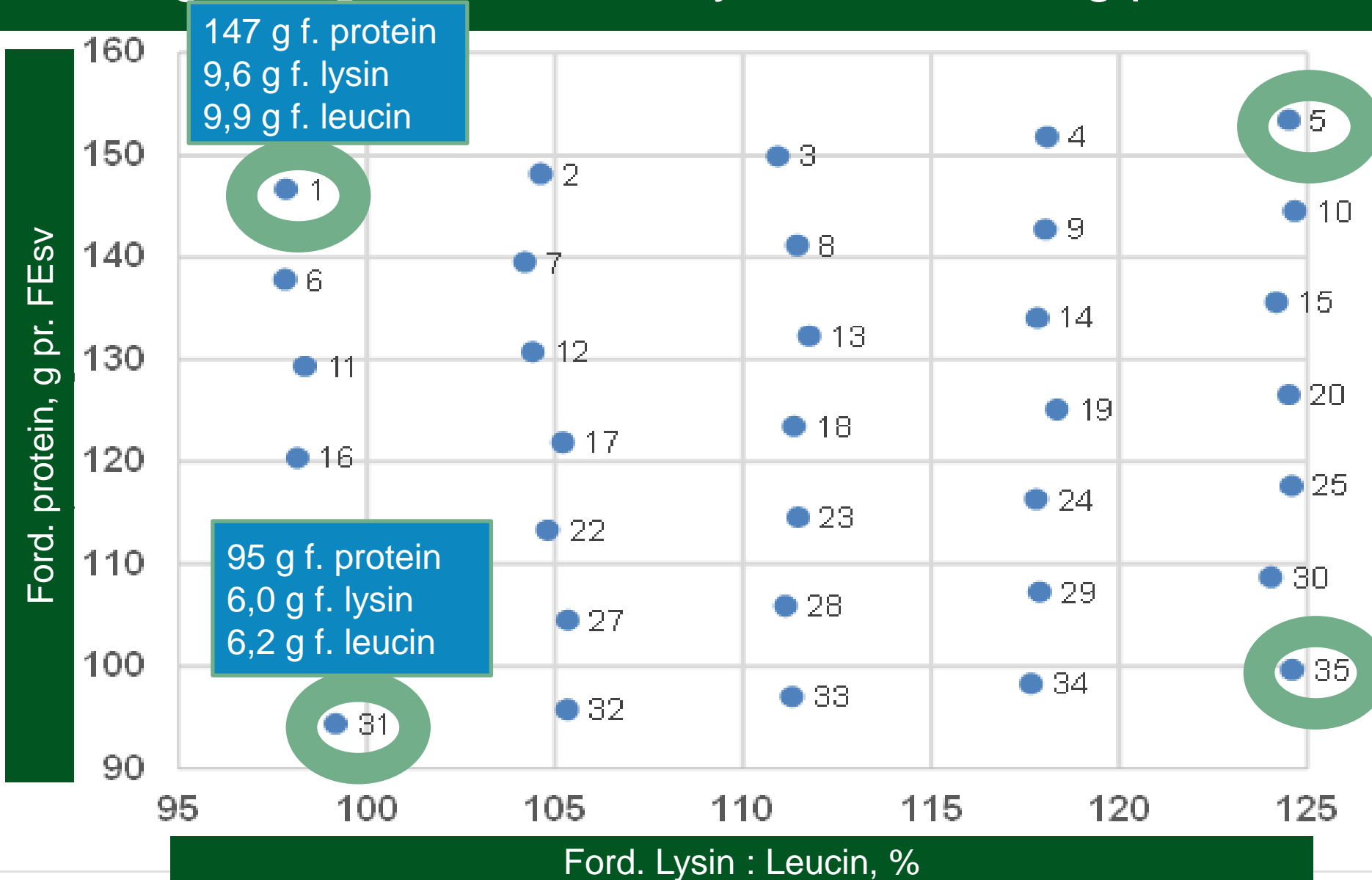
# Forsøgsdesign – ud fra analyseret indhold, g pr. FEsv



# Forsøgsdesign – ud fra analyseret indhold, g pr. FEsv



# Forsøgsdesign – ud fra analyseret indhold, g pr. FEsv



147 g f. protein  
9,6 g f. lysin  
9,9 g f. leucin

95 g f. protein  
6,0 g f. lysin  
6,2 g f. leucin

154 g f. protein  
12,3 g f. lysin  
9,9 g f. leucin

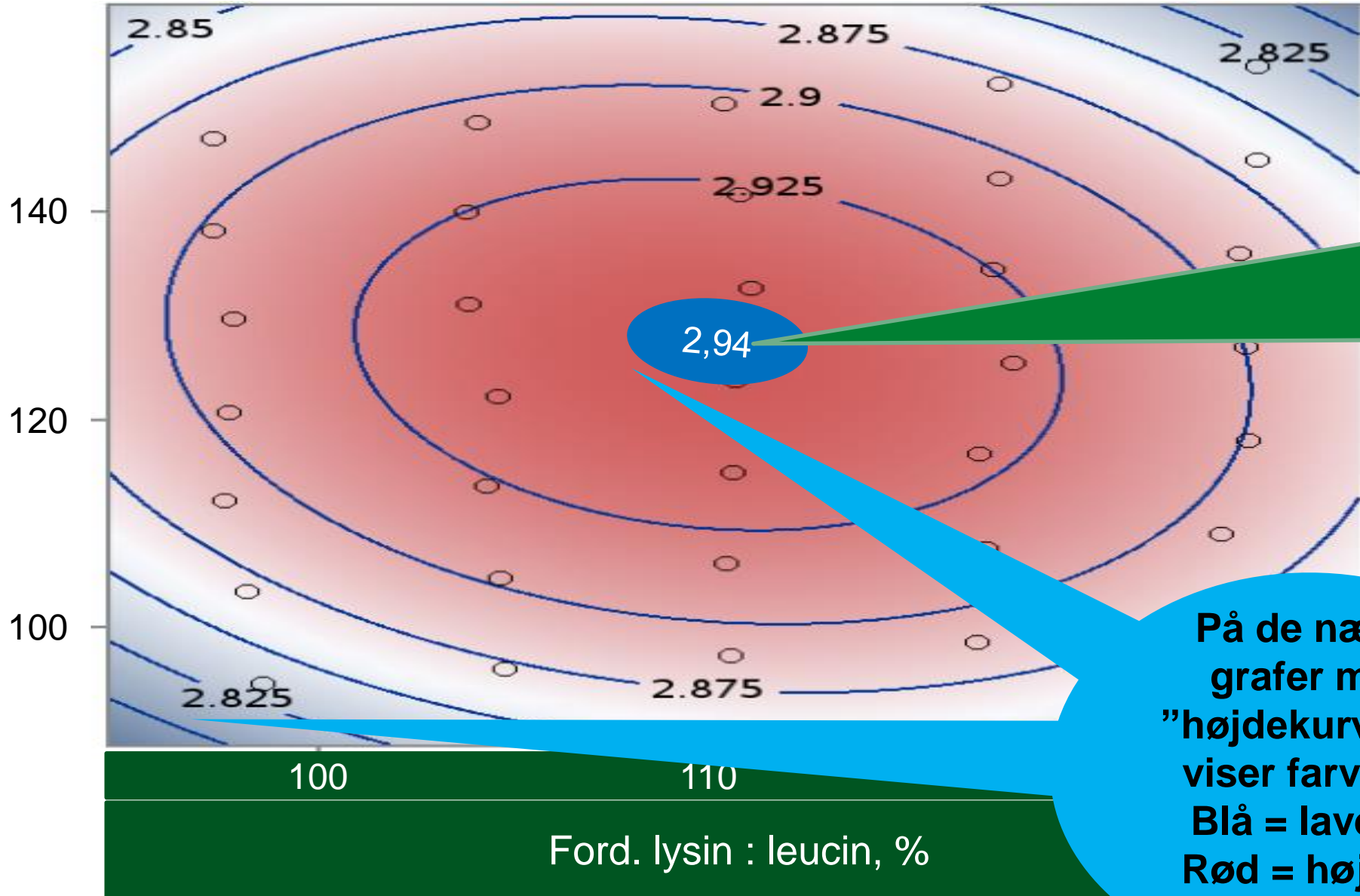
og ekstra (g/FEsv):  
Treonin +1,6  
Methionin + 0,8  
Tryptofan + 0,4  
Valin + 1,3

100 g f. protein  
7,7 g f. lysin  
6,2 g f. leucin

og ekstra (g/FEsv):  
Treonin +1,0  
Methionin + 0,5  
Tryptofan + 0,2  
Valin + 0,8

# Foderoptagelse, FEsv pr. dag

Ford. protein, g pr. FEsv



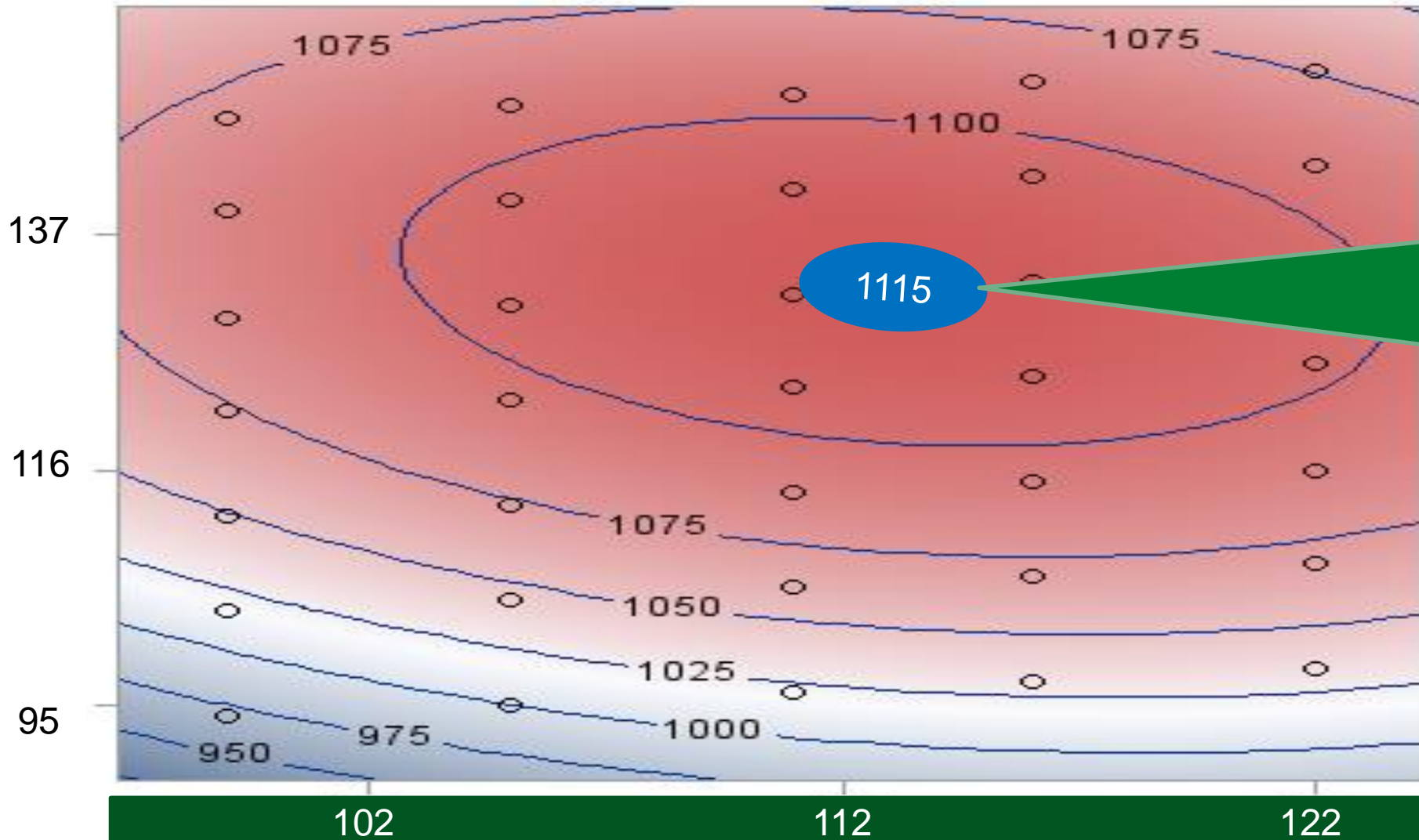
Maksimal daglig foderoptagelse ved:  
**128 g protein og 9,2 g lysin pr. FEsv, 110 % Lysin:Leucin**

**På de næste grafer med "højdekurver" - viser farverne Blå = lave og Rød = høje tal**



# Daglig tilvækst, gram pr. dag

Ford. protein, g pr. FEsv

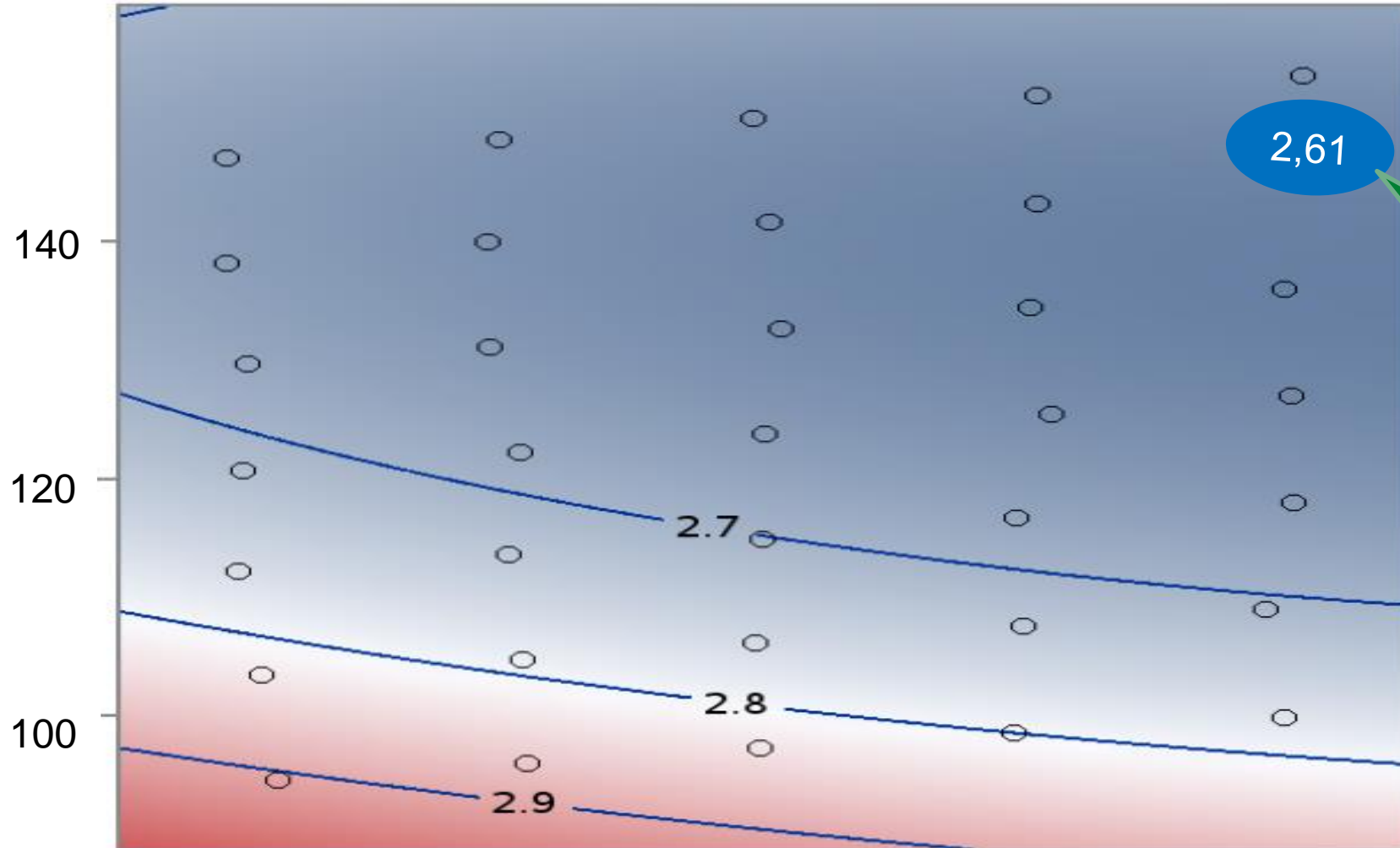


Maksimal daglig tilvækst v.:  
**130 g protein og  
9,6 g lysin  
pr. FEsv,  
114 %  
Lysin:Leucin**

Ford. lysin : leucin, %

# Foderforbrug, FEsv pr. kg tilvækst 31-119 kg

Ford. protein, g pr. FEsv



2,61

Bedste foderudnyttelse ved:  
**147 g protein og 12 g lysin pr. FEsv, 124 % Lysin:Leucin**

100

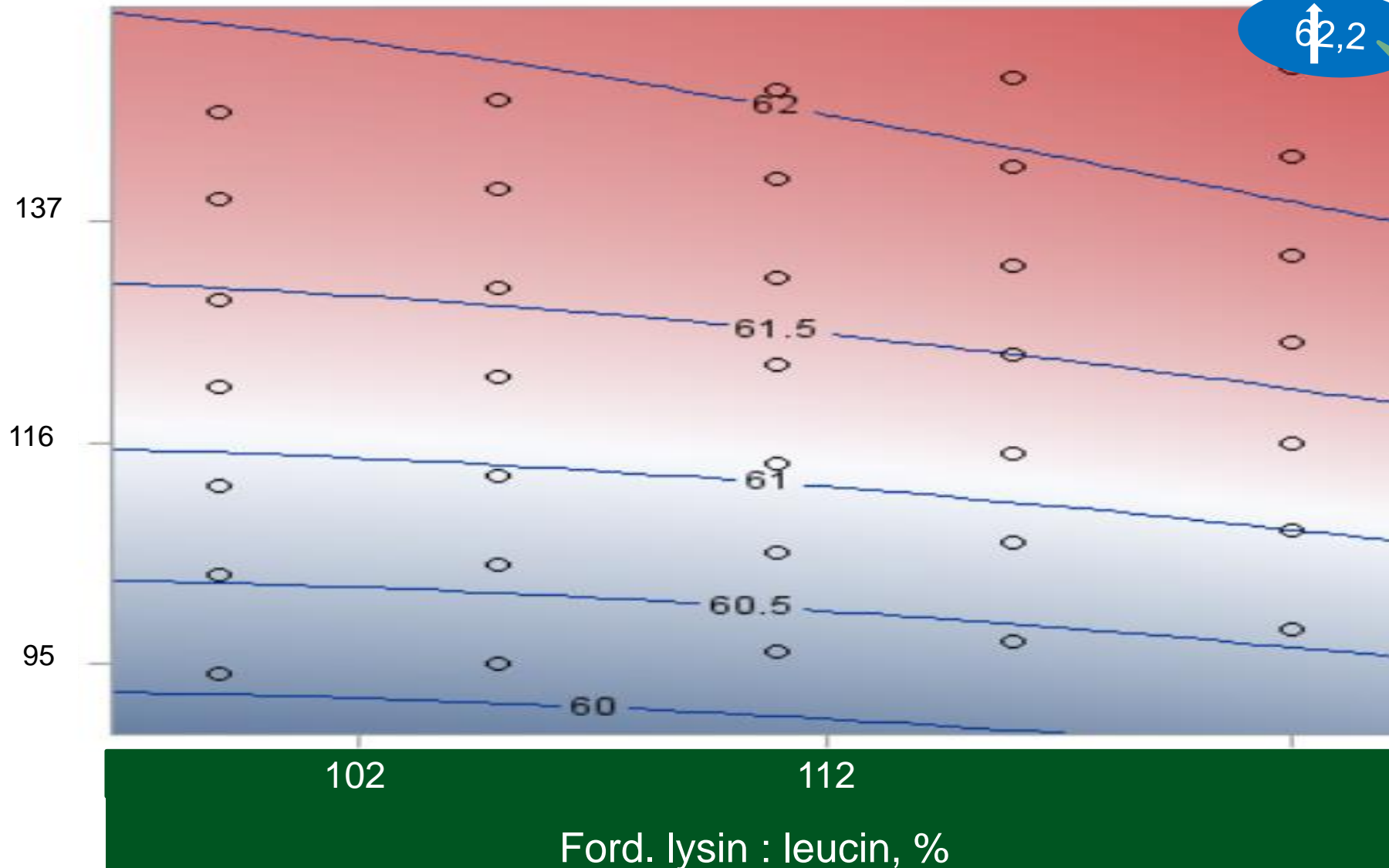
110

120

Ford. lysin : leucin, %

# Kødprocent

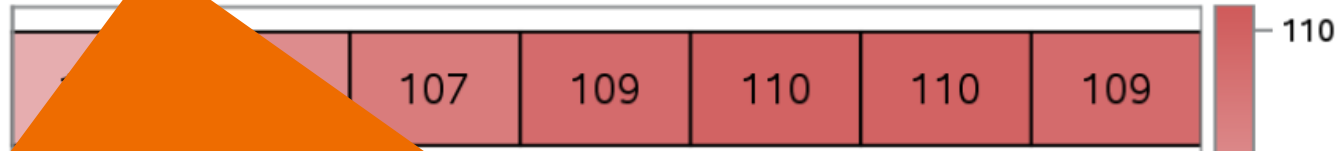
Ford. protein, g pr. FEsv



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

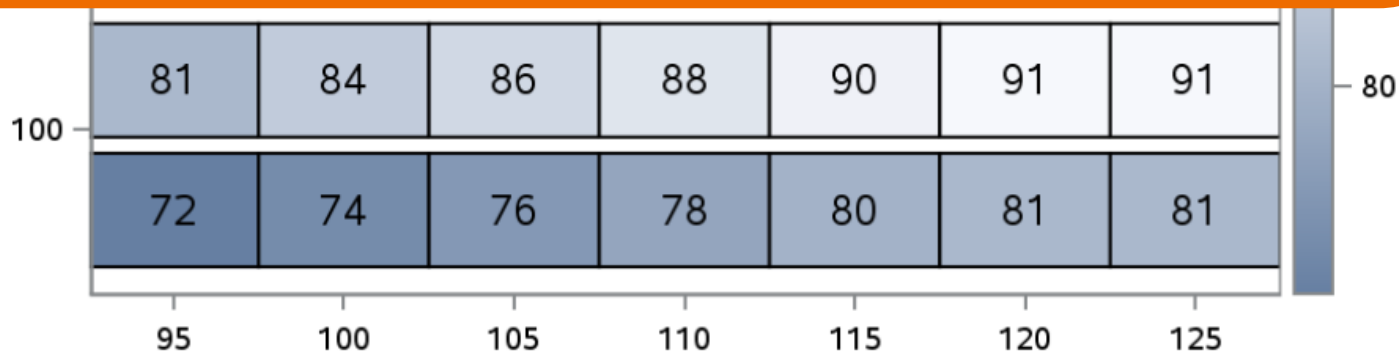


**Produktionsværdi =**

sammenvejning af

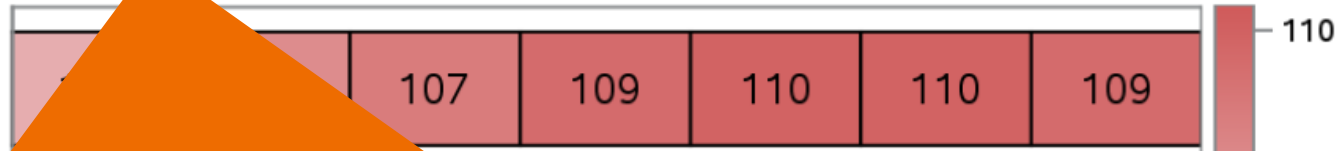
daglig tilvækst, foderudnyttelse og kødprocent

5 års gns.-priser (notering & foder)



Ford. lysin : leucin, %

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



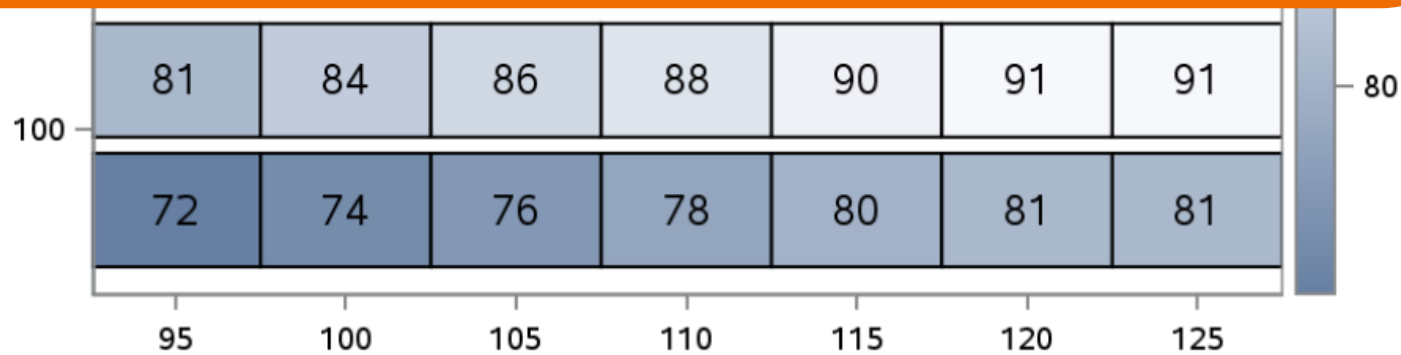
**Produktionsværdi =**

sammenvejning af

daglig tilvækst, foderudnyttelse og kødprocent

5 års gns.-priser (notering & foder)

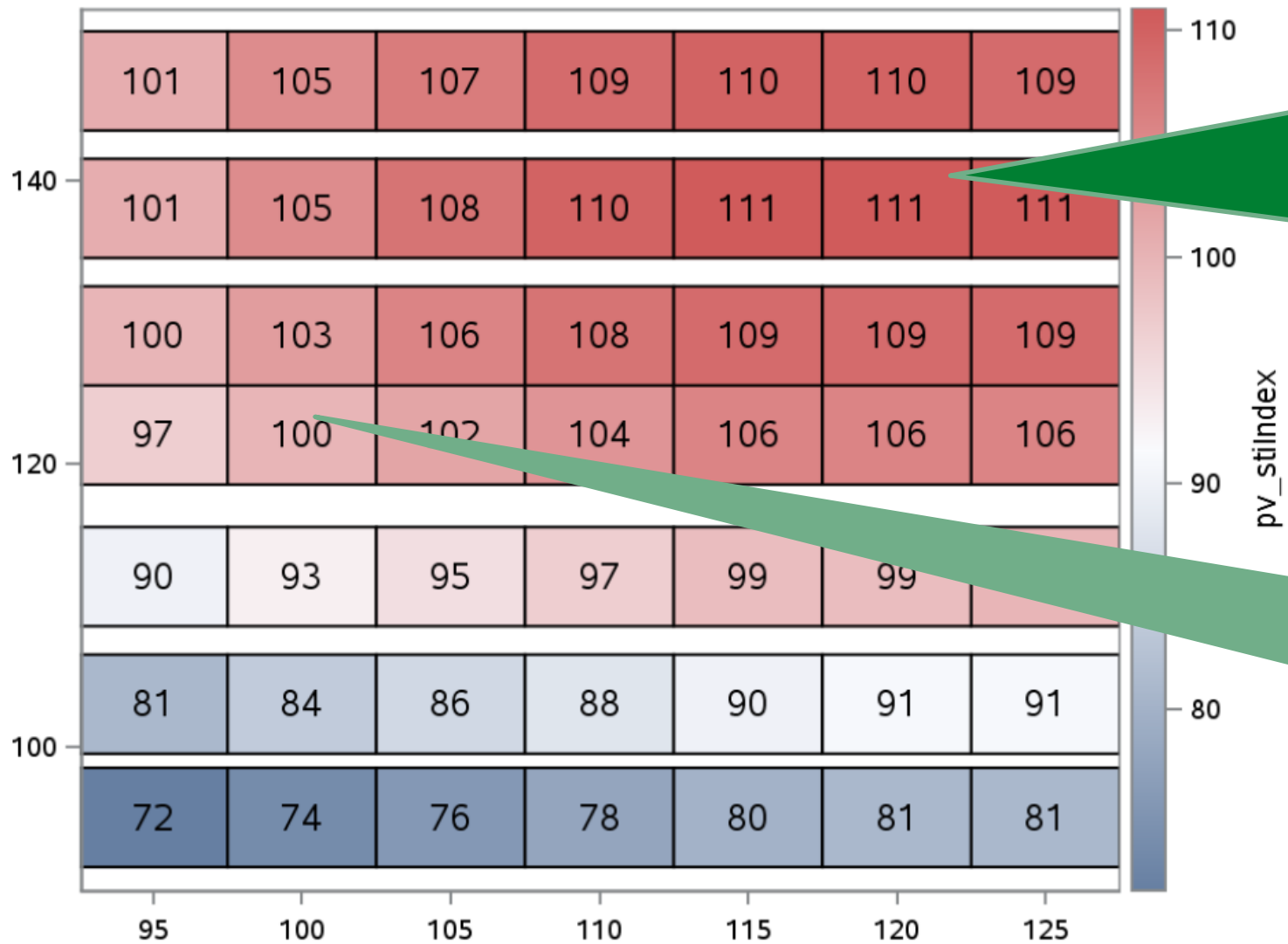
**SAMME FODERPRIS i alle grupper**



Ford. 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 g protein og 8,0 g lysin/FEsv, 100 % Lysin:Leucin**

Ford. lysin : leucin, %

# Dækningsbidrag pr. stiplads, kr. pr. år, 5 års priser, oktober 2016-2021



**Dækningsbidrag =**

sammenvejning af

daglig tilvækst, foderudnyttelse og kødprocent

Her er valgt:

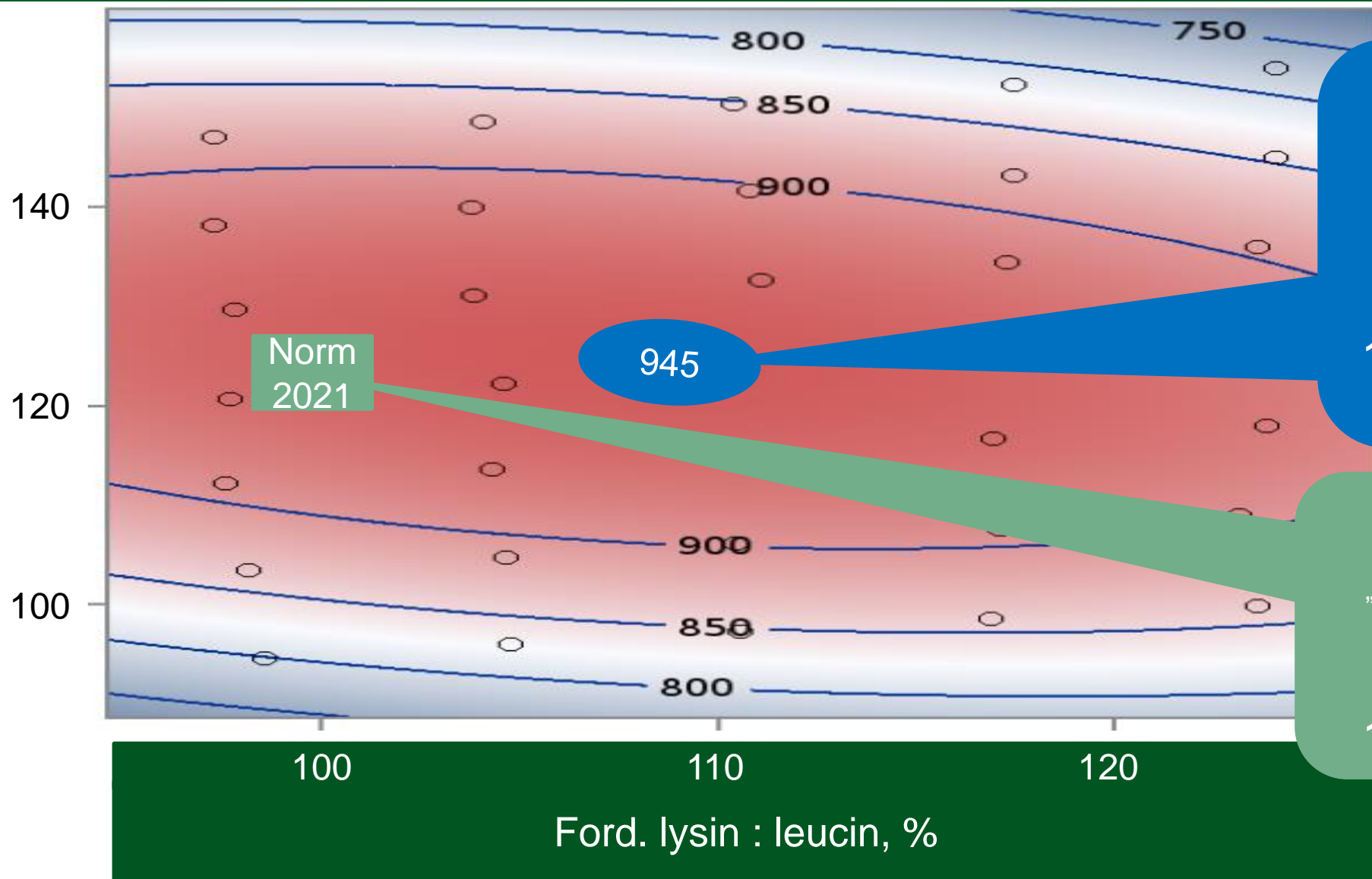
5 års gns.-priser på notering & fodermidler

**INDIVIDUEL FODERPRIS pr. gruppe**

(afhænger af protein- og aminosyreniveau)

# Dækningsbidrag pr. stiplads, kr. pr. år, 5 års priser, oktober 2016-2021

Ford. protein, g pr. FEsv



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

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



# Dækningsbidrag pr. stiplads, kr. pr. år, 5 års priser, oktober 2016-2021

Ford. protein, g pr. FEsv



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

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

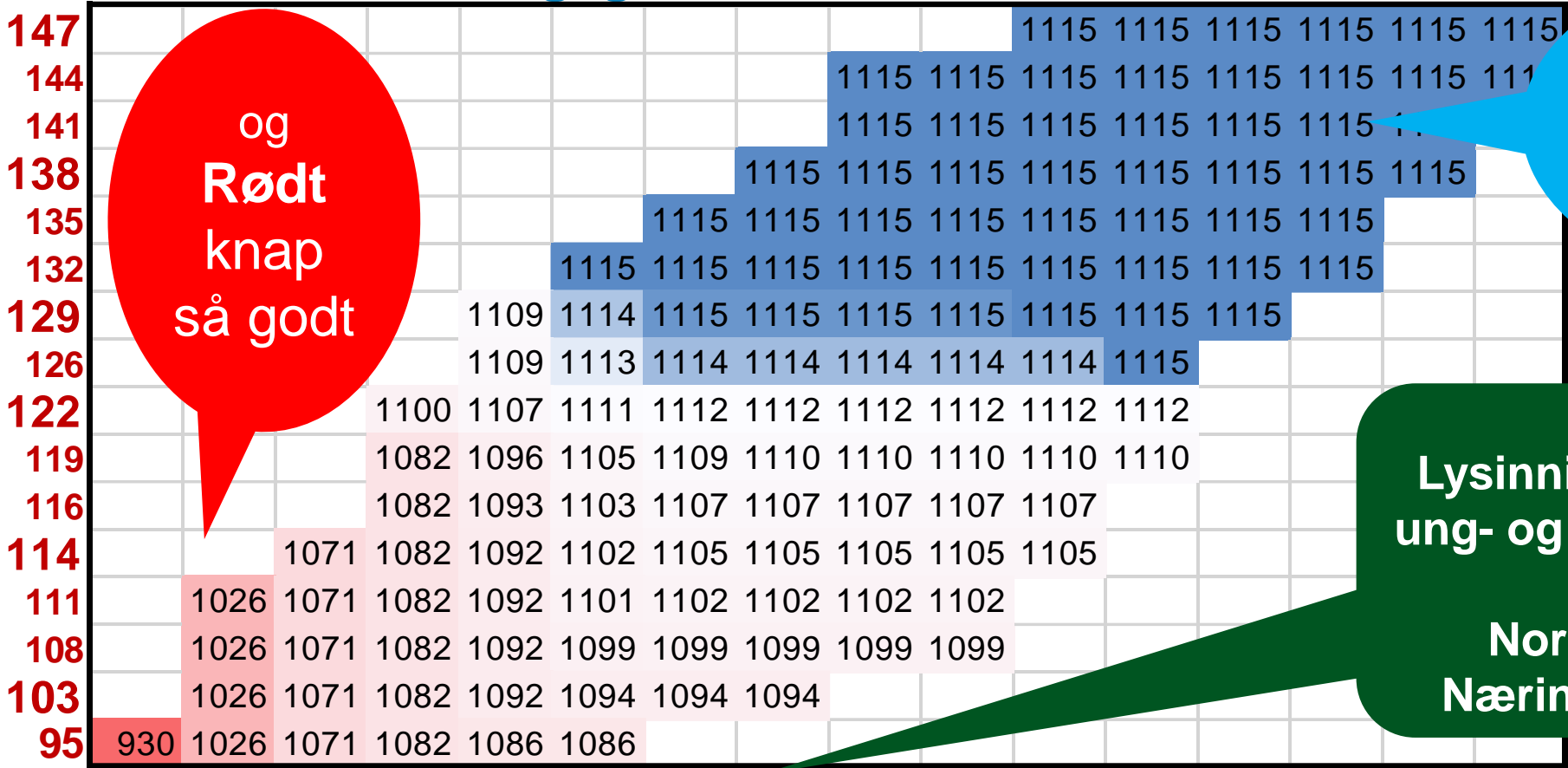
Norm 2021, denne "foderudnyttelseskategori":  
**122 g protein og  
 8,0 g lysin/FEsv,  
 100 % Lysin:Leucin**

Ford. lysin : leucin, %

# Daglig tilvækst - ny x-akse: Ford. lysin i gram pr. FEsv

F. Protein, g/FEsv

Daglig tilvækst



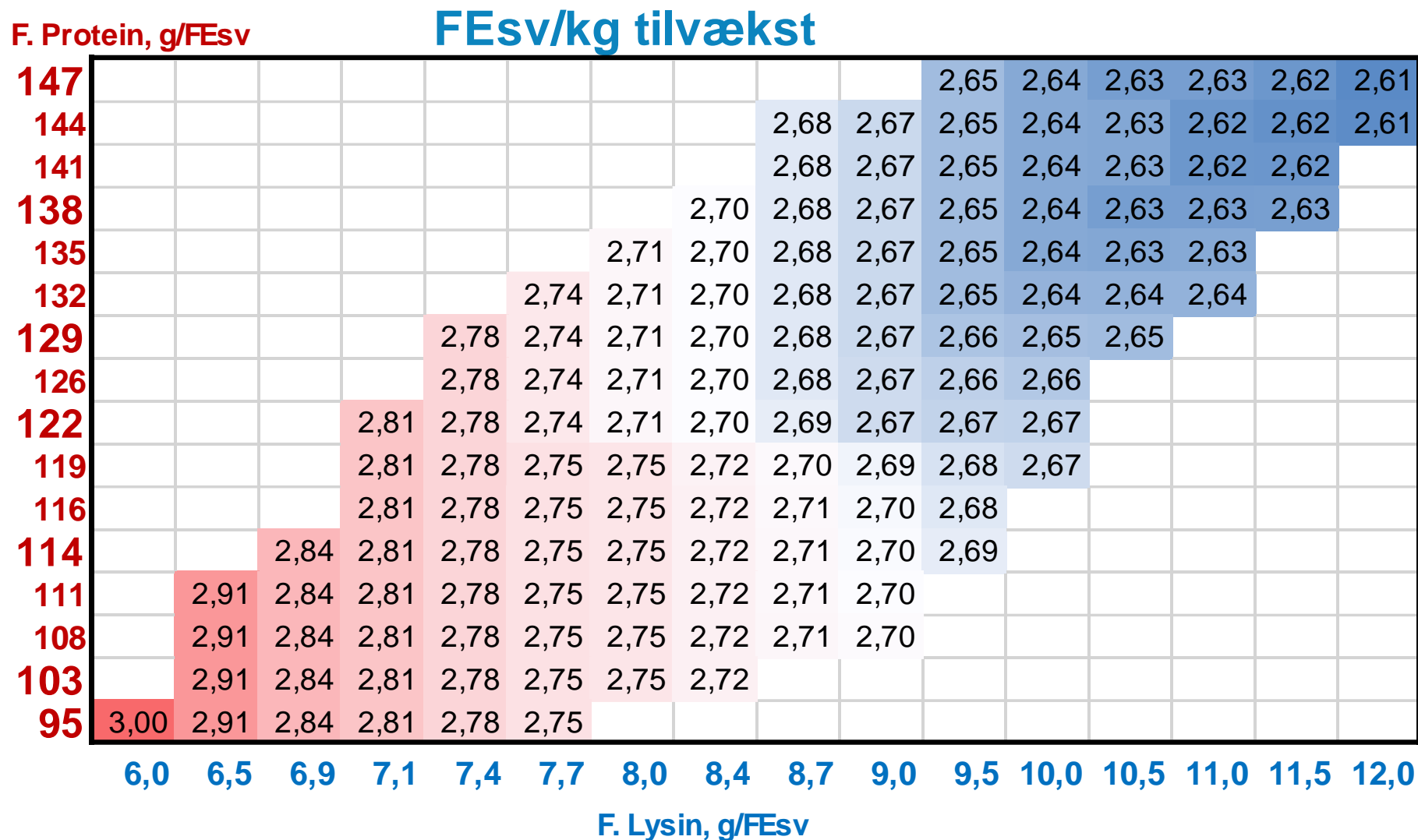
og Rødt knap så godt

På de næste grafer gælder: Blåt er godt

Lysinniveauer fra ung- og slagtegrise i Normer for Næringsstoffer

F. Lysin, g/FEsv

# Foderudnyttelse - ny x-akse: Ford. lysin i gram pr. FEsv



# Kødprocent - ny x-akse: Ford. lysin i gram pr. FEsv

F. Protein, g/FEsv

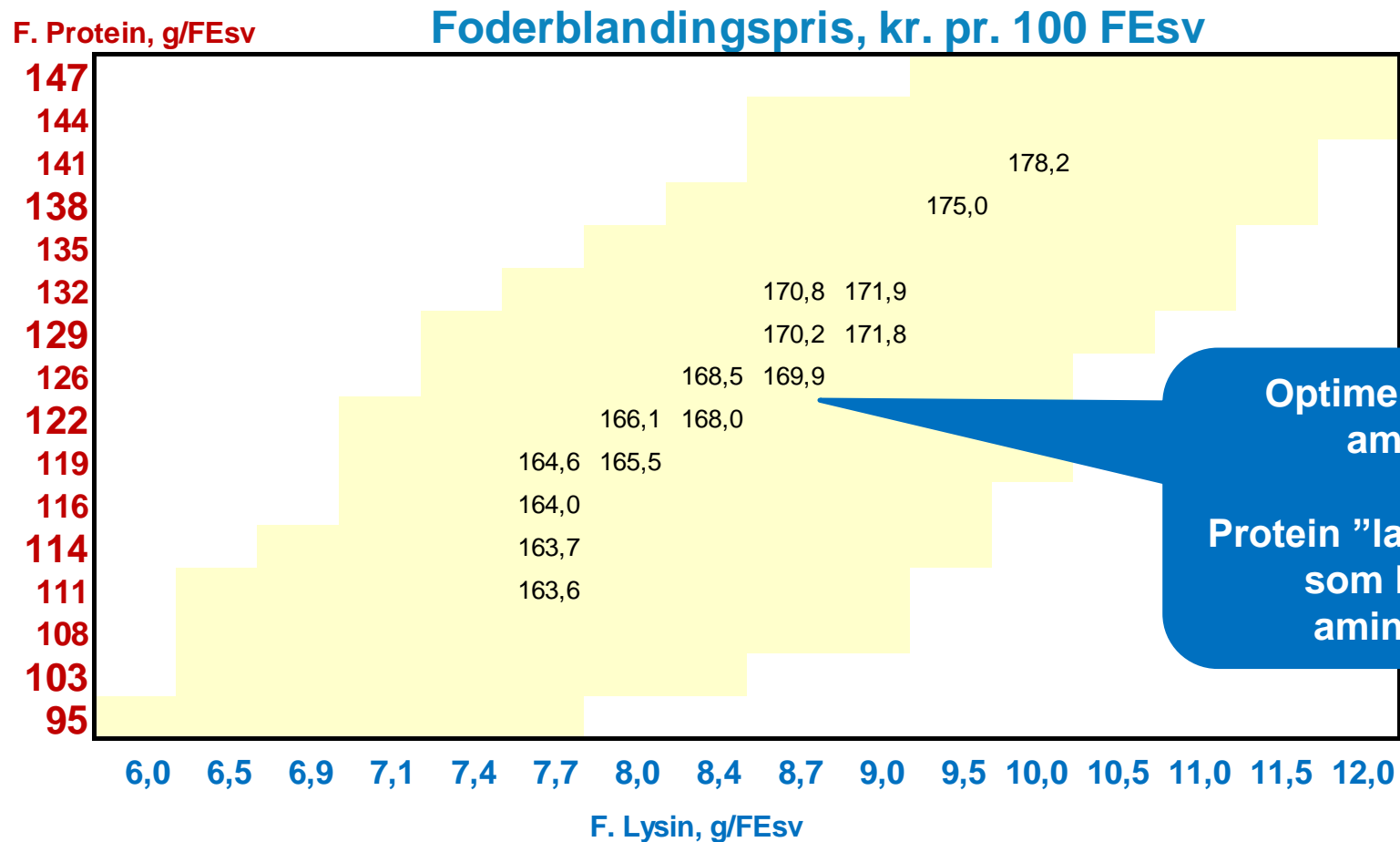
Kødprocent

147											61,8	61,9	62,0	62,1	62,1	62,2
144									61,5	61,6	61,8	61,9	62,0	62,0	62,1	62,1
141									61,5	61,6	61,7	61,8	61,9	62,0	62,0	
138								61,3	61,4	61,5	61,7	61,8	61,8	61,9	61,9	
135							61,1	61,3	61,4	61,5	61,6	61,7	61,8	61,8		
132					61,0	61,1	61,3	61,4	61,4	61,6	61,7	61,7	61,7			
129				60,8	60,9	61,1	61,2	61,3	61,4	61,5	61,6	61,6				
126				60,8	60,9	61,0	61,2	61,3	61,4	61,5	61,5					
122			60,7	60,9	61,0	61,1	61,2	61,3	61,4	61,4	61,4					
119			60,6	60,7	60,9	61,0	61,1	61,2	61,2	61,3	61,4					
116			60,6	60,7	60,8	60,9	61,1	61,1	61,2	61,3						
114			60,5	60,6	60,7	60,8	60,9	61,0	61,1	61,2	61,2					
111		60,2	60,4	60,5	60,7	60,8	60,9	61,0	61,1	61,1						
108		60,2	60,4	60,5	60,7	60,8	60,9	60,9	61,0	61,0						
103		60,2	60,4	60,5	60,6	60,7	60,8	60,9								
95	60,0	60,2	60,4	60,4	60,5	60,6										

6,0 6,5 6,9 7,1 7,4 7,7 8,0 8,4 8,7 9,0 9,5 10,0 10,5 11,0 11,5 12,0

F. Lysin, g/FEsv

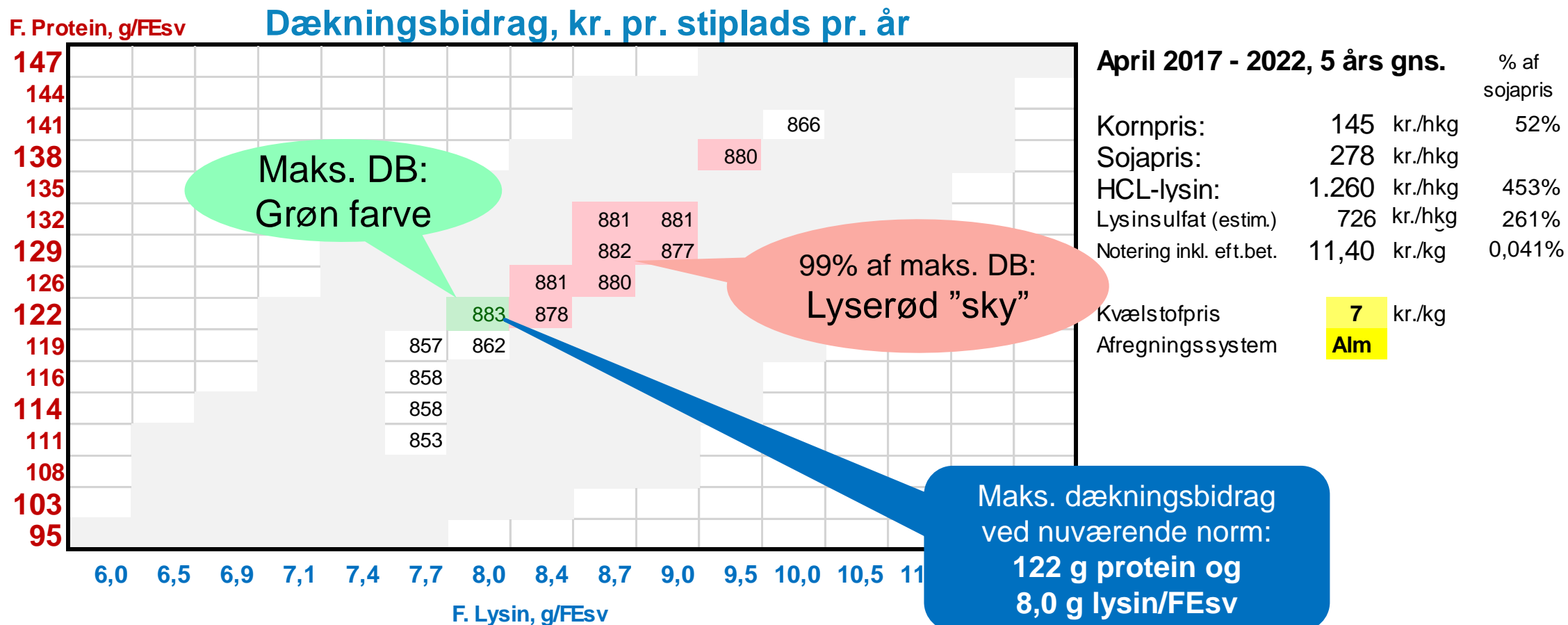
# Dækningsbidrag (DB) – beregning: Foderblandinger optimeres og foderblandingspriser indsættes:



Optimeret primært efter  
aminosyrekrav

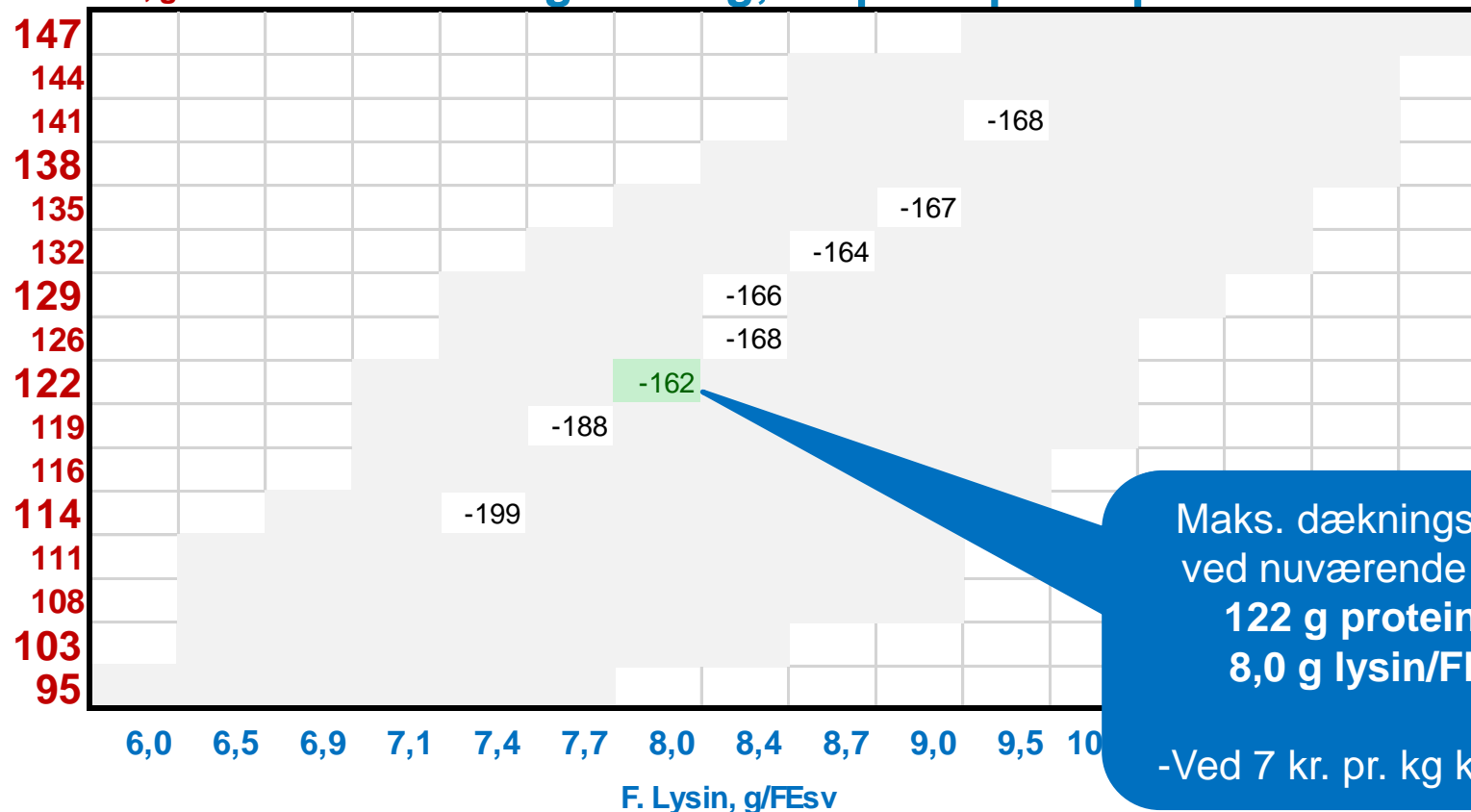
Protein "lander, hvor det kan"  
som konsekvens af  
aminosyrekravene

# Dækningsbidrags (DB) -beregning ved prissæt: 5 års gennemsnit April 2017- april 2022



# DB-beregning ved prissæt: Januar-april 2022

F. Protein, g/FEsv      Dækningsbidrag, kr. pr. stiplads pr. år

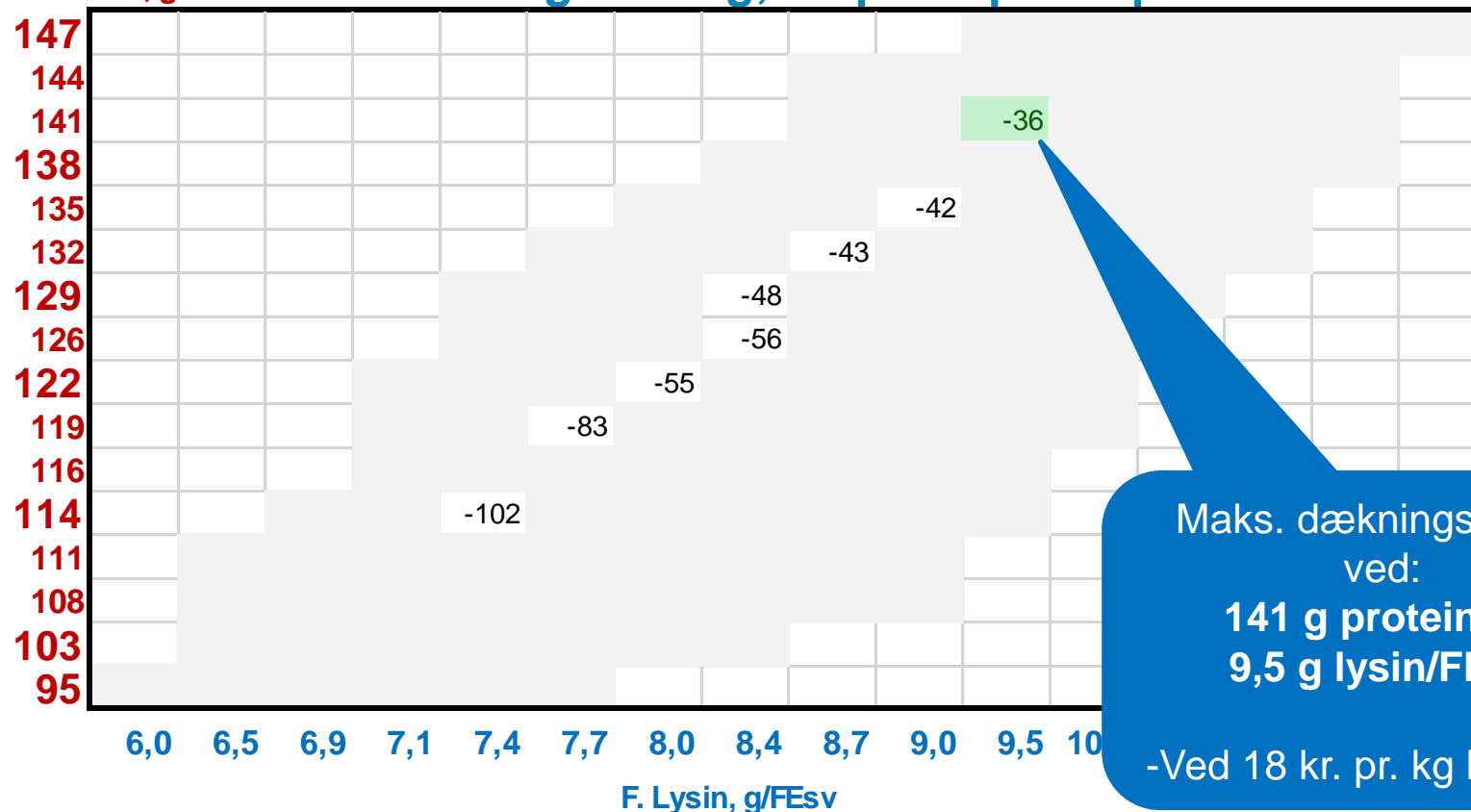


Januar - april 2022, gns.

		% af sojapris
Kornpris:	240 kr./hkg	62%
Sojapris:	389 kr./hkg	
HCL-lysin:	3.278 kr./hkg	843%
Lysinsulfat (estim.)	1.888 kr./hkg	485%
Notering inkl. eft.bet.	11,70 kr./kg	0,030%
Kvælstofpris	7 kr./kg	
Afregningssystem	Alm	

# DB-beregning ved prissæt: Januar-april 2022

F. Protein, g/FEsv      Dækningsbidrag, kr. pr. stiplads pr. år



Januar - april 2022, gns.

		% af sojapris
Kornpris:	240 kr./hkg	62%
Sojapris:	389 kr./hkg	
HCL-lysin:	3.278 kr./hkg	843%
Lysinsulfat (estim.)	1.888 kr./hkg	485%
Notering inkl. eft.bet.	11,70 kr./kg	0,030%

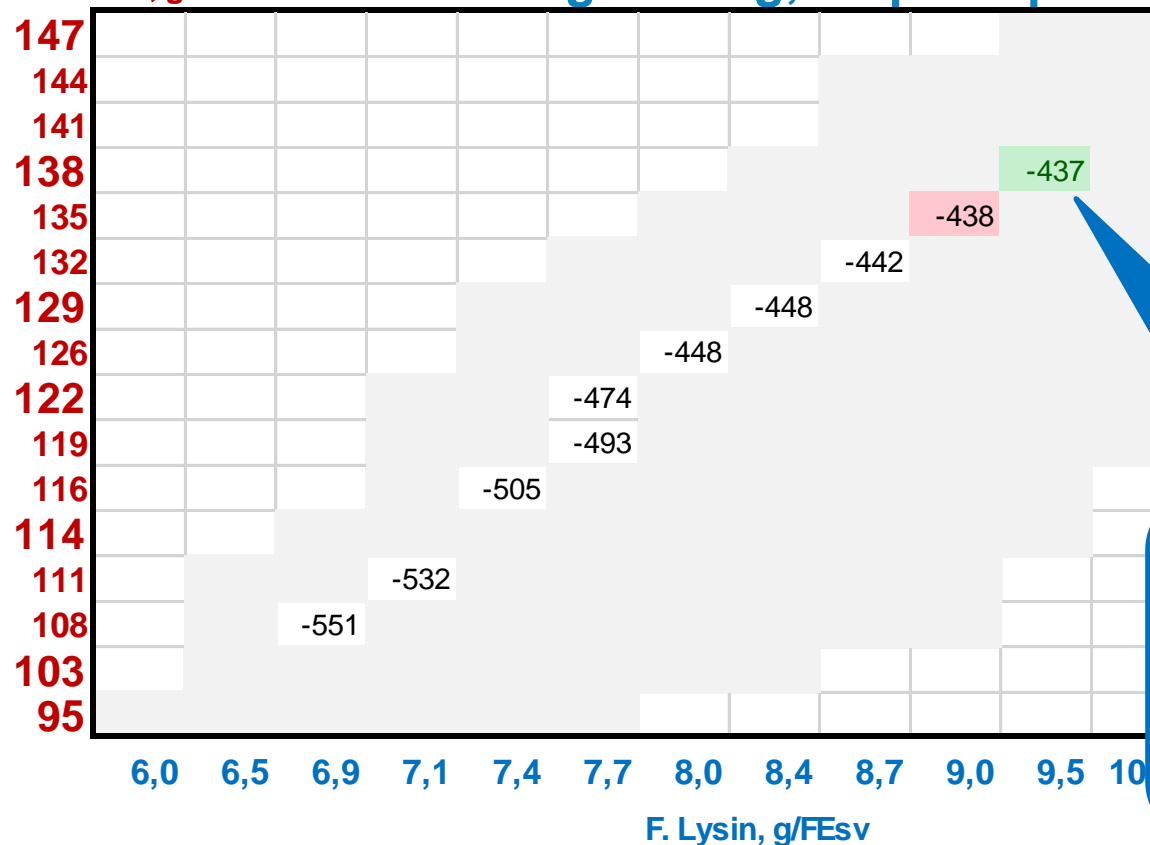
Kvælstofpris **18** kr./kg  
 Afregningssystem **Alm**

Maks. dækningsbidrag ved:  
**141 g protein og 9,5 g lysin/FEsv**  
 -Ved 18 kr. pr. kg kvælstof



# DB-beregning ved prissæt: April 2022

F. Protein, g/FEsv      Dækningsbidrag, kr. pr. stiplads pr. år



April 2022

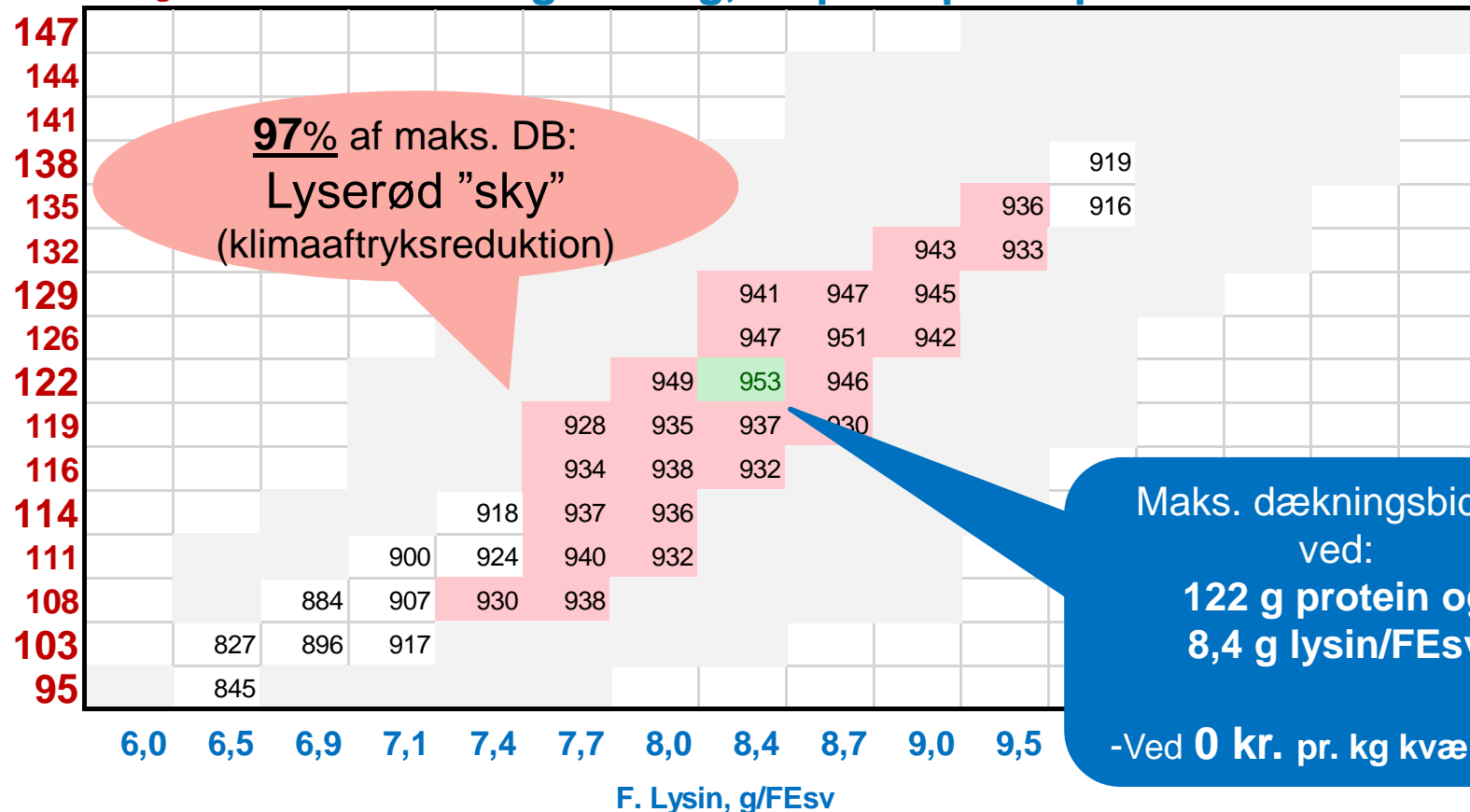
			% af sojapris
Kornpris:	296	kr./hkg	70%
Sojapris:	420	kr./hkg	
HCL-lysin:	2.090	kr./hkg	498%
Lysinsulfat (estim.)	1.204	kr./hkg	287%
Notering inkl. eft.bet.	11,70	kr./kg	0,028%

Kvælstofpris **18** kr./kg  
 Afregningssystem **Alm**

Maks. dækningsbidrag ved:  
**138 g protein og 9,5 g lysin/FEsv**  
 -Ved 18 kr. pr. kg kvælstof

# DB-beregning, når priserne måske falder til ro?

F. Protein, g/FEsv      Dækningsbidrag, kr. pr. stiplads pr. år



Nov. 2015 - 2020 5 års gns.

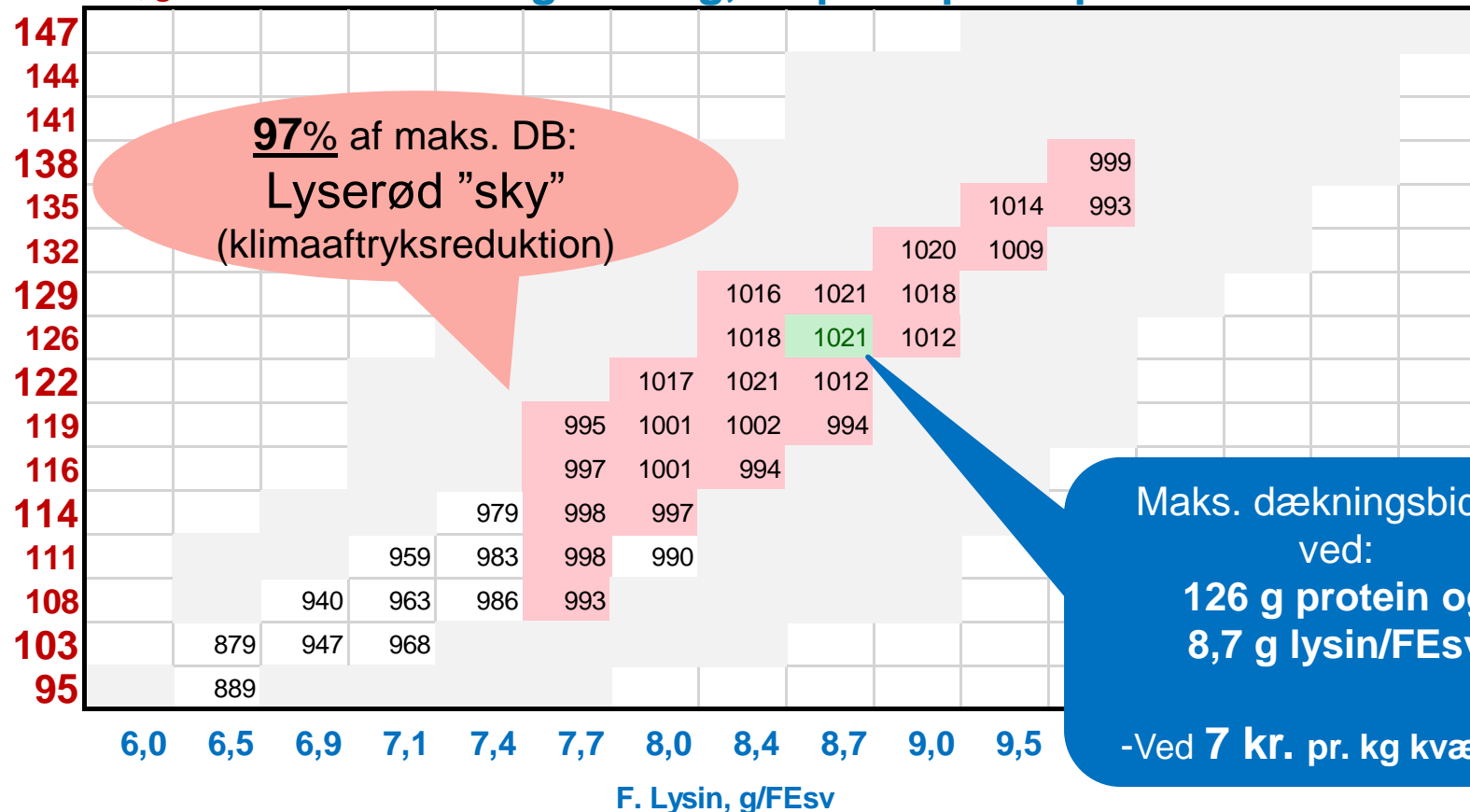
		% af sojapris
Kornpris:	127 kr./hkg	49%
Sojapris:	259 kr./hkg	
HCL-lysin:	987 kr./hkg	381%
Lysinsulfat (estim.)	569 kr./hkg	220%
Notering inkl. eft.bet.	11,12 kr./kg	0,043%

Kvælstofpris **0** kr./kg  
 Afregningssystem **Alm**

# DB-beregning, når priserne måske falder til ro?

F. Protein, g/FEsv

Dækningsbidrag, kr. pr. stiplads pr. år



Nov. 2015 - 2020 5 års gns.

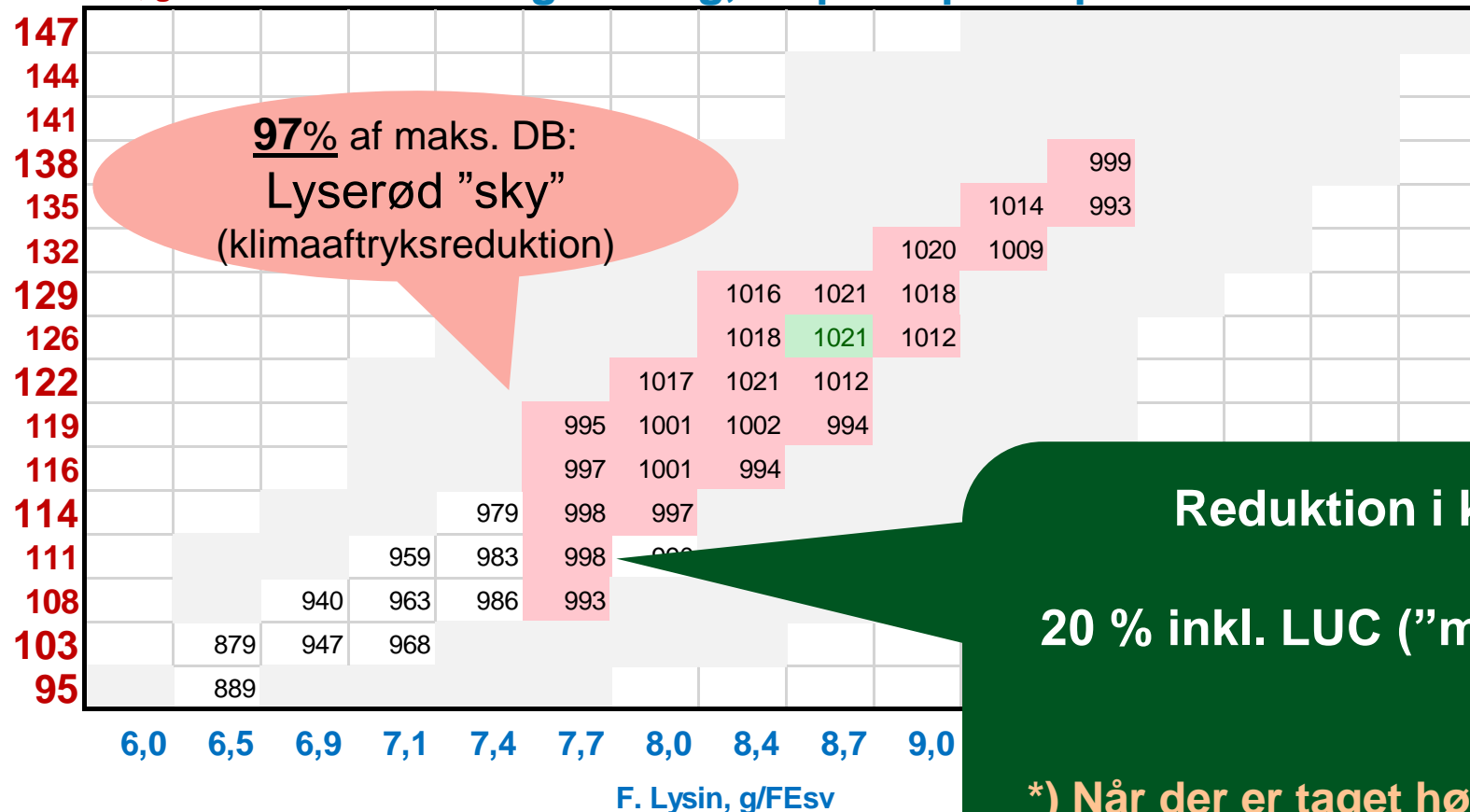
% af  
sojapris

Kornpris:	127 kr./hkg	49%
Sojapris:	259 kr./hkg	
HCL-lysin:	987 kr./hkg	381%
Lysinsulfat (estim.)	569 kr./hkg	220%
Notering inkl. eft.bet.	11,12 kr./kg	0,043%

Kvælstofpris **7** kr./kg  
Afregningssystem **Alm**

# Lavprotein kan sænke klimaaftrykket

F. Protein, g/FEsv      Dækningsbidrag, kr. pr. stiplads pr. år



Nov. 2015 - 2020 5 års gns.

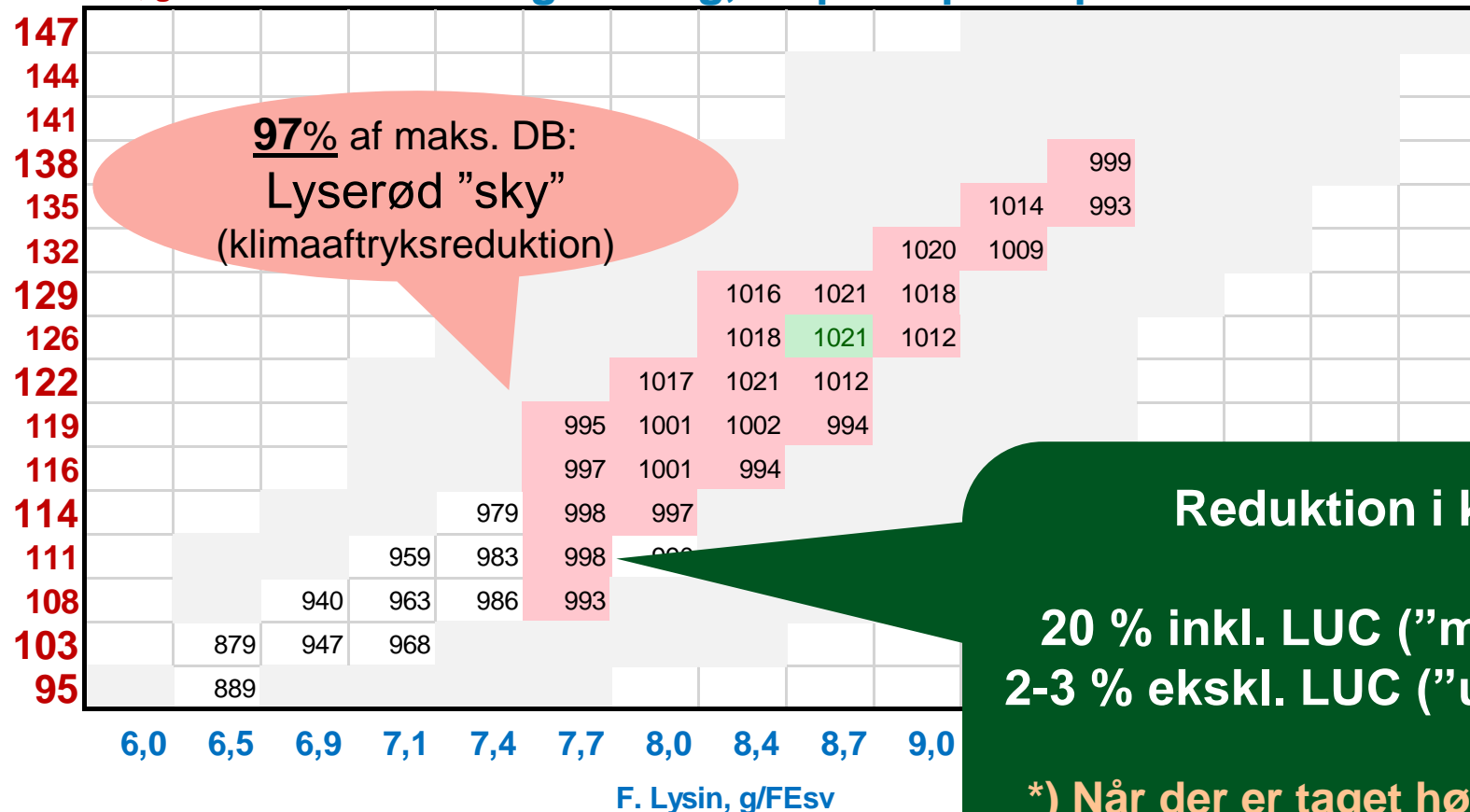
		% af sojapris
Kornpris:	127 kr./hkg	49%
Sojapris:	259 kr./hkg	
HCL-lysin:	987 kr./hkg	381%
Lysinsulfat (estim.)	569 kr./hkg	220%
Notering inkl. eft.bet.	11,12 kr./kg	0,043%

Kvælstofpris **7** kr./kg  
 Afregningssystem **Alm**

**Reduktion i klimaaftryk: \*)**  
**20 % inkl. LUC ("med regnskovstab")**  
 \*) Når der er taget højde for svagt forringet foderudnyttelse

# Lavprotein kan sænke klimaaftrykket

F. Protein, g/FEsv      Dækningsbidrag, kr. pr. stiplads pr. år



Nov. 2015 - 2020 5 års gns.

		% af sojapris
Kornpris:	127 kr./hkg	49%
Sojapris:	259 kr./hkg	
HCL-lysin:	987 kr./hkg	381%
Lysinsulfat (estim.):	569 kr./hkg	220%
Notering inkl. eft.bet.	11,12 kr./kg	0,043%

Kvælstofpris **7** kr./kg  
 Afregningssystem **Alm**

**Reduktion i klimaaftryk: \*)**  
 20 % inkl. LUC ("med regnskovstab")  
 2-3 % ekskl. LUC ("uden regnskovstab")

**\*) Når der er taget højde for svagt forringet foderudnyttelse**

# Konklusioner

- Højere protein- og aminosyreniveau giver bedre produktivitet, men er ikke nødvendigvis optimalt. Normerne sættes på optimalt niveau
- Ja: Slagtegrise ”kvitterer” ligesom smågrise også for ekstra aminosyrer og ekstra protein
- Vores nuværende slagtegrisenormer er tæt på økonomisk optimum
  - Ved 5 års- og jan-april gns.priser – men **det afhænger af kvælstofprisen**
- Opgørelserne – ved 5 års priser (okt. 2016-2021) - tyder på
  - At vi måske kan hæve tilsætning af frie aminosyrer i forhold til protein (afhænger af prissæt)
  - 5-års priser ved ”normale aminosyrepriser”: 6-10 %; forår 2022: 0 %
- Det burde kunne klare 8 % NH<sub>3</sub>-reduktionsmålet – uden omkostninger
  - Men det kan knibe, hvis det nuværende prisscenarie fortsætter i lang tid
- Normudvalget har besluttet at fastholde nuværende normniveau

# Principptabel som appendiks i Normer for Næringsstoffer -avanceret udgave?

Tabel y. Optimalt lysinniveau afhængigt af pris på korn, sojaskrå, lysin, grisekød og kvælstof

<b>Kornpris:</b>	kr./hkg	<b>130</b>		<b>150</b>		<b>240</b>		<b>300</b>	
<b>Sojapris:</b>	kr./hkg	<b>260</b>		<b>280</b>		<b>390</b>		<b>420</b>	
HCL-lysin:	kr./hkg	990		1.300		3.300		2.100	
Lysinsulfat (estim.)	kr./hkg	570		749		1.901		1.210	
Notering inkl. eft.bet.	kr./kg	11,12		11,40		11,70		11,70	
Kvælstofpris	kr./kg	<b>0</b>	<b>7</b>	<b>7</b>		<b>7</b>	<b>18</b>		<b>18</b>
Afregningssystem		Alm	Alm	Alm		Alm	Alm		Alm
Optimale niveauer									
F. lysin	g/FEsv	<b>8,4</b>	<b>8,7</b>	<b>8,0</b>		<b>8,0</b>	<b>9,5</b>		<b>9,5</b>
F. protein	g/FEsv	122	126	<b>122</b>		<b>122</b>	141		138
<b>Normkolonne</b>		<b>24</b>	<b>23</b>	<b>31</b>		<b>31</b>	<b>21</b>		<b>21</b>

# Principtabel som appendiks i Normer for Næringsstoffer - enkel udgave, hvor vi har lagt de øvrige priser "fast"?

Tabel x. Optimalt lysinniveau afhængigt af korn- og sojapris

		Kornpris, kr. pr. hkg								
		125	150	175	200	225	250	300	325	350
Sojaskråpris, kr. pr. hkg	260	8,7								
	280		8,0							
	300									
	320									
	340									
	360									
	380						9,5			
	400									
	420							9,5		
	440									
	460									
	480									
	500									