

## Rapport

### QEMP

#### WP4 Økologiske sæsongrise

14. januar 2010

Proj.nr. 01863

Version 1

CCM

### Kødkvalitet for sæson 2007 og 2008

Chris Claudi-Magnussen

#### Sammendrag

Kødkvaliteten for sæsonproducerede økologiske små hangrise (ca. 25 kg slagtevægt), store sogrise (ca. 100, 90 og 70 kg) og søer slagtet efter første læg (ca. 130 kg) er undersøgt for to sotyper (Landrace x Yorkshire = LY og ren Sortbroget Dansk Landrace = SB) og tre krydsninger af han- og sogrise (LY x Duroc = LY-D, SB-D og SB-SB).

De sortbrogede grise og i lidt mindre grad SB-D har rødere og mørkere kød end LY / LY-D grisene og kødfarven er mørkere end hos konventionelle og økologiske slagtesvin ved normal slagtevægt. De sortbrogede grise har lidt mindre mørkt kød (undtagen for søernes skinkesteg). De sortbrogede grise har en speciel smag i fedtet karakteriseret som nøddeagtig og sød. Der er ikke konstateret specielt høj eller lav pH i kødet.

De sortbrogede små hangrise ser ud til at have et højere indhold af skatol i spækket men har ikke mere hangriselugt og –smag eller griselugt og –smag end LY-D krydsningen. Der skal dog en væsentlig større stikprøve til at sige noget sikkert om forekomsten / frekvensen af hangriselugt for de enkelte krydsninger. Androstenon har også betydning for hangriselugt men er ikke analyseret i denne undersøgelse.

## Indhold

<b>Indledning .....</b>	<b>4</b>
<i>Projekt.....</i>	<i>4</i>
<i>Tidsplan.....</i>	<i>4</i>
<b>Formål .....</b>	<b>4</b>
<b>Materialer og metoder .....</b>	<b>4</b>
<i>Dyr.....</i>	<i>4</i>
<i>Slagtning.....</i>	<i>5</i>
<i>Vejning og klassificering .....</i>	<i>5</i>
<i>Skatol i spæk .....</i>	<i>7</i>
<i>pH.....</i>	<i>7</i>
<i>Farvemåling .....</i>	<i>7</i>
<i>Sensorik.....</i>	<i>7</i>
<b>Resultater .....</b>	<b>9</b>
<i>Første lægs søer.....</i>	<i>9</i>
- Slagtekvalitet .....	9
- Farvemåling .....	10
- Sensorik, kotelet .....	10
- Sensorik, skinkesteg af inderlår .....	12
<i>Hangrise.....</i>	<i>14</i>
- Slagtekvalitet .....	14
- Skatol .....	15
- Farvemåling .....	16
- Sensorik, kotelet .....	17
- Sensorik, hel skinkesteg.....	20
<i>Sogrise.....</i>	<i>24</i>
- Slagtekvalitet .....	24
- Farvemåling .....	25
- pH .....	26
- Sensorik, kotelet .....	27
- Sensorik, skinkesteg af inderlår .....	27
<b>Multivariat dataanalyse.....</b>	<b>28</b>
<i>Søer.....</i>	<i>28</i>
<i>Hangrise.....</i>	<i>29</i>
<i>Sogrise.....</i>	<i>29</i>

<b>Diskussion og konklusion.....</b>	<b>29</b>
<i>Kødfarve.....</i>	<i>29</i>
<i>pH.....</i>	<i>30</i>
<i>Sensorik.....</i>	<i>30</i>
<i>Hangriselugt .....</i>	<i>30</i>
<i>Anbefalinger .....</i>	<i>31</i>
<b>Henvisninger .....</b>	<b>33</b>
<b>Appendiks 1. Figurer af multivariate dataanalyser .....</b>	<b>34</b>

Projekt

**Indledning**

Undersøgelsen af kødkvalitet er en del af Work Package 4 (WP4) "Strategies for a diversified organic pork production" i FØJO III projektet "Quality and integrity of eggs, chicken meat and pork (QEMP)" (dansk titel: "Kvalitet og integritet i økologiske æg, kyllinger og svinekødsprodukter").

Tidsplan

Projektet og WP4 gennemføres i perioden 1. januar 2007 til 31. december 2009. I 2007 og 2008 gennemføres sæsonproduktion af søer, små hangrise og store sogrise.

Denne rapport beskriver resultaterne vedrørende kødkvalitet.

**Formål**

Formålet med denne del af projektet er at undersøge mulighederne for at producere ferske svinekødsprodukter med en særlig spisekvalitet ved at anvende Sortbroget Dansk Landrace – renracet eller i krydsning med Duroc – og første lægs søer, meget små hangrise og meget store sogrise i sæsonproduktion. Ideen er at produkterne fra søerne og hangrisene markedsføres om sommeren og at produkterne fra sogrisene markedsføres til jul.

Dyr

**Materialer og metoder**

Grisene er i sæsonen 2007 produceret hos økologisk landmand Flemming Haugård i Bolderslev. Grisene i sæsonen 2008 er produceret på den økologiske forsøgsgård Rugballegård.

**Tabel 1. Antal grise i kødkvalitetsundersøgelsen**

	LY	SB
<b>Søer</b>		
<b>2007</b>	5	6
<b>2008</b>	6	6
<b>I alt</b>	11	12

	LY-D	SB-D	SB-SB
<b>Hangrise</b>			
<b>2007</b>	6 (12)	5 (9)	6 (11)
<b>2008</b>	6 (9)	0	6 (8)
<b>I alt</b>	12 (21)	5 (9)	12 (19)
<b>Sogrise</b>			
<b>2007</b>	12	10	11
<b>2008</b>	12	0	12
<b>I alt</b>	24	10	23

Forklaring: LY = Landrace x Yorkshire    SB = Sortbroget Dansk Landrace    D = Duroc

For hangrisene er antallet af dyr analyseret for slagte kvalitet (antal i parentes) større end antallet af dyr analyseret for sensorisk kvalitet.

Det var planen, at sogrisene skulle fodres på to forskellige niveauer (høj og lav foderstyrke). Det er imidlertid usikkert i hvilket omfang denne plan er blevet fulgt i 2007. I 2008 blev sogrisene fodret semi-ad lib fra ca. 30 kg. Det er besluttet, at slå alle grupper sammen og konstatere, at sogrisene er fodret med varierende styrke.

#### *Slagtning*

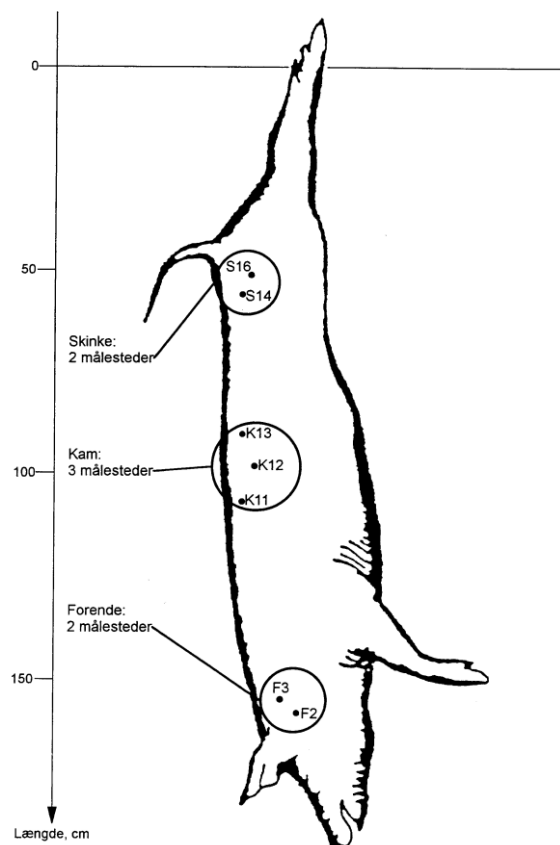
I 2007 er søerne slagtet den 4. juli ved fravæning ca. 11 uger (= 77 dage) efter faring. I 2008 var LY-søerne meget afmagrede blandt andet som følge af store kuld og et meget varmt forår. Derfor blev fravæningen gennemført tidligere end planlagt (49-61 dage efter faring) og søerne blev herefter fodret *ad libitum* i 5-7 uger indtil slagtning den 11. august 2008. Slagtning foregik på forsøgsslagteriet hos DJF, Foulum.

Hangrisene er slagtet henholdsvis den 12. og 26. juli 2007 og 5. og 13. august 2008 på forsøgsslagteriet hos DJF, Foulum.

Sogrisene er slagtet henholdsvis 7. november 2007 og 3. december 2008 på Danish Crowns slagteri i Herning.

#### *Vejning og klassificering*

Sogrisene er klassificeret med klassificeringscenteret (KC) på Danish Crowns slagteri i Herning. Figur 1 viser indstikstederne for KC's sonder. Ved slagtevægt over 109,9 kg er de dog målt med det manuelle klassificeringsudstyr (MK). Desuden er varm slagtevægt og kold slagtevægt (dagen efter slagtning) registreret.



**Figur 1. KC's målesteder**

For søer og hangrise er der på DJF's forsøgsslagteri i Foulum registreret vægt før stikning, varm slagtevægt og kold slagtevægt (dagen efter slagtning). Desuden er kød- og spæktykkelser målt med MK-udstyr (dagen efter slagtning). I 2008 var der problemer med MK-udstyret og en del tykkelsesmål mangler derfor.

For søerne svarer målestederne til de to målesteder i kammen, som anvendes på slagtesvin. Det vil sige: Mål 1: Ud for mellemrummet mellem 3. og 4. bagerste lændehvirvel og 8 cm fra midtlinjen og mål 2: Ud for mellemrummet mellem 3. og 4. bagerste ribben og 6 cm fra midtlinjen. De fleste søer er så store, at MK-udstyrets formler til beregning af kødprocent giver urealistiske kødprocenter, som derfor ikke rapporteres.

De små hangrise er så små, at de normale målesteder med MK ikke giver mening og i stedet er anvendt: Mål 1: Ud for mellemrummet mellem 3. og 4. bagerste lændehvirvel og 4 cm fra midtlinjen og mål 2: Ud for mellemrummet mellem 3. og 4. bagerste ribben og 3 cm fra midtlinjen (se figur 2). MK-udstyrets formler til beregning af kødprocent er anvendt. De beregnede "kødprocenter" skal tages med alle mulige forbehold, da formlerne er udviklet til slagtesvin med varm slagtevægt på 50 – 110 kg, ved måling på den varme slagtekrop og med andre målesteder. Desuden vides det ikke, om formlerne passer til SB grise.



**Figur 2. Måling med MK-udstyr. De to målesteder for de små hangrise**

*Skatol i spæk*

For hangrisene er der på slagtedagen efter vejning udtaget prøver af nakkespækken til skatolanalyse. Prøverne er vakuumpakket og nedfrosset til -20 °C. Analysen er foretaget med Danish Crowns hangriseudstyr (kolorimetrisk metode) i Ringsted.

*pH*

For sogrisene er der målt pH i kammusklen efter udkæring og transport til Slagteriernes Forskningsinstitut (26-28 timer efter slagting).

*Farvemåling*

For både søer, hangrise og sogrise er der udtaget 1 kotelet af kammen, som er målt med Minolta farvemålingsudstyr. Lyshed (L\*), rød farve (a\*) og gul farve (b\*) er målt.

*Sensorik*

Slagteriernes Forskningsinstituts trænede sensoriske panel på 9 dommere har foretaget sensorisk profilering af nedenstående produkter. Inden selve bedømmelserne har dommerne bedømt og diskuteret nogle træningsprøver og har fastlagt sensoriske egenskaber, som er karakteristiske for de enkelte produkter.

- *Søer*
  - *Kotelet:* Venstre kam blev udbenet og der blev udtaget prøve på minimum 25 cm, som blev vakuumpakket, modnet ved 4 °C i 4 døgn og herefter nedfrosset til -20 °C. Inden analyse blev prøverne optøet i køleskab ved 4-5 °C i 20-21 timer. Af kamprøverne blev der skåret 20 mm tykke koteletter. Koteletterne blev stegt på stegeplade (155 °C) med et tyndt lag neutral olie (vindrukerneolie) til centrumtemperatur 65 °C. Kød og fedtkant blev bedømt hver for sig af dommerne.

- *Skinkesteg:* Venstre inderlår blev vakuumpakket, modnet ved 4 °C i 4 døgn og herefter nedfrosset til -20 °C. Inden analyse blev prøverne optøet i køleskab ved 3-4 °C i ca. 24 timer. Prøverne blev tilberedt i konvektionsovn ved 100 °C til 70 °C i centrum. Der blev skåret 10 mm tykke skiver, som – uden kanter – blev bedømt af dommerne.
  
- *Hangrise*
  - *Kotelet:* Venstre kam (i 2008 også højre kam for at få kød nok) blev udbenet og vakuumpakket, modnet ved 4 °C i 4 døgn og herefter nedfrosset til -20 °C. Inden analyse blev prøverne optøet i køleskab ved 4 °C i 20-21 timer. Af kamprøverne blev der skåret koteletter à 20 mm. Koteletterne blev stegt på stegeplade (155 °C) med et tyndt lag neutral olie (vindrukerneolie) til centrumtemperatur 65 °C. Kød uden fedtkant blev bedømt af dommerne. Fedtkanten var for tynd til at blive bedømt.
  - *Skinkesteg:* Venstre (i 2008 også højre) skinke blev udbenet med skanke kød og låsemuskel fraskåret. Sværen blev bevaret. Skinkerne blev vakuumpakket, modnet ved 4 °C i 4 døgn og herefter nedfrosset til -20 °C. Inden analyse blev prøverne optøet i køleskab ved 3-4 °C i ca. 24 timer. Skinkerne blev skåret til, så inderlåret og lidt af lårtunge og yderlåret var tilbage. Derefter blev skinkerne tilberedt i konvektionsovn ved 100 °C til 70 °C i centrum. Det blev tilstræbt at udskære inderlåret, men da det var meget lille sad lidt af lårtunge og yderlår på ved udskæringen til dommerne. Der blev skåret 10 mm tykke skiver, som blev bedømt af dommerne. I 2008 blev kun bedømt inderlår.
  
- *Sogrise*
  - *Kotelet:* Venstre kam blev udbenet og vakuumpakket, modnet ved 4 °C i 4 døgn og herefter nedfrosset til -20 °C. Inden analyse blev prøverne optøet i køleskab ved 4 °C i 20-21 timer. Af kamprøverne blev der skåret koteletter à 20 mm. Koteletterne blev stegt på stegeplade (155 °C) med et tyndt lag neutral olie (vindrukerneolie) til centrumtemperatur 65 °C. Fedtkant blev skåret fra og kødet blev bedømt af dommerne.
  - *Skinkesteg:* Venstre inderlår blev vakuumpakket, modnet ved 4 °C i 4 døgn og herefter nedfrosset til -20 °C. Inden analyse blev prøverne optøet i køleskab ved 3-4 °C i ca. 44 timer. Prøverne blev tilberedt i konvektionsovn ved 100 °C til 70 °C i centrum. Der blev skåret 10 mm tykke skiver, som – uden kanter – blev bedømt af dommerne.



stegesvindet blev beregnet.

### Resultater

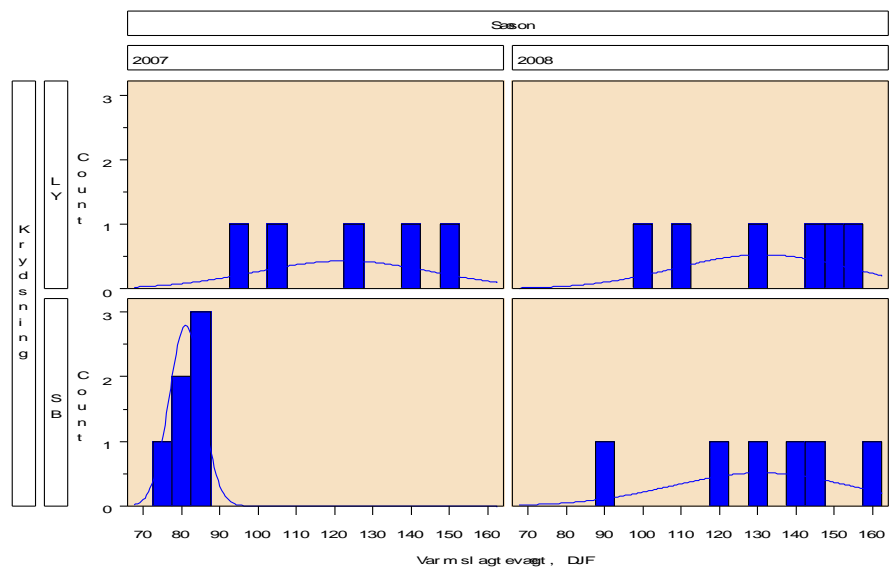
Første lægs søer

SB-søerne i 2007 har lavere slagtevægt end SB-søerne i 2008 og begge sæsoners LY-søer (tabel 2 og figur 3). I de efterfølgende opgørelser korrigeres der til samme slagtevægt (130 kg).

- Slagte kvalitet

**Tabel 2. Slagte kvalitet for søer**

	Krydsning		
	LY	SB	p
Antal	11	12	
Varm slagtevægt, kg			
2007	122,6 <sup>b</sup>	81,1 <sup>a</sup>	0,02
2008	131,3 <sup>b</sup>	130,9 <sup>b</sup>	
Slagtesvind, pct.	25,1 <sup>b</sup>	20,2 <sup>a</sup>	0,0007
Kølesvind, pct	2,5	2,4	0,8
MK 1. kødmål, mm	47	43	0,2
MK 2. kødmål, mm	59 <sup>b</sup>	49 <sup>a</sup>	0,007
MK 1. spækmål, mm	17 <sup>a</sup>	32 <sup>b</sup>	<0,0001
MK 2. spækmål, mm	14 <sup>a</sup>	30 <sup>b</sup>	<0,0001



**Figur 3. Fordeling af slagtevægt for henholdsvis LY- og SB-søer og de to sæsoner**

Slagtesvindet for SB-søerne er mindre (20,2 % ved 130 kg) end for LY-søerne (25,1 %) (tabel 2). Slagtesvindet falder i øvrigt med stigende slagtevægt (0,1 %/kg slagtevægt for begge sotyper (p=0,0001)).

Der er ikke signifikant forskel på kølesvindet for de to sotyper (tabel 2), men

for begge gælder, at kølesvindet falder med stigende slagtevægt (0,008 %/kg slagtevægt (p=0,001)).

Der er ikke signifikant forskel på de to sotypers kødmål 1, men kødmål 2 er 10 mm tyndere for SB-søerne (49 mm) end for LY-søerne (59 mm) (tabel 2). SB-søerne har ca. dobbelt så tykt spækklag som LY-søerne ved begge målesteder (tabel 2). Generelt stiger kød- og spæktykkelse ikke overraskende med stigende slagtevægt og der er ikke påvist vekselvirkning med sotype. Det vil f.eks. sige, at spæktykkelsen ikke stiger mere med stigende slagtevægt for SB-søerne end for LY-søerne – i hvert fald ikke i det vægtinterval forsøget dækker. Selvom kødprocenten ikke er bestemt, kan det konkluderes, at SB-søerne generelt er mindre kødfulde end LY-søerne.

#### - Farvemåling

Farvemålingen af kammen viser, at SB-søernes kød er mørkere og mere rødt end LY-søernes kød (tabel 3). Der er ikke forskel på den gule farve.

**Tabel 3. Minolta farvemåling af kam fra søer**

	Krydsning		
	LY	SB	p
Antal	11	12	
L* (lyshed)	51,3 <sup>b</sup>	46,5 <sup>a</sup>	<0,0001
a* (rød farve)	9,4 <sup>a</sup>	11,6 <sup>b</sup>	0,02
b* (gul farve)	4,7	5,2	0,2

Ved hjælp af L\* og a\* værdierne kan farven på den såkaldte JPCS (Japanese Pork Colour Scale) sekstrinsskala beregnes ud fra formlen  $JPCS = 6,54 \div 0,11 \times L^* + 0,21 \times a^*$  (Andersson, 1997). Herved fås værdierne, som er angivet i tabel 4.

**Tabel 4. Beregnet værdi på JPCS sekstrins farveskala, kam fra søer**

LY	SB
2,871	3,861

JPCS skalaen består af seks farvede plastikblokke, som anvendes ved visuel farvebedømmelse af fersk kød. Erfaringen viser, at trænede dommere i gennemsnit kan skelne ned til 0,2-0,3 på JPCS skalaen (Andersson, 1997). Forskellen i farve mellem kød fra LY- og SB-søerne er ca. 1,0 på JPCS skalaen, så det er sandsynligt, at almindelige forbrugere vil opfatte kødet fra SB-søerne som mørkere. Sammenlignet med kød fra både konventionelle og økologiske slagtesvin (Claudi-Magnussen, 2007) er kødet fra begge typer søer relativt mørkt.

#### - Sensorik, kotelet

Resultatet af den sensoriske profilering af stegte koteletter fra søerne fremgår af tabel 5.

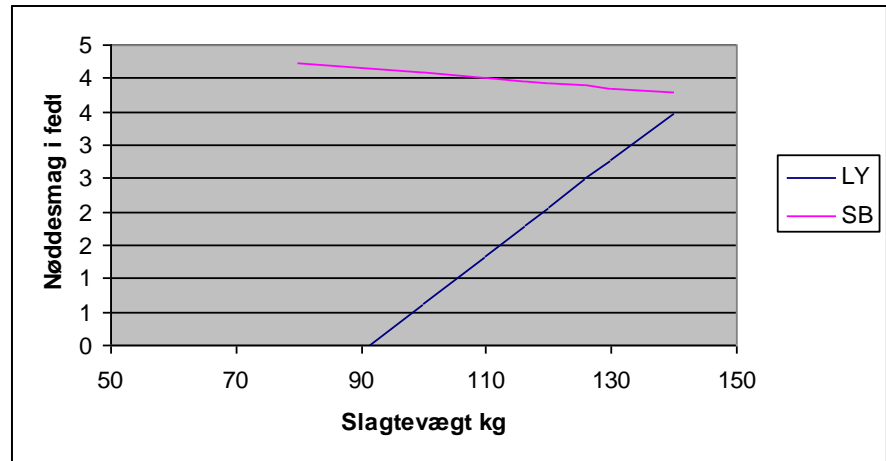
**Tabel 5. Sensoriske egenskaber af kotelet for søer.  
Intensitetsskala 0-15**

	Krydsning		
	LY	SB	p
Antal	11	12	
Griselugt	2,8	2,5	0,3
Kødlugt	5,6	6,3	0,2
Syrlig lugt	4,2	4,4	0,6
Sødlig lugt	3,4	3,4	0,9
Fedt lugt	3,4	4,0	0,2
Grisemag	3,0	3,3	0,6
Kødsmag	5,9	6,0	0,9
Syrlig smag	6,3	6,1	0,8
Metalsmag	3,3	3,0	0,6
Sødlig smag	2,8 <sup>a</sup>	3,4 <sup>b</sup>	0,04
Fedt smag	3,0	3,4	0,3
Nøddesmag i fedtet <sup>1</sup>	2,8	3,9	0,1
Sød smag i fedtet <sup>1</sup>	3,2 <sup>a</sup>	5,6 <sup>b</sup>	0,008
Mørhed	5,9	5,6	0,7
Saftighed	6,3	5,5	0,1
Hårdhed v. 1. bid	8,2	8,7	0,5
Knasende	6,6	6,4	0,7
Smuldrende	4,9	4,7	0,7
Trevlet	4,1	4,7	0,2
Sejhed i fedtkanten	3,8	5,0	0,4
Stegesvind pct.	19,8	17,2	0,1

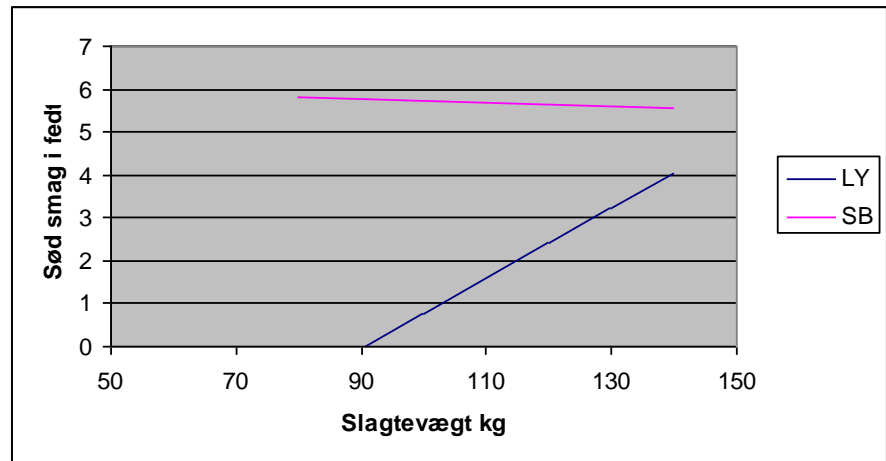
1. Forskel afhænger af slagtevægten – se teksten

For de fleste sensoriske egenskaber er der ikke forskel på de to sotyper. SB-søerne har dog mere sødlig smag i både kød- og fedtdelen af koteletterne. De påviste forskelle er relativt store og må forventes at kunne opfattes af almindelige forbrugere.

Nøddesmag og sødlig smag i fedtet er for LY-søerne afhængig af slagtevægten. De stiger begge med stigende slagtevægt. SB-søerne har til gengæld nogenlunde konstant niveau af nøddesmag og sød smag ved forskellig slagtevægt. Figur 4 og 5 illustrerer dette. Ved 130 kg slagtevægt har SB-søerne mere sødlig smag end LY-søerne, mens nøddesmag er den samme. Ved lavere vægt (under 126 kg) har SB-søerne signifikant mere nøddesmag end LY-søerne. Der indgår kun 11 og 12 søer i beregningerne og de er ikke udvalgt med henblik på at beskrive effekt af slagtevægt på kvalitet, så de beskrevne sammenhænge kan kun tages som en indikation.



**Figur 4. Kotelet. Nøddesmag i fedt – afhængighed af slagtevægt for de to sotyper**



**Figur 5. Kotelet. Sød smag i fedt – afhængighed af slagtevægt for de to sotyper**

- Sensorik, skinkesteg af inderlår

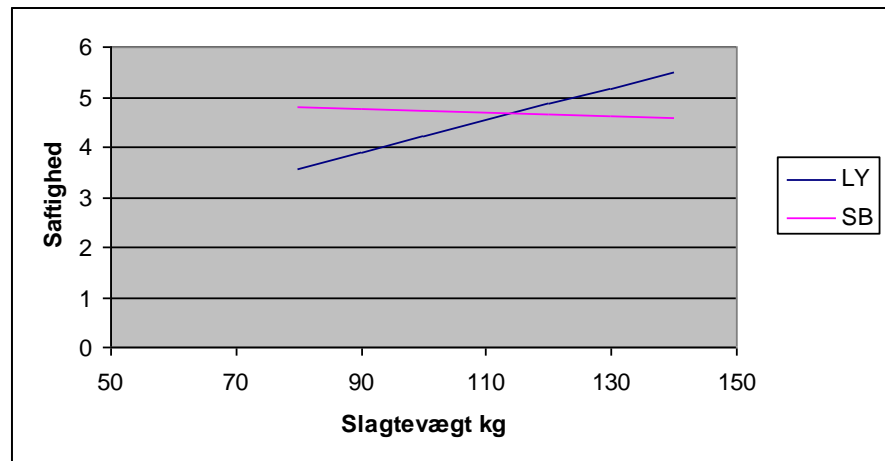
I tabel 6 ses resultatet af den sensoriske profilering af skinkestegen.

**Tabel 6. Sensoriske egenskaber af skinkesteg for søer  
Intensitetsskala 0-15**

	Krydsning		
	LY	SB	p
Antal	11	12	
Griselugt	3,7	3,3	0,4
Stegt kødlugt	5,0	5,5	0,4
Syrlig lugt	4,6	4,3	0,2
Metallisk lugt	2,6	2,4	0,4
Sødlig lugt	3,2	3,4	0,3
Grisesmag	3,1	2,8	0,4
Kødsmag	5,4	5,8	0,2
Syrlig smag	5,5	5,2	0,4
Metalsmag	3,5	3,0	0,2
Sødlig smag	3,5	3,8	0,3
Bitter smag	2,9	3,0	0,8
Mørhed	5,8 <sup>a</sup>	6,9 <sup>b</sup>	0,04
Saftighed <sup>1</sup>	5,2	4,6	0,2
Hårdhed v. 1. bid	7,3	6,7	0,2
Knasende	5,7	5,8	0,6
Smuldrende	5,2 <sup>a</sup>	6,1 <sup>b</sup>	0,05
Trevlet	3,1	3,0	0,9
Stegesvind pct.	31,3	31,4	0,9

1. Forskel afhænger af slagtevægten – se teksten

Der er kun forskel for to egenskaber. SB-søerne har mere mørt kød og det er mere smuldrende end for LY-søerne. Forskellene er store nok til at kunne registreres af almindelige forbrugere. Saftigheden stiger for LY-søerne med stigende slagtevægt, mens saftigheden er konstant for SB-søerne (figur 6). De to sotyper har samme saftighed ved ca. 114 kg slagtevægt og først over 143 kg bliver LY-søerne signifikant saftigere. Ved 80 kg er der ikke signifikant forskel. Som nævnt tidligere skal disse sammenhænge tages med forbehold pga. datamaterialet.



**Figur 6. Skinkesteg. Saftighed – afhængighed af slagtevægt for de to sotyper**

*Hangrise*  
- *Slagtekvalitet*

Der er ikke signifikant forskel i vægten af de tre krydsninger af hangrise (tabel 7), men både LY-D- og SB-SB-hangrisene er meget lettere i 2008 end i 2007 ( $p < 0,0001$ ). Der korrigeres ikke generelt til for effekt af slagtevægt i de følgende beregninger – kun hvis der er effekt af slagtevægten i det enkelte tilfælde.

**Tabel 7. Slagtekvalitet af hangrise**

	Krydsning			p
	LY-D	SB-D	SB-SB	
Antal	21	9	19	-
Vægt før stikning	33,4	30,5	30,0	0,3
Varm slagtevægt, kg	24,7	22,6	21,8	0,2
2007	31,1	28,4	27,2	0,5
2008	18,2	-	16,7	
Slagtesvind, pct.	26,2	25,8	27,5	0,08
Kølesvind, pct	3,3	3,7	3,2	0,3
MK 1. kødmål, mm	52	52	51	0,9
MK 2. kødmål, mm	39 <sup>b</sup>	31 <sup>a</sup>	33 <sup>ab</sup>	0,04
MK 1. spækmål, mm	8,0	8,8	9,2	0,4
MK 2. spækmål, mm	7	8	8	0,9
"Kødprocent" <sup>1</sup>	63,9 <sup>b</sup>	63,1 <sup>ab</sup>	62,1 <sup>a</sup>	0,03

1. "Kødprocenten" er beregnet med MK-udstyrets formler, som er udviklet til slagtesvin mellem 50 og 110 kg varm slagtevægt og ved måling på varm slagtekrop. Desuden er målestederne ændret (se materialer og metoder). De beregnede "kødprocenter" skal derfor tages med forbehold.

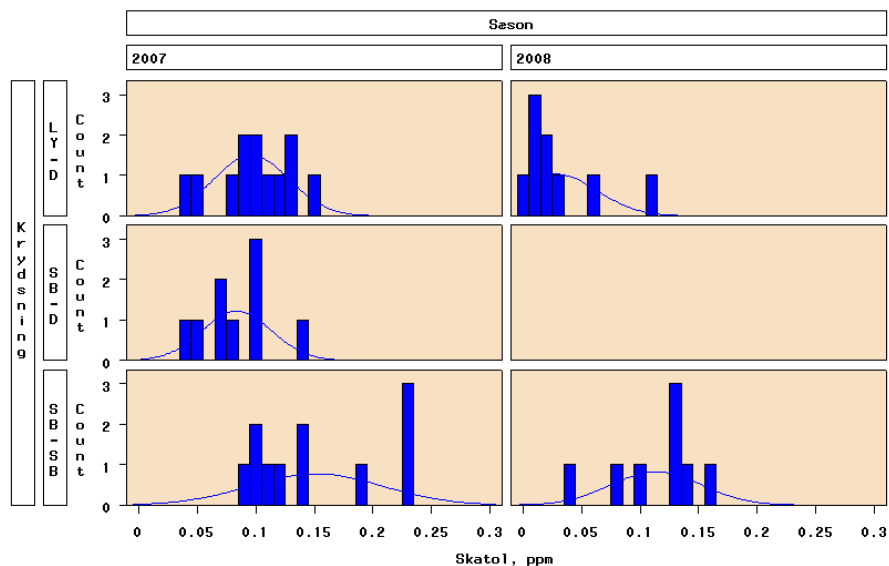
Der er ikke forskel i slagte- og kølesvind (tabel 7). SB-D- og SB-SB-hangrisene har numerisk mindre kødtykkelse (ved kødmål 2) end LY-D-hangrisene, men kun SB-D er signifikant mindre (tabel 7). Til gengæld er den beregnede "kødprocent" signifikant mindre for SB-SB men ikke for SB-D, så det ser ud til at SB-krydsningerne har mindre kødindhold end LY-D, men datamaterialet er for lille til at der kan siges noget sikkert om det.

**Tabel 8. Skatol i spæk fra hangrise; gennemsnit og antal over 0,10 og 0,20 ppm**

	Krydsning			
	LY-D	SB-D	SB-SB	p
Antal	12	9	11	-
Skatol, ppm	0,06 <sup>a</sup>	0,07 <sup>a</sup>	0,14 <sup>b</sup>	0,002
Antal >= 0,10 ppm	6	5	15	0,006
Antal >= 0,20 ppm	0	0	3	n.a.

Skatolindholdet i spækket er i gennemsnit 0,14 ppm for SB-SB-hangrisene, hvilket er signifikant højere end for de to andre krydsninger og SB-SB har også signifikant flere grise med skatol større end eller lig med 0,10 ppm (tabel 8). Tre SB-SB-hangrise har skatolindhold større end eller lig med 0,20 ppm (alle på 0,23 ppm). De to andre krydsninger har ingen. Antallet af grise er for lille til at sige om denne forskel er signifikant.

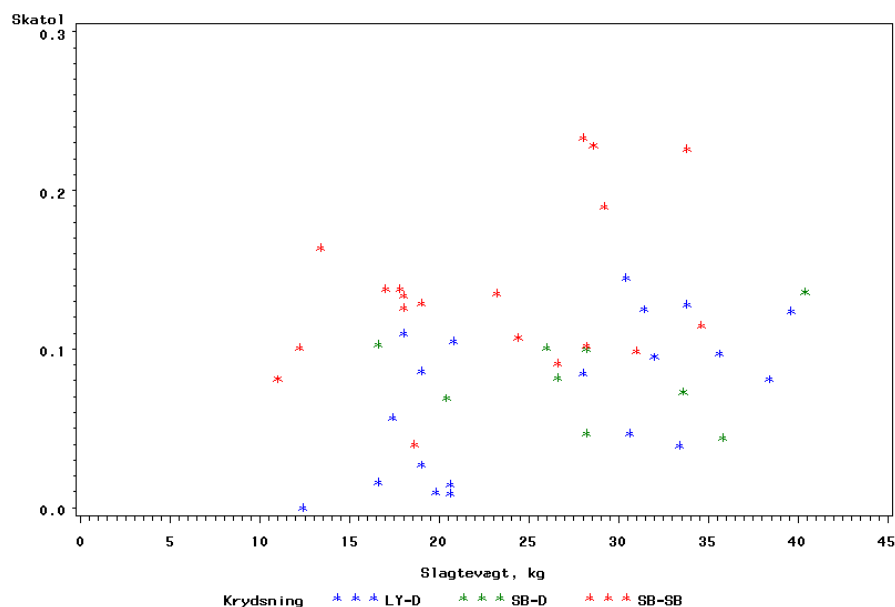
Erfaringen viser, at skatol i spæk som regel ikke er normalfordelt i en given svinepopulation. Typisk er fordelingen meget skæv, således at der er mange grise med lavt skatolindhold og nogle få med højt indhold. Figur 7 viser skatol-fordelingerne for de tre krydsninger i forsøget. Den nævnte skæve fordeling ses måske for LY-D i 2008, men ellers ikke. Antallet af grise i undersøgelsen dog ikke er stort nok til at sige noget sikkert om fordelingerne. Især SB-SB fordelingen ser speciel ud, men det kan skyldes tilfældigheder på grund af den lille stikprøvestørrelse. De fundne gennemsnit, fordelinger og antal dyr over bestemte grænser (tabel 8) skal tages med stort forbehold.



**Figur 7. Fordeling af skatol i spæk hos hangrise**

Skatolindholdet afhænger for hver af de tre krydsninger af slagtevægten (stiger ca. 0,003 ppm/kg; p=0,002), men ser man på de tre krydsninger

samlet, er der ikke signifikant sammenhæng mellem skatol og slagtevægt ( $p=0,1$ ). Figur 8 viser et plot af skatol som funktion af slagtevægten og sammenhængen er da heller ikke iøjnefaldende. Da både antallet af grise og vægtvariationen (spredning=7,8 kg) er lille, er datamaterialet ikke ideelt til at vurdere slagtevægtens betydning for skatolindholdet for små hangrise.



**Figur 8. Skatol i spæk som funktion af slagtevægt**

*- Farvemåling*

Kødet i kammen mere rødt for SB-D og SB-SB end for LY-D, mens der er ikke signifikant forskel i kødets lyshed og gule farve (tabel 9).

**Tabel 9. Minolta farvemåling af kam fra hangrise**

	Krydsning			p
	LY-D	SB-D	SB-SB	
Antal	15	5	14	-
L* (lyshed)	54,7	53,7	52,4	0,3
a* (rød farve)	6,0 <sup>a</sup>	7,9 <sup>b</sup>	7,9 <sup>b</sup>	0,0008
b* (gul farve)	3,5	4,3	3,8	0,3

Som omtalt tidligere kan L\* og a\* værdierne omregnes til JPCS sekstrins farveskala (tabel 9).

**Tabel 9. Beregnet værdi på JPCS sekstrins farveskala, kam fra hangrise**

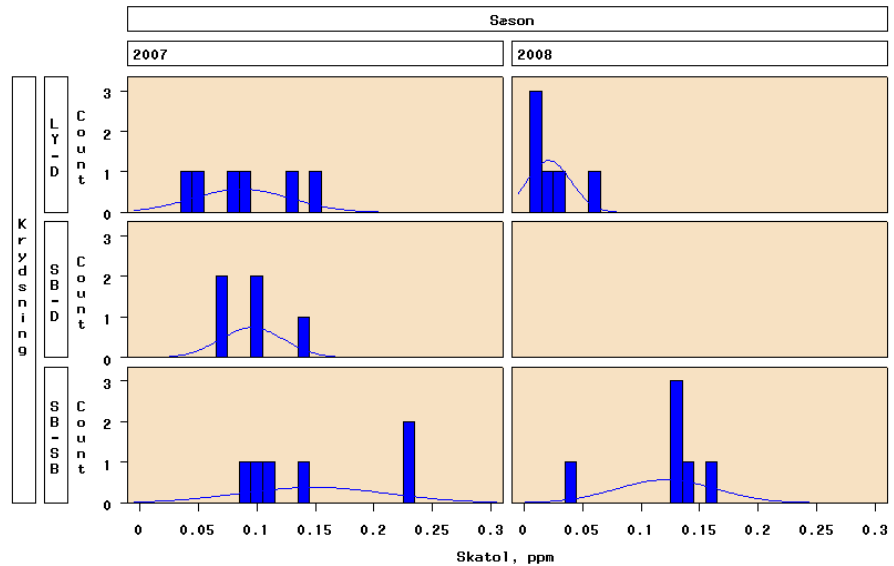
LYxD	SBxD	SBxSB
1,783	2,292	2,435

Det ser ud til, at almindelige forbrugere vil kunne opfatte kød fra SB-D- og SB-SB-hangrise som mørkere end kød fra LY-D hangrise.



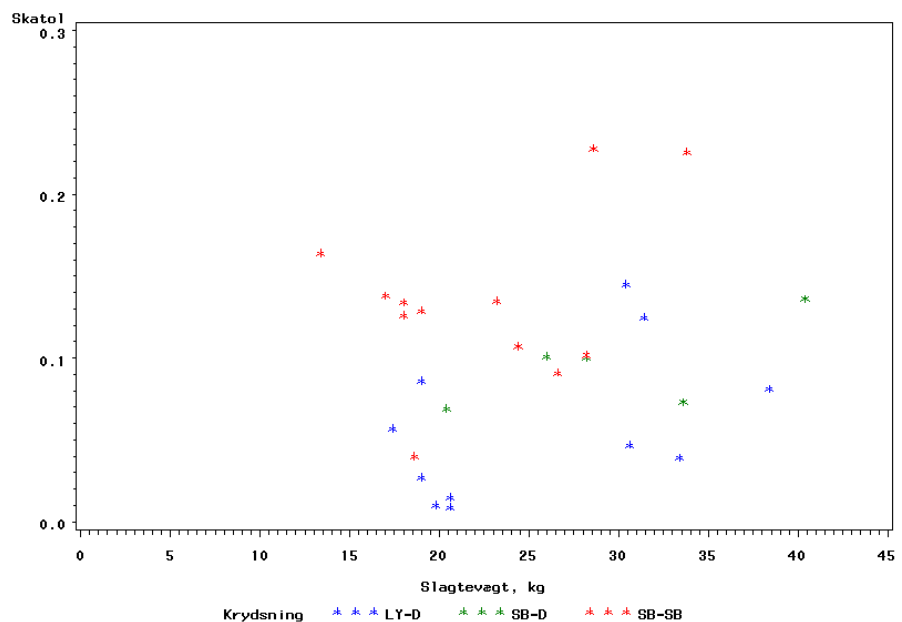
- Sensorik, kotelet

I den sensoriske profilering er der kun medtaget henholdsvis 12 LY-D, 5 SB-D og 12 SB-SB hangrise. Hangriselugt og –smag er kun bedømt i 2008 (6 LY-D og 6 SB-SB). De udvalgte hangrise har skatolfordelinger, som vist i figur 9.



**Figur 9. Fordeling af skatol i spæk hos hangrise medtaget i sensorisk profilering**

Skatol i spæk stiger også for de sensorikbedømte hangrise med 0,003 ppm pr. kg slagtevægt ( $p=0,02$ ), men igen er der ikke nogen samlet effekt af slagtevægt på skatol ( $p=0,2$  og se figur 10).



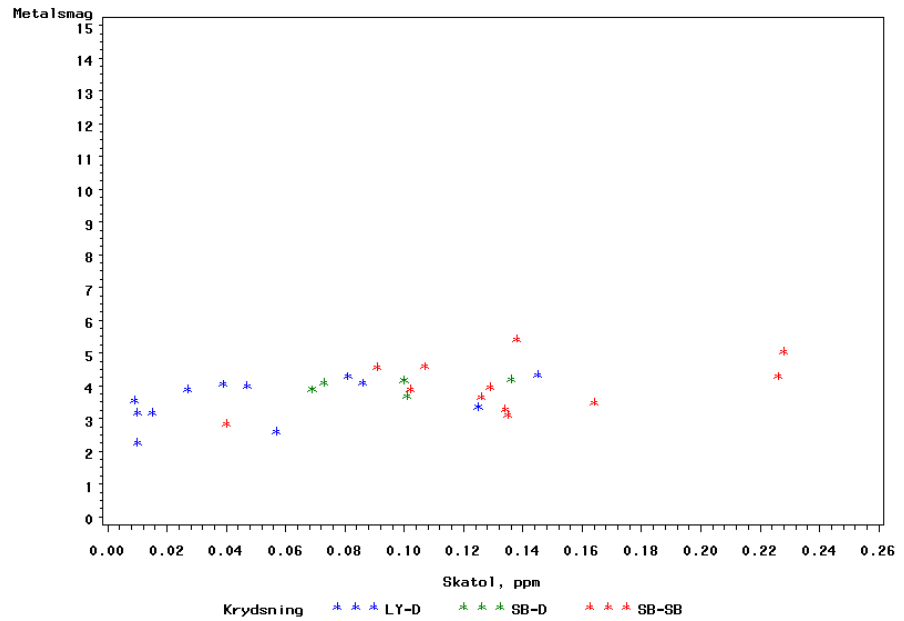
**Figur 10. Skatol i spæk fra hangrise medtaget i sensorisk bedømmelse som funktion af slagtevægt**

Resultatet af den sensoriske profilering af stegte koteletter fremgår af tabel 10 hvor gennemsnit af slagtevægt og skatol i spæk for de udvalgte grise også ses. Der er ikke signifikant forskel i slagtevægt, men SB-SB har i gennemsnit højere skatol i spæk.

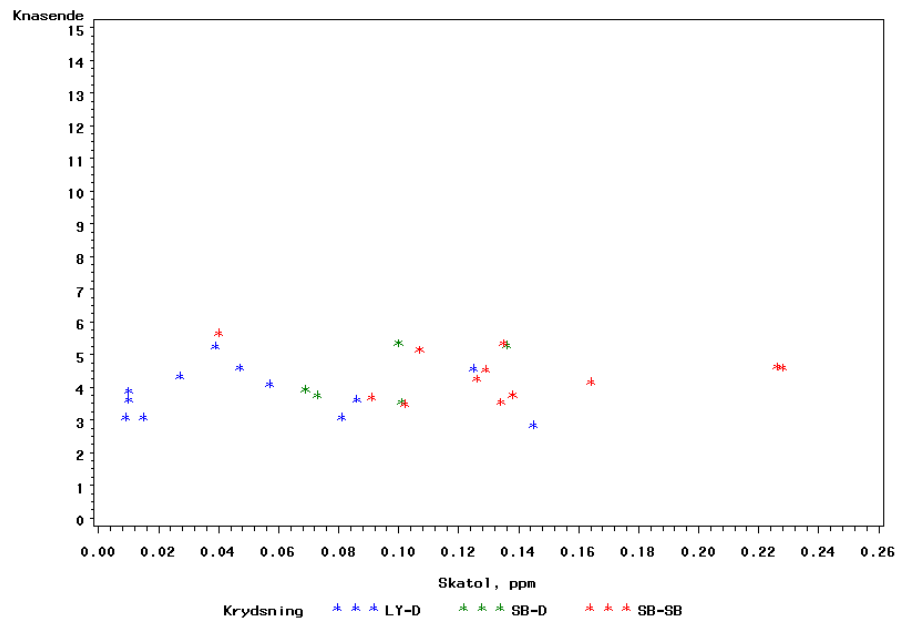
Der er ikke forskel på de sensoriske egenskaber for stegte koteletter mellem de tre hangrisetyper. Man kunne forvente, at det højere indhold af skatol hos SB-SB ville medføre mere hangriselugt og –smag, men det er ikke tilfældet. Faktisk viser datamaterialet ingen sammenhæng mellem skatol og hangriselugt og –smag og heller ikke mellem skatol og griselugt og –smag. Til gengæld ser det ud til, at metalsmagen falder for LY-D ( $p=0,003$ ) og egenskaben ”knasende” stiger for SB-D ( $p=0,01$ ) med stigende skatolindhold. Figur 11 og 12 viser de to sensoriske egenskaber som funktion af skatolindholdet i spæk. Effekten af skatol er ikke overbevisende og bør tages med forbehold på grund af den lille stikprøvestørrelse. Det er også svært at forklare hvorfor kødet skulle blive mere knasende med stigende indhold af skatol i spæk!

**Tabel 10. Sensoriske egenskaber af kotelet fra hangrise**

	Krydsning			
	LY-D	SB-D	SB-SB	p
Antal	12	5	12	-
Varm slagtevægt, kg	25,0	29,7	22,4	0,1
Skatol, ppm	0,05 <sup>a</sup>	0,08 <sup>a</sup>	0,14 <sup>b</sup>	0,0001
Hangriselugt	0,7	-	0,8	0,8
Griselugt	2,6	3,4	3,4	0,2
Stegt kødlugt	6,4	6,6	6,1	0,4
Syrlig lugt	4,0	4,3	4,1	0,7
Metalisk lugt	2,3	2,0	2,4	0,7
Sødlig lugt	3,6	3,8	3,4	0,4
Hangrisesmag	1,6	-	1,3	0,6
Grisesmag	2,9	3,8	3,6	0,1
Stegt kødsmag	5,7	5,6	5,5	0,6
Syrlig smag	6,0	6,0	5,8	0,7
Metalsmag	3,1	3,1	3,4	0,4
Sødlig smag	3,3	2,8	3,0	0,2
Bitter smag	2,5	2,5	2,8	0,7
Mørhed	8,3	9,1	7,4	0,4
Saftighed	7,2	7,7	6,5	0,1
Hårdhed v. 1. bid	4,8	4,2	5,8	0,1
Knasende	4,8	5,2	5,2	0,3
Smuldrende	4,4	5,2	4,5	0,4
Trevlet	3,2	3,4	3,8	0,4
Stegesvind pct.	22,0	19,2	21,1	0,5

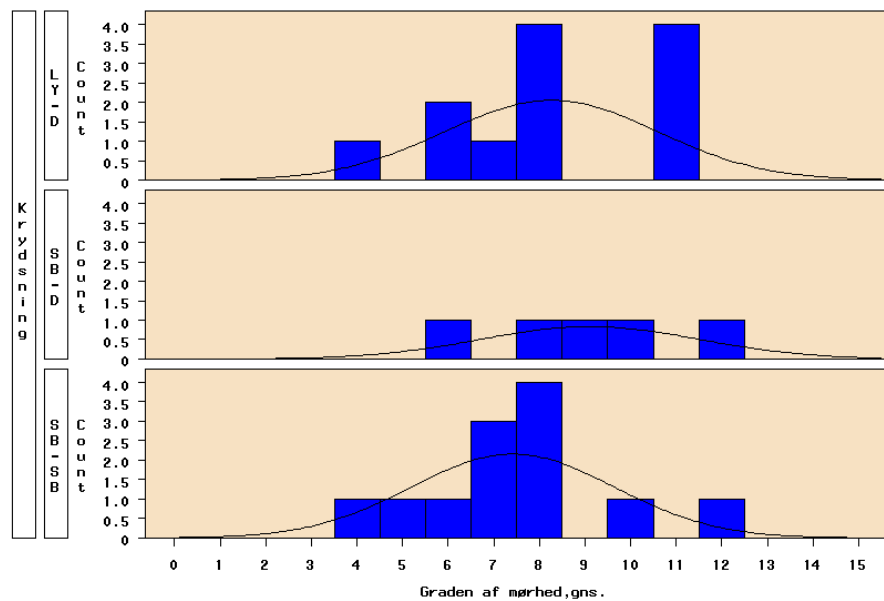


**Figur 11. Metalsmag i kotelet fra hangrise som funktion af skatol i spæk**



**Figur 12. Knasende i kotelet fra hangrise som funktion af skatol i spæk**

En egenskab som mørhed viser store numeriske forskelle på de tre krydsningers gennemsnit, men forskellene er ikke signifikante (tabel 10). En større stikprøvestørrelse kunne måske afsløre signifikante forskelle, men ser man på fordelingsplot for de tre krydsninger (figur 13), er der egentlig ikke grund til at tro det.



**Figur 13. Fordelinger af mørhed af kotelet for de tre hangrisekrydsninger**

- *Sensorik, hel skinkesteg*

Resultaterne af den sensoriske profilering af skinkesteg fra hangrise ses i tabel 11 hvor gennemsnit af slagtevægt og skatol i spæk for de udvalgte grise også ses.

SB-SB har mindre kødlugt end SB-D, mere sylrig lugt end LY-D og mindre kødsmag end både LY-D og SB-D.

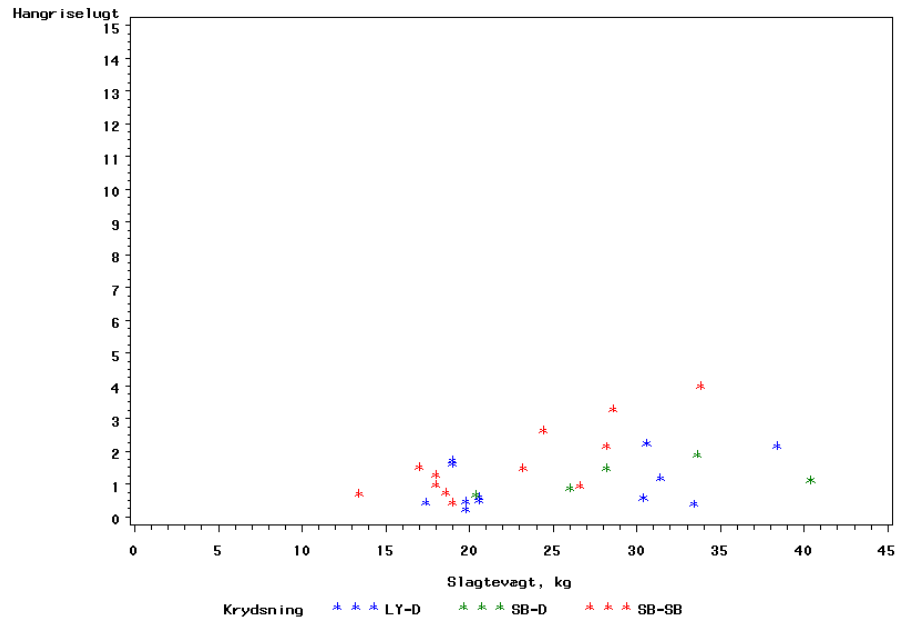
Der er tendens til mere grisesmag for SB-SB og mindre saftighed for SB-D (tabel 11). Det ser ud til at forskellene skyldes skatol, da tendenserne forsvinder hvis man korrigerer for skatol (tabel 11).

**Tabel 11. Sensoriske egenskaber af hel skinkesteg for hangrise**

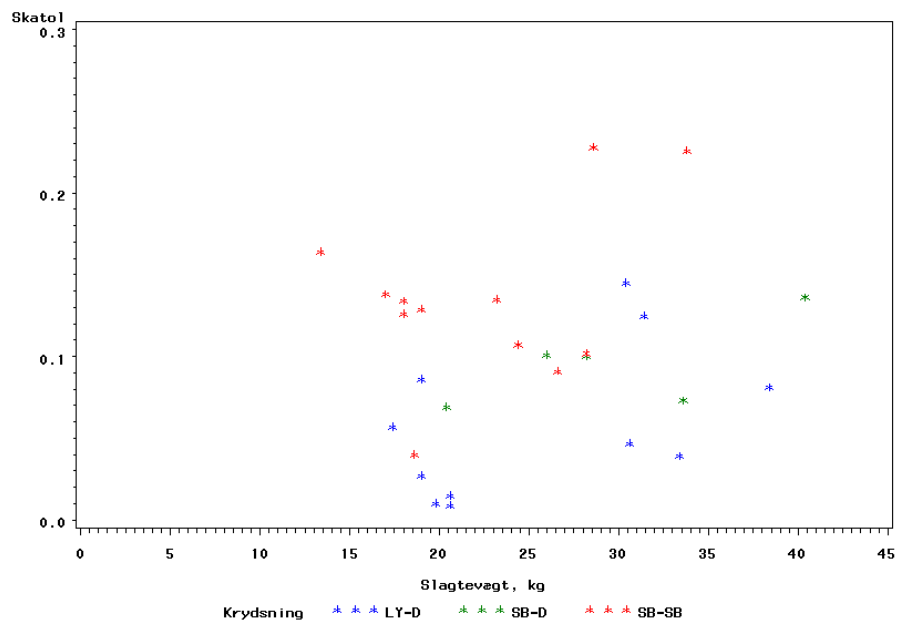
(Bedømmelse er foretaget primært på inderlåret)

	Krydsning			p
	LY-D	SB-D	SB-SB	
Antal	12	5	12	-
Varm slagtevægt, kg	25,0	29,7	22,4	0,1
Skatol, ppm	0,05 <sup>a</sup>	0,08 <sup>a</sup>	0,14 <sup>b</sup>	0,0001
Hangriselugt	1,0	1,1	2,0	0,2
Griselugt	3,1	3,3	3,5	0,1
Kødlugt	4,5 <sup>ab</sup>	5,2 <sup>b</sup>	4,0 <sup>a</sup>	0,02
Syrlig lugt	4,1 <sup>a</sup>	4,5 <sup>ab</sup>	4,7 <sup>b</sup>	0,03
Metalisk lugt	2,4	3,0	2,9	0,1
Sødlig lugt	2,2	2,4	2,1	0,5
Hangrisesmag	1,4	2,1	2,1	0,2
Grisemag	2,7	3,1	3,4	0,07
- korr. for skatol	3,0	3,1	3,1	0,9
Kødsmag	4,9 <sup>b</sup>	5,0 <sup>b</sup>	4,2 <sup>a</sup>	0,04
Syrlig smag	5,6	5,2	5,6	0,6
Metalsmag	3,6	3,8	4,1	0,1
Sødlig smag	3,1	3,1	2,9	0,8
Bitter smag	3,5	3,8	3,8	0,5
Mørhed	8,9	9,4	8,2	0,3
Saftighed	5,4	4,1	4,4	0,06
- korr. for skatol	5,0	4,1	4,8	0,4
Hårdhed v. 1. bid	4,7	5,1	5,6	0,3
Knasende	3,8	4,4	4,4	0,2
Smuldrende	6,4	6,8	6,7	0,5
Trevlet	2,3	2,2	2,5	0,8
Stegesvind	26,6	29,9	25,4	0,2

Der er ikke forskel i hangriselugt og hangrisesmag for de tre krydsninger (tabel 11) og niveauet er lavt for alle tre krydsninger. De to egenskaber afhænger ikke af skatolindholdet i spæk. Hangriselugten stiger lidt med stigende slagtevægt for SB-SB (0,15 karakterenheder pr. kg;  $p=0,0002$ ). Figur 14 viser hangriselugt som funktion af slagtevægt og figur 15 viser sammenhængen mellem skatol i spæk og slagtevægt. Det ser ud til at den påviste effekt af slagtevægt på hangriselugt for SB-SB især skyldes to grise med både relativ høj slagtevægt og højt skatolindhold i spæk. Effekten kan derfor ligeså vel skyldes skatol som slagtevægt og bør i øvrigt tages med forbehold pga. den lille stikprøvestørrelse.

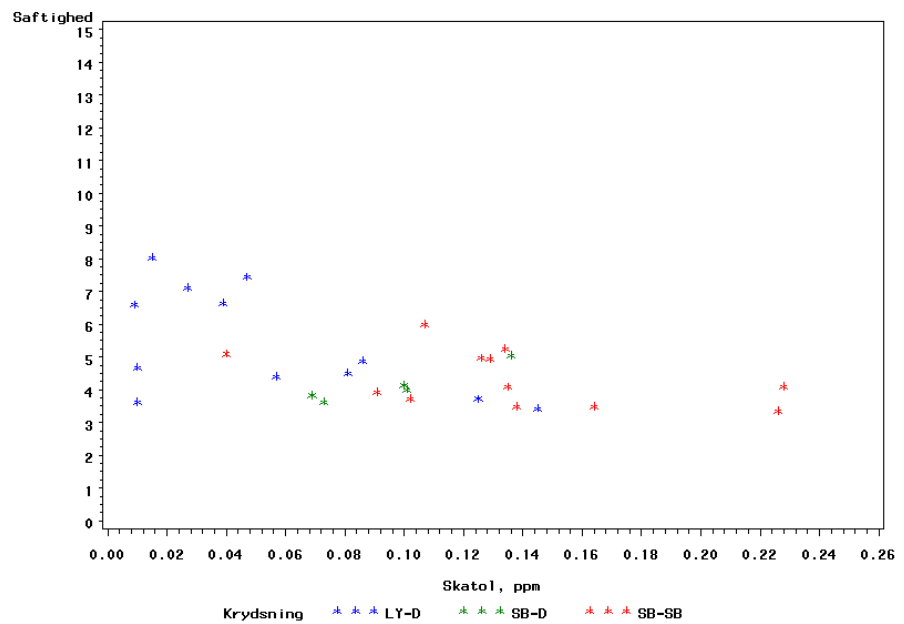


**Figur 14. Hangriselugt i skinkesteg fra hangrise som funktion af slagtevægt**



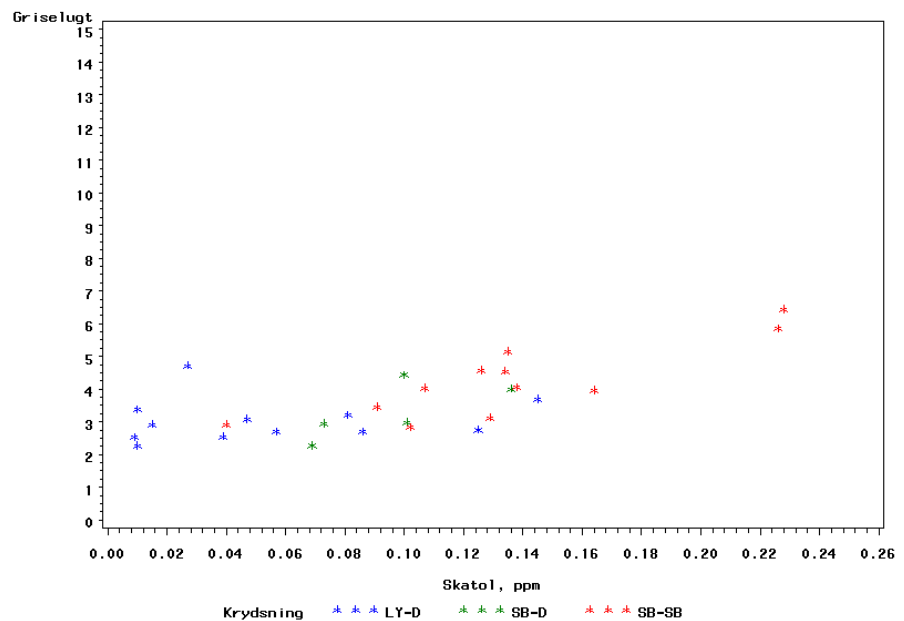
**Figur 15. Skatol i spækt fra hangrise som funktion af slagtevægt**

Saftigheden falder generelt med 1,1 karakterenhed pr. 0,1 ppm skatol ( $p=0,02$ ) (se figur 16). Der er ikke effekt af slagtevægt, så måske påvirker skatolindholdet opfattelsen af saftighed.



**Figur 16. Saftighed i skinkesteg fra hangrise som funktion af skatol i spæk**

Griselugt stiger med 1,8 karakterenhed pr. 0,1 ppm skatol i spæk for SB-SB-hangrisene ( $p=0,0005$  og se figur 17). Igen skal sammenhængen tages med forbehold pga. stikprøvestørrelsen.



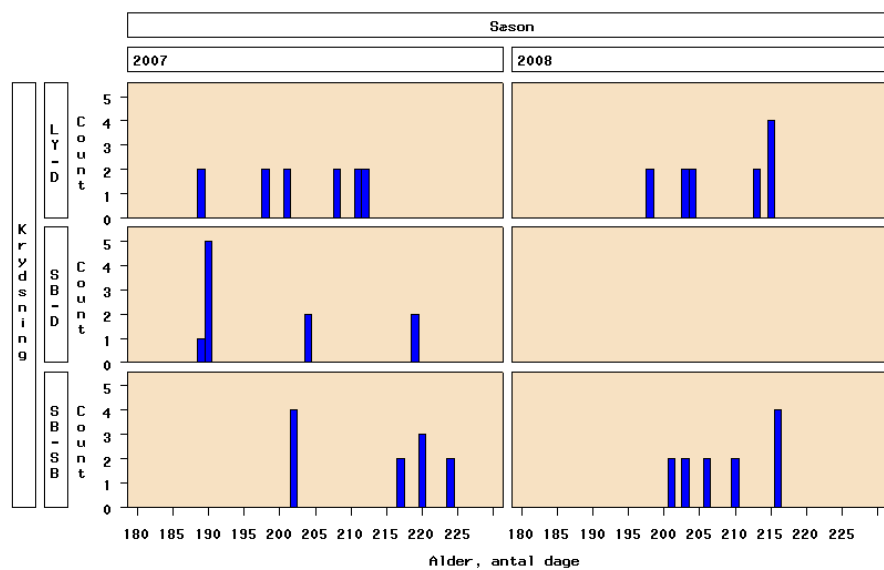
**Figur 17. Griselugt i skinkesteg fra hangrise som funktion af skatol i spæk**

Sogrise

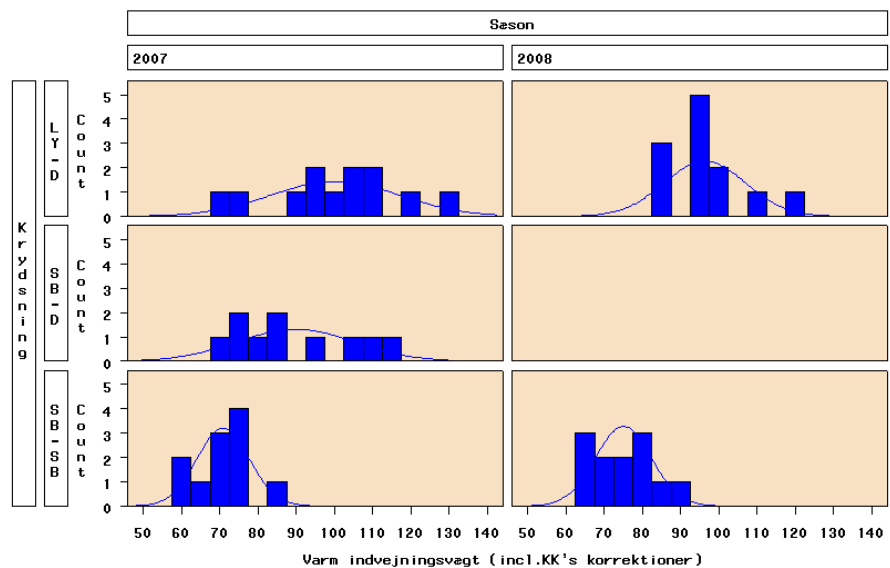
Som nævnt er sogrisene fodret med varierende foderstyrke af ukendt størrelse.

- Slagtekvantitet

SB-SB-sogrisene er i gennemsnit 5 og 12 dage ældre end LY-D- og SB-D-sogrisene, men er alligevel meget lettere (se tabel 12 og figur 18 og 19). Hvis man korrigerer til samme alder (205 dage) er slagtevægten for SB-SB 69,2 kg i gennemsnit mod 97,9 kg for LY-D og 94,0 kg for SB-SB (tabel 12). Da sogrisene er tænkt som "julegrise", som skal slagtes på et bestemt tidspunkt, er krydsningerne korrigeret til samme alder (205 dage) i de følgende beregninger.



Figur 18. Fordeling af alder ved slagting (kg) for sogrise



Figur 19. Fordeling af varm slagtevægt (kg) for sogrise



**Tabel 12. Slagte kvalitet af sogrise**

	Krydsning			
	LY-D	SB-D	SB-SB	p
Antal	24	10	23	-
Alder ved slagting, dage	205,6 <sup>b</sup>	198,5 <sup>a</sup>	211,0 <sup>c</sup>	0,002
Varm slagtevægt, kg	98,2 <sup>b</sup>	89,8 <sup>b</sup>	73,0 <sup>a</sup>	<0,0001
Varm slagtevægt, kg, korrigeret til samme alder (205 dage)	97,9 <sup>b</sup>	94,0 <sup>b</sup>	69,2 <sup>a</sup>	<0,0001
Kødprocent	58,1 <sup>c</sup>	54,8 <sup>b</sup>	51,8 <sup>a</sup>	<0,0001
Spækmål KC sonde 11, mm	19 <sup>a</sup>	24 <sup>b</sup>	24 <sup>b</sup>	<0,0001
Kødmål KC sonde 11, mm	53	52	49	0,2
Spækmål KC sonde 12, mm	14 <sup>a</sup>	19 <sup>b</sup>	19 <sup>b</sup>	0,001
Kødmål KC sonde 12, mm	57	57	53	0,4
Spækmål KC sonde 13, mm	13 <sup>a</sup>	19 <sup>b</sup>	19 <sup>b</sup>	<0,0001
Kødmål KC sonde 13, mm	58	56	54	0,5
Spækmål KC sonde 14, mm	16 <sup>a</sup>	21 <sup>b</sup>	22 <sup>b</sup>	<0,0001
Spækmål KC sonde 16, mm	16 <sup>a</sup>	24 <sup>b</sup>	21 <sup>b</sup>	0,002

SB-SB-sogrisene har lavere kødprocent end SB-D-sogrisene, som begge er lavere end LY-D-sogrisene (tabel 12). I tabel 12 er desuden angivet kød- og spæktykkelser fra KC's sondemål (se figur 1). SB-SB og SB-D har tykkere spæklag end LY-D ved alle sondemål. Kødtykkelserne er ikke signifikant forskellige.

- Farvemåling

LY-D har lysere kød i kammen end SB-D og SB-SB (L\* i tabel 13). SB-SB har rødere farve (a\*) end de to øvrige krydsninger. SB-D har mindre gul farve (b\*) end LY-D.

**Tabel 13. Minolta farvemåling af kam fra sogrise**

	Krydsning			
	LY-D	SB-D	SB-SB	p
Antal	24	10	23	-
L* (lyshed)	54,9 <sup>b</sup>	51,7 <sup>a</sup>	50,2 <sup>a</sup>	<0,0001
a* (rød farve)	6,8 <sup>a</sup>	7,3 <sup>a</sup>	9,2 <sup>b</sup>	<0,0001
b* (gul farve)	4,2 <sup>b</sup>	3,4 <sup>a</sup>	4,1 <sup>ab</sup>	0,05

Tabel 14 viser resultatet af at omregne L\* og a\* værdierne til JPCS sekstrins farveskala. Tallene tyder på, at almindelige forbrugere vil kunne opfatte kødet fra SB-SB som mørkere. SB-D vil måske også kunne opfattes som lidt mørkere end LY-D.

**Tabel 14. Beregnet værdi på JPCS sekstrins farveskala, kam fra sogrise**

LY-D	SB-D	SB-SB
1,929	2,386	2,950

- pH

pH i kam og skinkens inderlår er den samme (5,5) for alle tre krydsninger (tabel 15). pH i skinkens inderlår er kun målt i sæson 2008 og SB-D er derfor ikke med.

**Tabel 15. pH i kam og inderlår ca. 26-28 timer efter slagting for sogrise**

	Krydsning			
	LY-D	SB-D	SB-SB	p
Kam	5,5	5,5	5,5	0,7
Inderlår	5,5	-	5,5	0,4

- Sensorik, kotelet

I tabel 15 ses resultatet af den sensoriske profilering af koteletter fra sogrisene. Der er forskel for fem sensoriske egenskaber. SB-D har mere kødsmag end SB-SB, mens LY-D ligger ind i mellem og ikke er signifikant forskellig fra de to andre krydsninger. SB-D har mindre metalsmag end både LY-D og SB-SB. LY-D har mere syrlig smag end de to SB-krydsninger. SB-D har mest mørt kød, mens SB-SB har det mindst møre kød. SB-D har også det mest smuldrende kød.

**Tabel 15. Sensoriske egenskaber af kotelet fra sogrise**

	Krydsning			p
	LY-D	SB-D	SB-SB	
Fedt lugt	3,8	3,8	3,7	0,9
Griselugt	3,0	3,6	3,1	0,1
Kødlugt	6,3	6,3	6,4	0,6
Sødlig lugt	4,1	4,2	4,2	0,6
Syrlig lugt	4,6	4,8	4,6	0,6
Fedt smag	3,2	3,4	3,2	0,4
Grisesmag	2,9	2,8	3,1	0,6
Kødsmag	6,1 <sup>ab</sup>	6,6 <sup>b</sup>	5,8 <sup>a</sup>	0,02
Metalsmag	3,9 <sup>b</sup>	3,3 <sup>a</sup>	3,9 <sup>b</sup>	0,03
Sødlig smag	3,4	3,7	3,5	0,5
Syrlig smag	6,9 <sup>b</sup>	6,2 <sup>a</sup>	6,3 <sup>a</sup>	0,02
Nøddesmag i fedtkanten	3,9	3,5	3,6	0,2
Sød smag i fedtkanten	4,6	5,1	4,6	0,2
Mørhed	6,6 <sup>b</sup>	8,0 <sup>c</sup>	5,4 <sup>a</sup>	0,0007
Hårdhed ved 1. bid	7,0	7,2	8,1	0,09
Knasende	6,9	7,2	7,2	0,6
Smuldrende	6,1 <sup>a</sup>	7,5 <sup>b</sup>	5,3 <sup>a</sup>	0,001
Saftighed	5,6	6,1	5,0	0,06
Sejhed i fedtkanten	4,3	3,4	3,9	0,2
Stegesvind, %	18,0	19,1	17,3	0,2

- Sensorik, skinkesteg af inderlår

I tabel 16 ses resultatet af den sensoriske profilering af skinkesteg fra sogrisene. Der er forskel mellem krydsningerne for ni af 18 sensoriske egenskaber. SB-D har lavere intensitet af flere lugt- og smagsegenskaber end LY-D og SB-SB. SB-SB adskiller sig fra LY-D og SB-D for flere teksturegenskaber. SB-D har mindre griselugt, metallisk lugt, bitter smag og grisesmag og har også mindre metalsmag end SB-SB. SB-SB har mindre mørt kød, større hårdhed og er mere trevlet end de to andre krydsninger og har også mindre saftigt lød end SB-D.

**Tabel 16. Sensoriske egenskaber af skinkesteg af inderlår for sogrise**

	Krydsning			
	LY-D	SB-D	SB-SB	p
Griselugt	3,7 <sup>b</sup>	3,1 <sup>a</sup>	3,8 <sup>b</sup>	0,05
Metallisk lugt	2,8 <sup>b</sup>	1,8 <sup>a</sup>	3,1 <sup>b</sup>	0,005
Sødlig lugt	3,4	3,6	3,3	0,2
Kødlugt	5,4	6,1	5,4	0,2
Syrlig lugt	5,0	4,5	5,1	0,05
Bitter smag	2,8 <sup>b</sup>	2,1 <sup>a</sup>	3,0 <sup>b</sup>	0,01
Grisemag	3,0 <sup>b</sup>	2,0 <sup>a</sup>	3,1 <sup>b</sup>	0,01
Levermag	1,0	1,1	1,3	0,05
Metalsmag	3,3 <sup>ab</sup>	2,6 <sup>a</sup>	3,5 <sup>b</sup>	0,02
Sødlig smag	3,4	3,7	3,4	0,3
Kødsmag	5,7	6,4	5,7	0,06
Syrlig smag	6,0	5,9	5,7	0,3
Hårdhed ved 1.bid	5,9 <sup>a</sup>	5,2 <sup>a</sup>	7,2 <sup>b</sup>	0,001
Knasende	6,2	6,2	6,2	0,9
Mørhed	7,8 <sup>b</sup>	8,9 <sup>b</sup>	6,5 <sup>a</sup>	0,0003
Saftighed	4,7 <sup>ab</sup>	5,4 <sup>b</sup>	4,2 <sup>a</sup>	0,03
Smuldrende	7,0	7,8	5,8	0,001
Trevlet	3,1 <sup>a</sup>	2,3 <sup>a</sup>	3,9 <sup>b</sup>	0,0008
Stegesvind, %	28,0	26,8	29,0	0,2

### Multivariat dataanalyse

I det foregående er der ved hjælp af traditionel statistik set på forskelle mellem krydsningerne for hver egenskab for sig – det vil sige for alle de sensoriske egenskaber, farvemålingerne, kødindhold, skatol osv. for sig. De to produkters sensoriske egenskaber er også analyseret hver for sig. I det følgende gives et samlet overblik over forskellene mellem krydsningerne ved hjælp af multivariat dataanalyse. Figurene, som der henvises til, kan ses i appendiks 1.

### Søer

Figur 20 viser resultatet af en PLS2 analyse af søerne. I analysen indgår kød- og spæktykkelser, slagte- og kølesvind, farvemålinger af kam samt sensorikdata fra både kotelet og skinkesteg. Jo tættere en krydsning ligger på en egenskab des højere er denne egenskab for denne krydsning sammenlignet med de andre krydsninger og modsat for egenskaber, der ligger langt fra krydsningen. F.eks. ligger SB tæt på de to spæksmål og langt fra kammens lyshed (farvemåling). Det betyder, at SB har tykkere spæk og mørkere kød end LY. Det er ikke alle egenskaber, som bidrager signifikant til at forklare forskellen mellem krydsningerne. I figur 21 er kun signifikante egenskaber medtaget. Nu er billedet ret enkelt. LY er karakteriseret ved større kødtykkelse ved MK-mål 2 og mere lyst kød i kammen, mens SB er karakteriseret ved større spæktykkelse ved MK-mål 2. I tilgift ses, at koteletterne er mere hårde end skinkestegen, som til gengæld har mere griselugt.

### Hangrise

Figur 22 viser resultatet af en PLS2 analyse af hangrisene. I analysen indgår slagte- og kølesvind, kød- og spæktykkelser, den beregnede "kødprocent", skatol i spæk, farvemålinger af kam samt sensorikdata fra kotelet og skinke. I figur 23 er kun signifikante egenskaber medtaget. Det ses, at LY-D især er karakteriseret ved høj kødprocent og at SB-SB især er karakteriseret ved højt skatol i spæk, rødere farve i kam samt større slagtesvind, mere gul farve, mere griselugt og mere hårdt kød end LY-D. SB-D er ikke karakteriseret ved noget specielt (ligger midt i plottet), men SB-D var også kun med i første sæson og derfor er denne krydsnings egenskaber sværere at fastlægge (færre grise). Krydsningerne adskilles langs den lodrette akse (PC2) mens de to produkter adskilles langs den vandrette akse (PC1). Det ses, at skinkestegen især er karakteriseret ved smuldrende tekstur og høj mørhed, mens koteletterne til gengæld har højere kødsmag, kødlugt og sød lugt og desuden er mere saftige, trevlede og knasende end skinkestegen.

### Sogrise

Figur 24 viser resultatet af en PLS2 analyse af sogrisene. I analysen indgår slagte- og kølesvind, kød- og spæktykkelser, kødprocent, farvemålinger af kam, pH i kam og skinke samt sensorikdata for kotelet og skinkesteg. I figur 23 er kun signifikante egenskaber medtaget. SB-SB-sogrisene er især karakteriseret ved tykkere spæk i kam og skinke (se også figur 1) samt bitter smag, hårdt og trevlet kød og rød fave i kammen (lidt svær at se på figuren). LY-D er især karakteriseret ved høj kødprocent, lyst kød i kammen og mørt og saftigt kød.

### Diskussion og konklusion

Krydsningen LY-D er almindelig brugt til konventionelle og økologiske slagtesvin og kan i dette forsøg betragtes som kontrolkrydsning i forhold til SB-D og SB-SB. Der er ikke produceret grise med normal slagtevægt for slagtesvin (ca. 80 kg), men selvom især sensoriske analyser kan være svære at sammenligne på tværs af forsøg, vil der i det følgende alligevel blive sammenlignet med resultater fra tidligere forsøg med slagtesvin ved normal vægt.

### Kødfarve

De sortbrogede søer, hangrise og sogrise har mørkere kød i kammen. Forskellene udtrykt ved JPCS sekstrins skalaen er i alle tilfælde væsentlig større end de 0,2-0,3, som trænede personer menes at kunne skelne. Derfor forventes kødet fra de sortbrogede grise at være tydeligt mørkere i almindelige forbrugeres øjne. Også krydsningen SB-D har mørkere kød end den traditionelle LY-D, selvom forskellen ikke er så udtalt. Christiansen (2005) fandt også mørkere farve i kam fra tre 7-8 måneder gamle sortbrogede slagtesvin (vægt ikke angivet). Kødfarven for de sortbrogede grise er også mørkere end fundet for slagtesvin (slagtevægt 75-80 kg) fodret konventionelt, med 80 % og med 100 % økologisk foder (Claudi-Magnussen, 2007).

## pH

pH er kun målt i kam og skinke fra sogrisene (LY-D kun i kam). Der er ingen forskel på krydsningerne (alle pH=5,5). Christiansen (2005) fandt, at pH<sub>24</sub> i kam fra tre 7-8 måneder gamle sortbrogede slagtesvin var ca. 5,6, hvilket var lidt højere end for fire LY-D slagtesvin fra New Zealand. Umiddelbart er der ikke noget der tyder på, at den sortbrogede race har specielt højt pH som f.eks. Hampshire racen, der har et højt glykogen indhold i musklerne. Christiansen (2005) fandt da heller ikke højere dryptab for SB end for LY-D.

## Sensorik

Generelt er der ikke de store forskelle mellem krydsningerne med hensyn til sensoriske egenskaber. Der er dog et par markante undtagelser. *Fedt*, som kun er bedømt for koteletterne fra søerne (der var ikke fedt nok på de øvrige produkter), er væsentlig forskelligt for de to so-typer. SB har tydelig nøddesmag og sød smag i fedtet, mens LY først får noget nøddesmag og sød smag i fedtet ved højere slagtevægt. De sortbrogede sogrises skinkesteg er mindre *saftig* end for SB-D (og tendens for LY-D) og der er måske tendens til noget tilsvarende for de øvrige produkter. I nogle tilfælde skyldes saftighed højere fedtmarmorering (IMF) af kødet. Der er ikke målt IMF i dette forsøg, så det vides ikke om det er tilfældet her. Christiansen (2005) fandt ikke signifikant forskel i IMF for SB og LY-D slagtesvin, men numerisk var gennemsnittet lavere for SB.

SB-søernes skinkesteg er *mere* mør end LY-søernes, mens SB-SB-sogrisene har *mindre* mørhed i både koteletter og skinkesteg end LY-D og SB-D. Det er ikke overraskende, at SB-sogrisene har mindre mørhed, da de havde signifikant langsommere tilvækst (Kongsted, 2008) hvilket normalt medfører mindre mørkt kød. Det afgørende er proteinomsætningen i musklerne (muskeltilvæksten) i perioden lige op til slagtning. LY-søerne har i gennemsnit taget 25 kg på under laktationen, hvorimod SB-søerne i gennemsnit har tabt 28 kg (Kongsted, 2008) og man skulle derfor tro, at SB-søerne ville have mindre mørkt kød, men det er altså ikke tilfældet. De udvalgte hangrise i kødkvalitetsundersøgelsen har ikke signifikant forskellig slagtevægt eller mørhed, men numerisk er SB-SB 7 kg lettere end LY-D og numerisk er mørheden også mindre, så måske er stikprøven blot for lille til at give signifikante forskelle mellem de tre krydsninger.

De små hangrises *griselugt* og *–smag* er på niveau med eller lidt højere (SB-SB) end for det tidligere forsøgs slagtesvin, hvor økologisk fodring så ud til at give lidt mere griselugt og *–smag* end konventionel fodring. I det tidligere forsøg er fedtets kvalitet ikke bedømt.

## Hangriselugt

Af særlig interesse er forekomsten af hangriselugt hos ukastrerede hangrise slagtet ved lav vægt. Det sensoriske panel på Slagteriernes Forskningsinstitut har – ud over dette projekt – ikke bedømt ukastrerede hangrise i flere år. Der er derfor ikke tidligere forsøg at sammenligne med. Hangriselugt og *–smag* for hangrisenes skinkesteg ligger lavt på 15 trin

skalaen (ikke over 2,5). Griselugt og –smag, som måske også har noget med hangrise at gøre, er heller ikke på et højt niveau. Det er almindelig anerkendt at hangriselugt og –smag hænger sammen med forhøjet indhold af skatol og androstenon i fedtvævet. Skatol dannes i tyktarmen ved bakteriel nedbrydning af tryptophan og optages i blodbanen. Hos nogle hangrise nedbrydes skatol meget langsomt og skatol ophobes derfor i fedtvævet. Årsagen er sandsynligvis genetisk. Produktionen af skatol i tyktarmen kan påvirkes via fodringen. Androstenon er et pheromon (lugtstof) som dannes i testiklerne og som er i familie med steroidhormonerne. Dannelsen hænger sammen med kønsmodningen.

Dansk producerede ukastrerede hangrise analyseres med en kolorimetrisk on-line metode for skatol i nakkespæk og hangrise med mere end 0,25 ppm skatol frasorteres og anvendes til særlige produkter. Der findes ingen on-line metode for androstenon og der er derfor heller ikke fastlagt nogen sorteringsgrænse. I forskningssammenhæng bruges nogen gange 0,5 og 1,0 ppm. Begge stoffer kan (sammen med indol) analyseres med en laboratoriemetode (HPLC ASI).

Indholdet af skatol og androstenon i hangrisenes fedtvæv er typisk ikke normalfordelt i en given population af grise. De fleste grise har lave værdier, mens høje værdier er sjældne. Hvis man vil fastlægge frekvensen af grise med høje værdier (f.eks. over en vis grænse) for en given population skal man derfor udtage relativt store stikprøver – typisk flere hundrede – for at få en sikker vurdering.

I denne undersøgelse er indholdet af skatol i hangrisenes spæk bestemt med den kolorimetriske metode. Noget tyder på, at skatolniveauet er lidt højere for SB-SB og man kan måske være bekymret for den fremtidige frasorteringsprocent, men som det fremgår, er stikprøvestørrelsen for lille til at sige noget sikkert. Der er udtaget spækprøver til analyse for androstenon, men desværre har der ikke været økonomi til at gennemføre analyserne. Prøverne opbevares på frost indtil videre.

#### *Anbefalinger*

De sortbrogede grise og deres krydsning med Duroc har generelt tydeligt mørkere kød end den traditionelle LY-D krydsning og det kan muligvis udnyttes positivt i en markedsføring. Den mere nøddeagtige og søde smag af fedtet fra søerne er muligvis generel for de sortbrogede grise og kan muligvis udnyttes positivt i markedsføringen af fedtholdige produkter. Det mere seje fedt er ikke nødvendigvis en hindring. Generelt er der ikke problemer med kødets mørhed. SB-D krydsningen har tilsyneladende den bedste mørhed, hvilket taler for denne krydsning.

Generelt opfordres der til at udtage større stikprøver for at få fastlagt eventuelle forskelle mere sikkert. Til fastlæggelse af fordelingerne af hangrisenes skatolindhold og lugt skal der væsentlig større stikprøver til.

Desuden kan intramuskulært fedt (IMF) være interessant at undersøge både af hensyn til udseende og spisekvalitet (smag, mørhed og saftighed).

Fedtsyresammensætningen i fedtet er typisk mere umættet jo magrere grisene er. Derfor har hangrise ofte mere umættet fedt. I øvrigt er fedtsyresammensætningen meget påvirkelig af fodringen.

Forarbejdede produkter er ikke medtaget i denne undersøgelse hvilket imidlertid kunne være interessant.

Krydsningernes produktudbytter (vægt af de enkelte produkter som procent af slagtevægten) kan være interessant af få fastlagt af hensyn til beregning af anvendelsesværdien af de enkelte krydsninger.



## **Henvisninger**

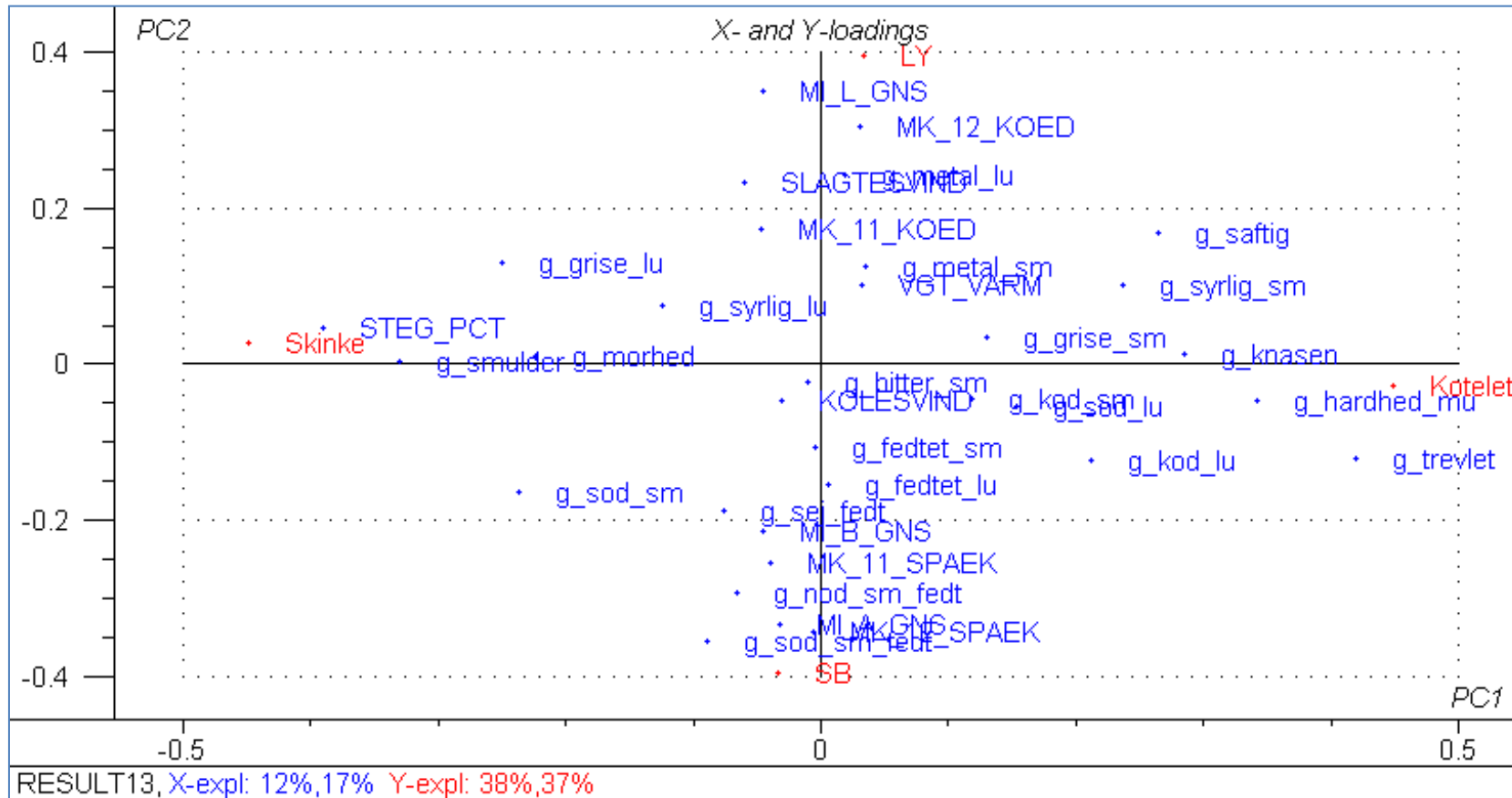
Andersson, Marchen (1997). Opdatering af Minolta-ligninger til måling på fersk svinekød. Rapport af 24. november (0228.wpd). Ref. nr. 03.447. Slagteriernes Forskningsinstitut. Roskilde.

Claudi-Magnussen, Chris (2007). 100 % økologisk fodring af svin. Kød- og spisekvalitet. Rapport af 18. januar (30655.2). Proj. nr. 01810. Slagteriernes Forskningsinstitut. Roskilde.

Christiansen, Sara C. (2005). Eating quality of pork from original breeds. –studied by Focus group research and meat quality analyses. Master of Science Thesis (42 ECTS). The Royal Veterinary and Agricultural University & Danish Meat Research Institute.

Kongsted, Anne Grete (2008). Personlig meddelelse.

Appendiks 1. Figurer af multivariate dataanalyser



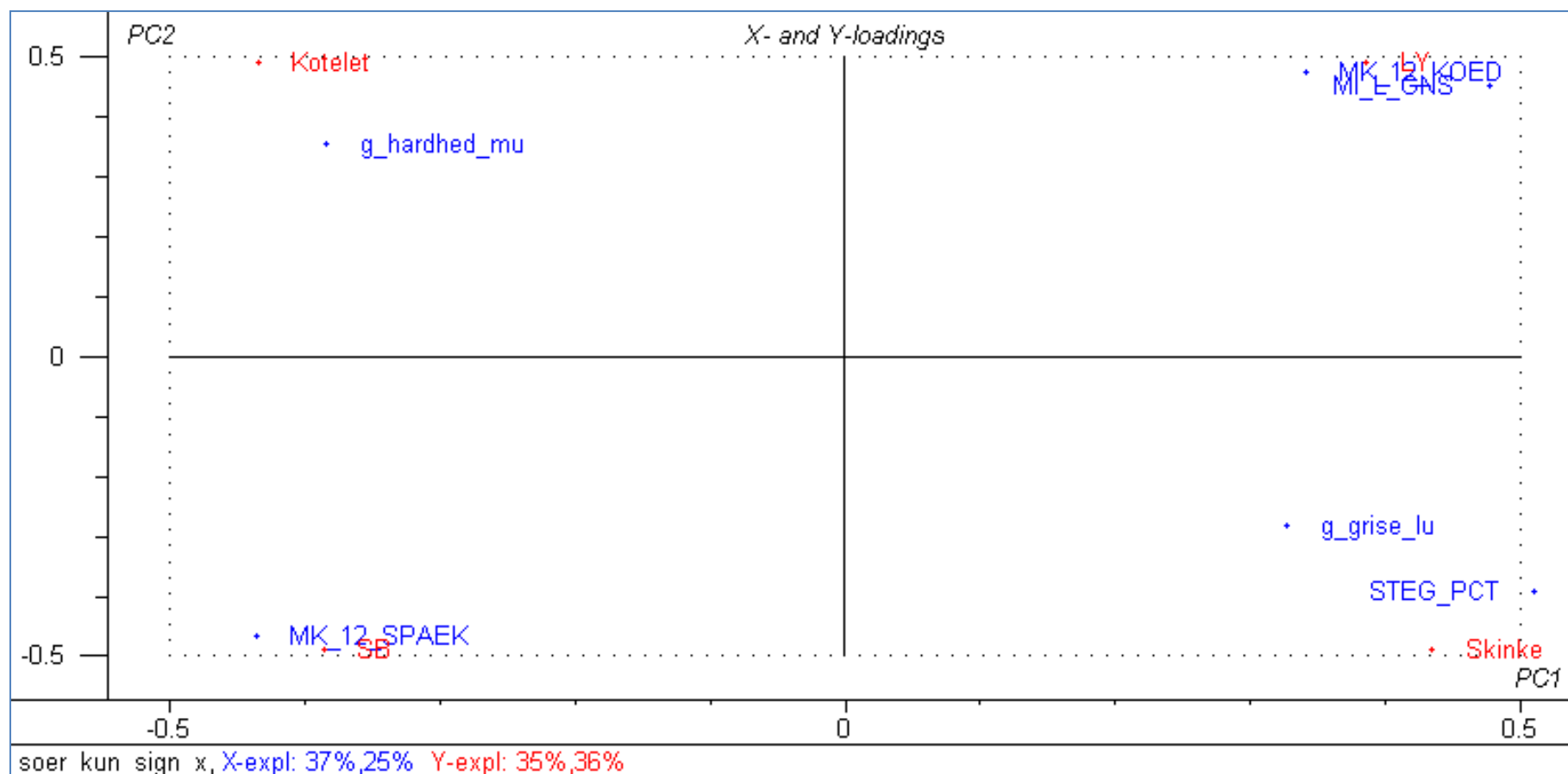
Figur 20. PLS2 analyse af søerne med alle undersøgte egenskaber

Forklaring: g\_...: Sensoriske data (lu=lugt, sm=smag)

STEG\_PCT: Stegesvind

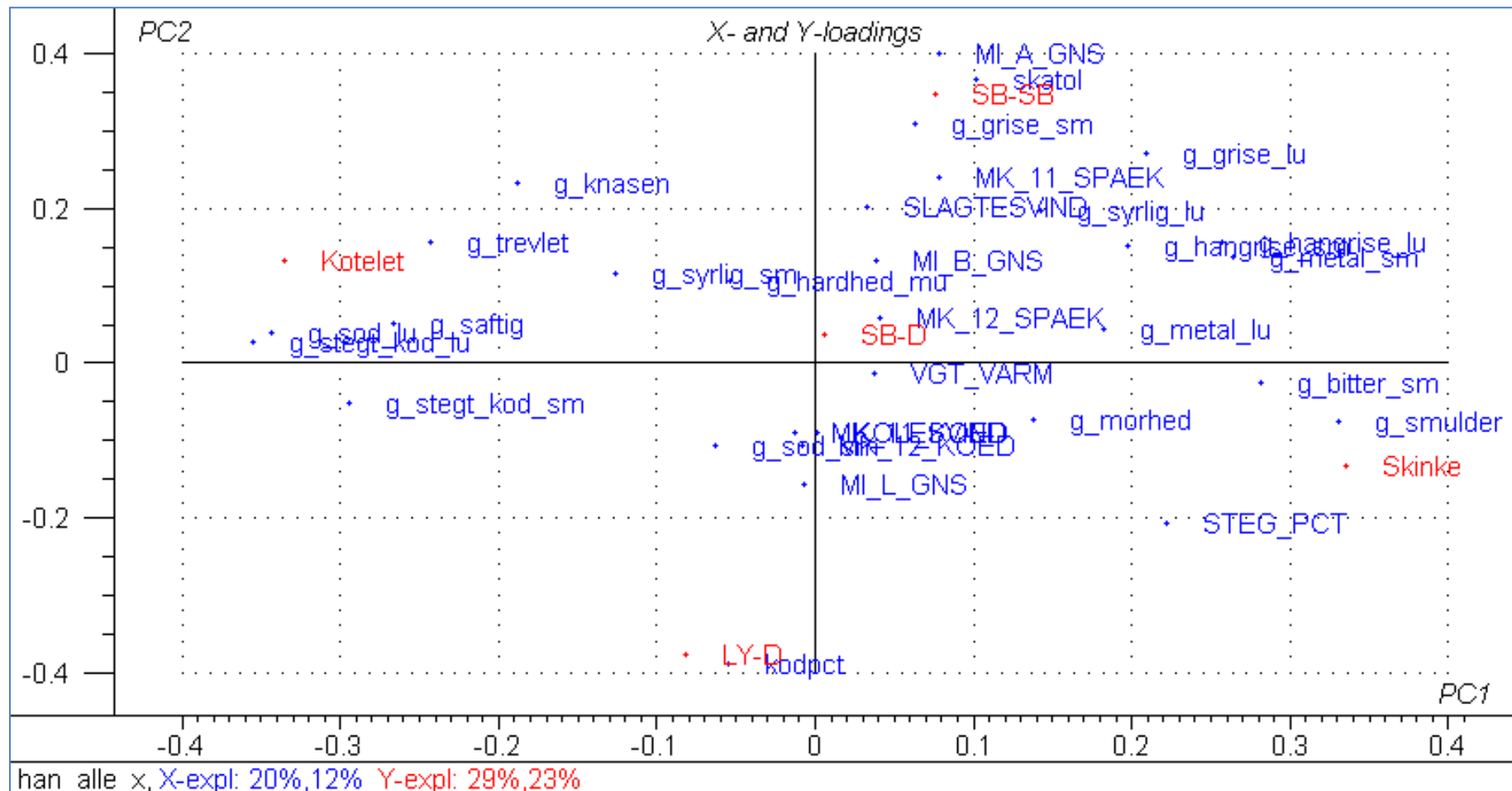
MI\_L\_GNS, MI\_A\_GNS, MI\_B\_GNS: L\*, a\* og b\* fra farvemåling

MK\_...: Spæk- (SPAEK) og kødtykkelser (KOED) fra MK's to målesteder (11 og 12)



**Figur 21. PLS2 analyse af søerne med egenskaber, som bidrager signifikant til forskelle mellem krydsninger og produkter**

Forklaring: Se figur 20



**Figur 22. PLS2 analyse af hangrise med alle undersøgte egenskaber**

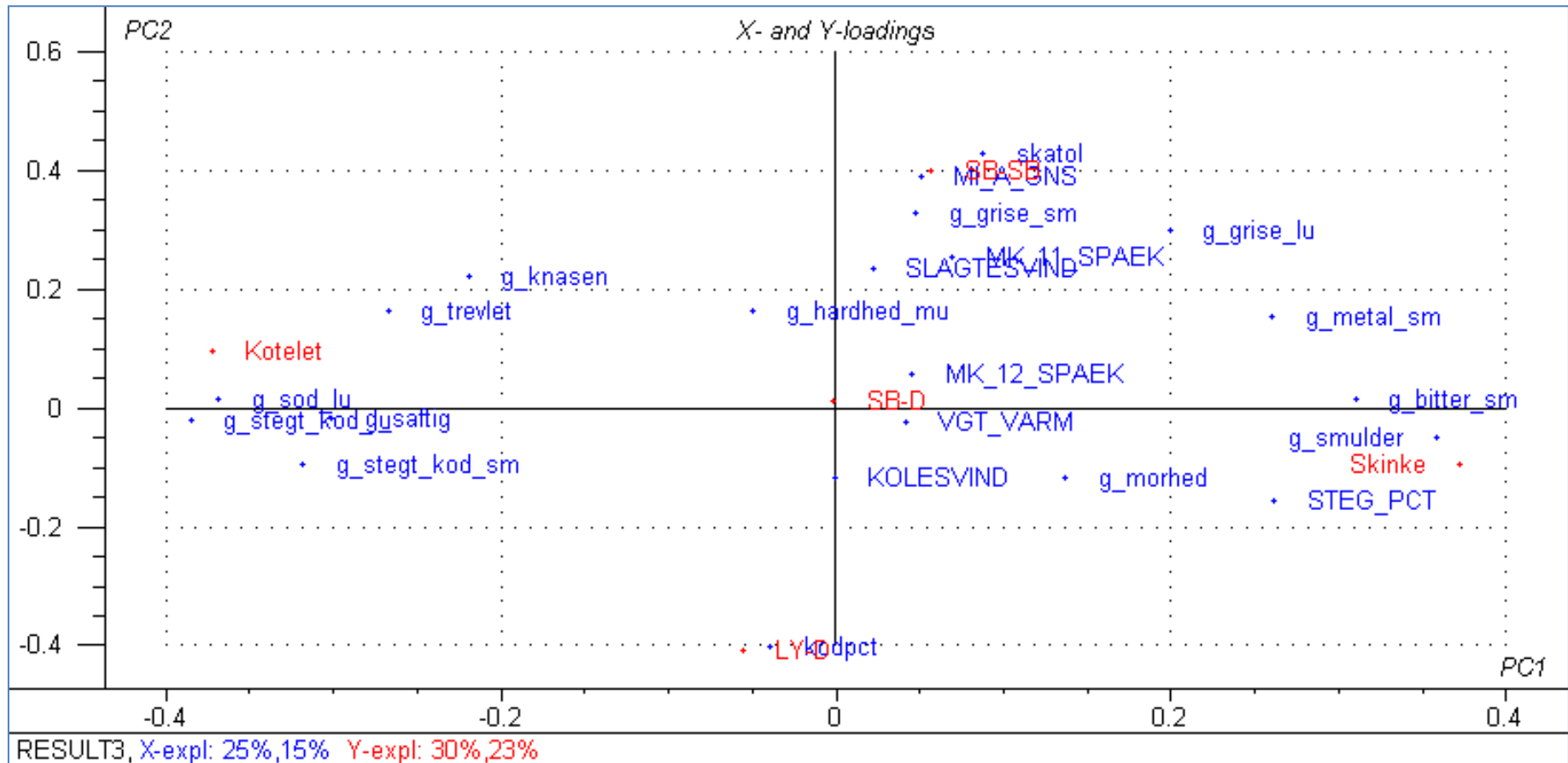
Forklaring: g\_...: Sensoriske data (lu=lugt, sm=smag)

STEG\_PCT: Stegesvind

MI\_L\_GNS, MI\_A\_GNS, MI\_B\_GNS: L\*, a\* og b\* fra farvemåling

MK\_...: Spæk- (SPAEK) og kødtykkelser (KOED) fra MK's to målesteder (11 og 12)

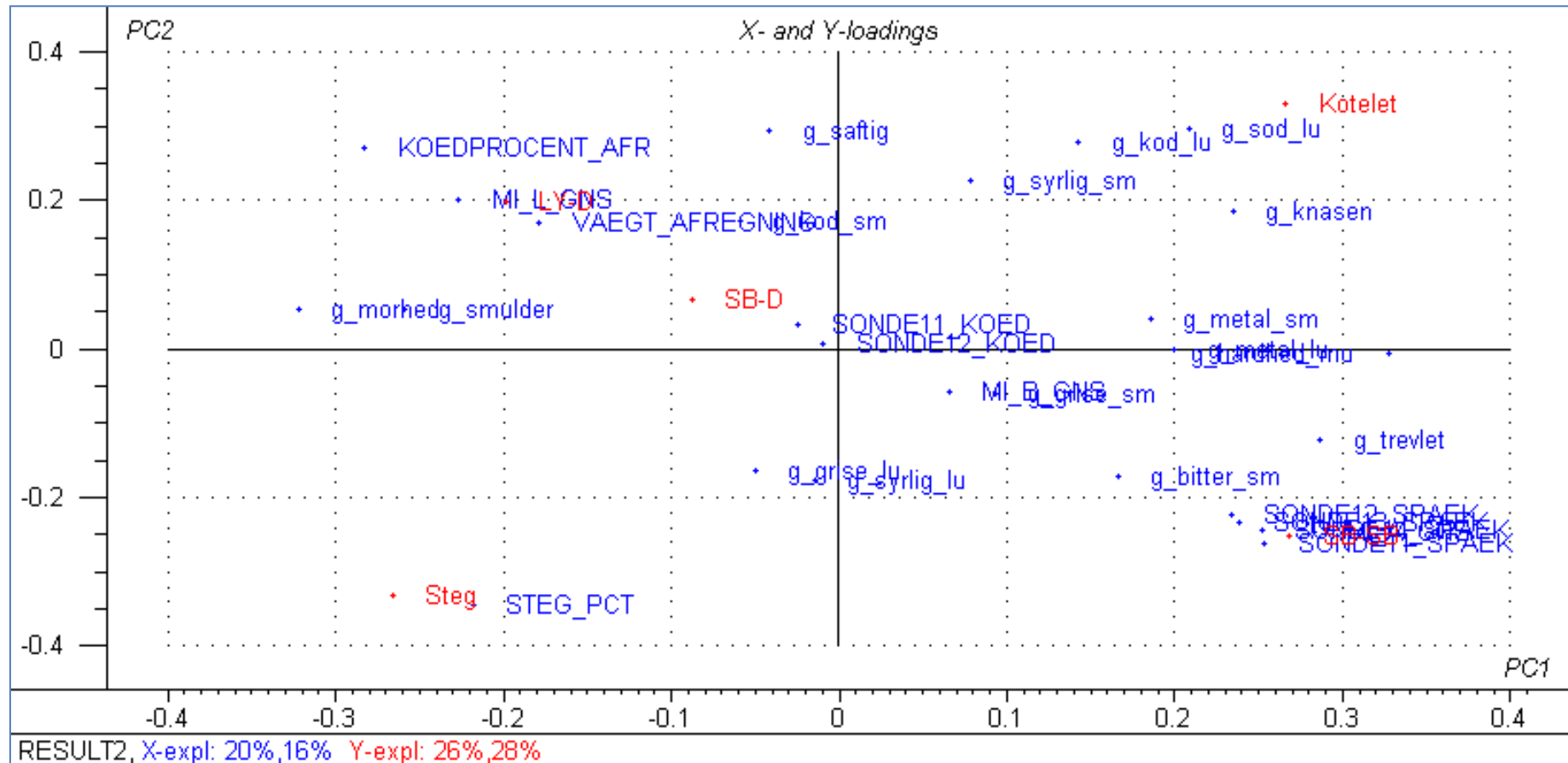
kodpct: Beregnet "kødprocent"



Figur 23. PLS2 analyse af hangrise med egenskaber, som bidrager signifikant til at forklare forskelle mellem krydsninger og produkter

Forklaring: Se figur 22





Figur 25. PLS2 analyse af sogrise med egenskaber, som bidrager signifikant til at forklare forskelle mellem krydsninger og produkter

Forklaring: Se figur 24