



Rapport

Fortynding som strategi til anvendelse af kød fra frasorterede hangrise

Hangrisekød i industriel anvendelse

Margit Dall Aaslyng

Sammendrag

Baggrund

Ved et stop for kastration af hangrise vil en betydelig mængde kød potentielt blive frasorteret fra fersk anvendelse pga. forhøjet indhold af androstenon og/eller skatol i nakkespækken. Det er derfor af interesse at finde alternative anvendelser for dette kød.

Fortynding er en mulig strategi i produkter, hvor kød fra de frasorterede slagtekroppe kan blandes med kød fra andre slagtekroppe.

Formål

Formålet med denne rapport er at anvise retningslinjer for, hvorvidt og hvordan fortynding som strategi kan anbefales til anvendelse af kød fra lugtende slagtekroppe på baggrund af eksisterende resultater fra fortyndingsforsøg.

Fortynding

Det er muligt at fortynde kød og fedt fra lugtende hangrise med kød og fedt fra so- og galtgrise, således at ornelugten og -smagen reduceres. Der er ud fra de gennemførte forsøg lavet en modelberegning for, hvor meget kød fra en hangris med 9 µg/g androstenon og 0,9 µg/g skatol i nakkespæk skal fortyndes, hvis maksimum 10% af de trænedede sensoriske dommere skal kunne identificere hangrisekødet. Kød fra hangrise med lavere koncentration af androstenon og skatol vil tilsvarende skulle fortyndes relativt mindre.

Konklusion

På denne baggrund kan følgende generelle fortyndingsfaktorer anbefales, afhængig af produkt:

- Krebinetter fortyndes mindst 18 gange
- Kogepølser fortyndes mindst 10 gange, hvis snitter og evt. kød kommer fra hangrisen
- Kogepølser fortyndes 1 gang, hvis kødet, men ikke snitten, kommer fra hangrise

Baggrund

Ved et stop for kastration af hangrise vil der potentielt komme en betydelig mængde kød, der vil blive sorteret fra pga. forhøjet indhold af androstenon og/eller skatol og dermed ikke kan anvendes til fersk konsum uden yderligere tiltag. Det er derfor af interesse at finde alternative anvendelser for dette kød.

Fortynding er en mulig strategi i produkter, hvor kød fra de frasorterede slagtekroppe blandes med kød fra andre slagtekroppe. Tidligere forsøg har vist, at mængden af hangrisekød, der kan tilsættes et produkt, før produktet får en udtalt ornelugt og -smag, afhænger af produktet, idet der kan indgå en større mængde hangrisekød i spegepølser end i Luncheon meat (Tørngren, 2010)¹. Dette kan skyldes, at faktorer som fx røg og fermentering kan maskere ornelugt og -smag, hvorfor en større mængde hangrisekød vil kunne tilsættes i sådanne produkter. I denne rapport er der taget udgangspunkt i neutrale produkter som krebinetter (uden salt og peber) og kogepølser uden røg eller fermentering.

Formål

Formålet med denne rapport er at anvise retningslinjer for, hvorvidt og hvordan fortynding som strategi til anvendelse af kød fra lugtende slagtekroppe kan anbefales på baggrund af eksisterende resultater fra fortyndingsforsøg.

Gennemførelse

I evaluering af fortynding som strategi er der taget udgangspunkt i krebinetter² og kogepølser³, som på nær standardkrydderier er neutrale produkter uden kendte maskerende faktorer som fx røg. Forsøgene er beskrevet i bilag 1.

I de to forsøg med krebinetter og pølser er der produceret en fortyndingsrække af en batch med ren hangris, der er fortyndet med en batch af ikke-hangrise (galte for krebinetterne, uspecificeret hjemkøbt kød for kogepølserne). Der er så anvendt en sensorisk triangeltest, hvor det er undersøgt, ved hvilken fortynding af hangrisekød den enkelte dommer ikke længere kan identificere krebinetten/pølsen med hangrisekød fra krebinetten/pølsen uden hangrisekød. Dommerne (9 per forsøg) er alle følsomme overfor såvel androstenon som skatol. Yderligere er de trænet til at bedømme ornelugt og -smag, hvorfor de er fokuserede på disse. De må således forventes at repræsentere den mest følsomme gruppe af forbrugere.

¹ Litteraturstudie – Anvendelse af lugtende hangrisekød, projekt 1378600, Tørngren, 2010

² Establishing odour and flavour threshold for androstenone and skatole in minced pork, Projekt 2002286, Aaslyng, 2013

³ Anvendelse af hangrisekød til produktion af kogepølser. Fortynding af kogepølser. Projekt 2004282, Hansen, 2016

For både krebinetter og pølser er fortyndingsforsøget gennemført tre gange:

- en hangris, høj i skatol, men lav i androstenon
- en hangris, høj i androstenon, men lav i skatol
- en hangris, der er høj i begge stoffer

De konkrete koncentrationer af androstenon og skatol fremgår af bilag 1.

Ud fra dette er der beregnet en fortyndingsgrænse, ved hvilken fortynding maksimum 50%, 33% og 10% af dommerne svarede korrekt i alle tre triangeltest, dvs. at de har kunnet udpege hangrisekrebinetten.

Ud fra den fundne fortyndingsgrænse er der gennemført en teoretisk beregning af, hvor meget kød fra en hangris skal fortyndes, før det kan forventes ikke at kunne blive identificeret. Der er taget udgangspunkt i kød fra hangrise med 9 µg/g androstenon og 0,9 µg/g skatol i nakkespæk, hvilket er maksimumindholdet blandt de hangrise, der blev udtaget til forbrugerundersøgelse i projektet 'Forbrugerrespons på hangrisekød, 2002286'.

For pølserne er der endvidere gennemført en teoretisk beregning af, hvad betydningen vil være, hvis kød eller fedt eller både kød og fedt kommer fra hangrise med 9 µg/g androstenon og 0,9 µg/g skatol. Dette er gjort ud fra viden om indholdet af androstenon og skatol i udskæringerne relativt til indholdet analyseret i nakkespæk, kortlagt i projektet 'Anvendelse af kød fra lugtende hangrise – Hangriseatlas'. Der er anvendt følgende formel til beregningerne af indhold i pølserne:

$$A_{pølser} = A_{spæk} * \%snitte + A_{spæk} * 0,23 * \%kød$$

$$S_{pølser} = S_{spæk} * \%snitte + S_{spæk} * 0,16 * \%kød$$

Forsøgene og beregningerne er uddybet i bilag 2.

Fortynding som strategi

Hvis kød fra slagtesvin med højt indhold af androstenon og/eller skatol fortyndes, vil ornelugt og -smag reduceres, hvilket blev vist i både krebinetter og kogepølser. Hvor meget, der skal fortyndes, afhænger af, hvor sikker man vil være på, at hangrisekødet ikke kan identificeres. Af tabel 1 fremgår de værdier for androstenon og skatol i krebinetter og kogepølser, hvor 50%, 33% og 10% af de trænedede sensoriske dommere vil kunne forventes at udpege en prøve med hangrisekød korrekt. Androstenon- og skatolniveauet er angivet som indhold i nakkespæk, som vil være det tal, der kendes på slagteriet. Derudover er der beregnet et teoretisk indhold produkterne (krebinetter og pølser) for at kunne sammenligne de to produkter.

Tabel 1. Tærskelværdi for androstenon og skatol i nakkespæk ved produktion af krebinetter (kun kød) og kogepølser (både kød og snitter) af kød fra hangrise. Tærskelværdierne er estimeret ud fra, hvor mange dommere der har identificeret den afvigende prøve korrekt i triangeltest (tre for krebinetter og to for pølser). Tærskelværdierne er dels angivet for indholdet i nakkespækken, og dels for det teoretiske indhold i produktet ved den givne tærskelværdi.

	Androstenon, µg/g				Skatol, µg/g			
	Krebinetter		Kogepølser		Krebinetter		Kogepølser	
% fedt	11%		23%		11%		23%	
	Nakke-spæk	Pro-dukt ¹	Nakke-spæk	Pro-dukt ²	Nakke-spæk	Pro-dukt ¹	Nakke-spæk	Pro-dukt ²
50 % korrekte	1,0	0,23	1,5	0,64	0,15	0,024	0,42	0,17
33 % korrekte	0,8	0,18	1,2	0,51	0,11	0,018	0,3	0,12
10 % korrekte	0,5	0,12	0,9	0,38	< 0,05	<0,008	0,15	0,06

- ¹⁾ ved omregning fra androstenonindhold i nakkespæk til androstenonindhold i krebinetter er der anvendt en faktor 0,23, mens den tilsvarende faktor for skatol er 0,16 (Rapport – Anvendelse af kød fra lugtende hangrise – Hangriseatlas). Produktet er rått, dvs. at der ikke er inddraget stegesvind i beregningen.
- ²⁾ ved omregning fra androstenonindhold i nakkespæk til androstenonindhold i kogepølser er der anvendt en faktor 0,23 for kødet, mens snittens indhold er sat til at være det samme som i nakkespækken. Der er anvendt en recept med 36% snitte og 28,7% kød. Tilsvarende faktor for indholdet af skatol i kød er 0,16 (Rapport – Anvendelse af kød fra lugtende hangrise – Hangriseatlas). Produktet er rått, dvs. at der ikke er inddraget stegesvind i beregningen.

For begge produkter gælder, at antallet af dommere, der kan detektere prøven fra hangris, falder med faldende indhold af androstenon og skatol. Fortynding er således en metode, der kan anvendes til at udnytte slagtekroppe med forhøjet indhold af androstenon og skatol.

Fortynding af-hængig af antal dommere, der skulle detektere Som det fremgår af tabel 1, skal kødet fortyndes svarende til 0,8 µg/g androstenon og 0,11 µg/g skatol i nakkespæk, hvis grænsen sættes ved, at 33% af dommerne ikke kan identificere krebinetten med hangris. Hvis man ønsker, at maksimum 10% af dommerne kan detektere krebinetten med hangris korrekt, vil det derimod skulle fortyndes svarende til et maksimum på 0,5 µg/g androstenon og 0,05 µg/g skatol i nakkespæk.

For kogepølser har tærskelværdierne været højere, selv om begge produkter er uden røg eller andre ting, der vides at maskere hangriselugt og -smag.

Krebinetter og pølser Ved krebinetter og kogepølser fremstillet af hangrisekød fortyndet svarende til et indhold af androstenon i nakkespæk på 0,9 µg/g var der således kun 10% af dommerne, der kunne identificere hangriseprøven i kogepølserne, mens det var mere end 33% af dommerne, der kunne identificere prøven i krebinetterne. Tilsvarende kunne et indhold i nakkespæk på 0,15 µg/g skatol kun detekteres af 10% af dommerne i kogepølserne, mens 50% af dommerne kunne detektere det i krebinetter. Fortyndingsfaktoren har således været produktafhængig.

Fortynding – Krebinetter Anvendes hangrise med 9 µg/g androstenon og 0,9 µg/g skatol, begge dele målt i nakkespæk, til krebinetter, skal det fortyndes til en koncentration svarende til under 0,5 µg/g androstenon og under 0,05 µg/g skatol i nakkespæk for at sikre, at maksimum 10% af de mest følsomme forbrugere, som de sensoriske dommere kan sammenlignes med, vil kunne registrere det.

Dette svarer til, at hangrisekødet skal fortyndes mindst 18 gange for at nå det ønskede niveau af androstenon henholdsvis skatol. For hver hangris med maksimumindhold af androstenon og skatol skal der således være 17 grise uden androstenon og skatol.

Fortynding – Kogepølser Anvendes hangrise med androstenon på 9 µg/g og skatol på 0,9 µg/g i nakkespækken, og både snitte og kød skal anvendes til kogepølser, skal det fortyndes til en koncentration svarende til under 0,9 µg/g androstenon og under 0,15 µg/g skatol i nakkespækken for at sikre, at maksimum 10% af de mest følsomme forbrugere, som de sensoriske dommere kan sammenlignes med, vil kunne registrere det.

Idet der regnes med 2 kg snitte og 5 kg kød per gris, vil der være 7 kg per gris i en batch fars til kogepølser. Ved en batch på 400 kg vil der således indgå 57 grise i alt. Tabel 2 angiver en teoretisk beregning af indholdet af androstenon og skatol i kogepølser beregnet ud fra indholdet i nakkespækken før og efter fortynding. Detailberegningerne findes i bilag 2.

Tabel 2. Teoretisk beregning af indhold af androstenon og skatol i kogepølsefarsen samt den krævet fortyndingsfaktor (FF) for at opnå en koncentration svarende til, at kun 10% af de mest følsomme forbrugere kan forventes at kunne detektere prøven, afhængig af om kød og/eller snitte kommer fra en hangris med 9 µg/g androstenon og 0,9 µg/g skatol i nakkespæk.

	Snitte og kød fra hangris		Snitte fra hangris		Kød fra hangris	
	I fars	FF	I fars	FF	I fars	FF
Androstenon	3,8	10,1	3,2	1,6	0,6	8,5
Skatol	0,37	6,1	0,32	0,7	0,04	5,4

Kød og snitte fra lugtende hangris Af hensyn til androstenon skal der fortyndes 10 gange. Der kan således indgå kød og snitte fra 5-6 lugtende hangrise i et batch a 400 kg.

Kød fra lugtende hangris Anvendes kød fra lugtende hangris, men snitte fra ikke-hangrise, vil indholdet i kogepølserne være så lavt, at det kun kræver en fortynding under 2. Dvs. mere end halvdelen af grisene i et batch vil kunne komme fra lugtende hangrise med 9 µg/g androstenon og 0,9 µg/g skatol, uden at der vil være problemer, blot snitterne ikke kommer fra lugtende hangrise.

Snitte fra lugtende hangris

Anvendes derimod snitte og evt. også kød fra lugtende hangrise, bør det fortyndes minimum 10 gange for at imødegå problemer. For hver hangris med 9 µg/g androstenon og 0,9 µg/g skatol skal der således være 9 grise uden androstenon og skatol.

Diskussion

Anvendelse af kød fra lugtende hangrise til ferske produkter er mulig efter fortynding. I beregningen i denne rapport er der anvendt en teoretisk hangris med et meget højt niveau af androstenon (9 µg/g) og skatol (0,9 µg/g). Her vil det være nødvendigt at fortynde 18 gange for at nå et niveau, hvor max. 10% af dommerne kunne identificere hangriseprøven i krebinetter. I praksis vil indholdet af androstenon og skatol oftest være lavere, hvorfor en lavere fortyndingsfaktor kan anvendes. Til gengæld kræver det en fuldstændig blanding af kødet, så der ikke er små områder, hvor koncentrationen af androstenon og skatol er højere.

Slagterierne kan således vælge enten at fortynde fersk kød fra alle fraserterede hangrise, som om de havde maksimumindholdet af androstenon og skatol, dvs. 18 gange, eller i hvert enkelt tilfælde beregne en konkret fortyndingsfaktor ud fra det analyserede indhold i nakkespæk i de hangrise, man ønsker at anvende.

I kogepølserne er tærskelværdierne for androstenon og skatol højere. Anvendes kun kød fra lugtende hangrise, vil selv meget høje niveauer af androstenon og skatol ikke kunne identificeres. Halvdelen af kødet vil således kunne komme fra lugtende hangrise. Anvendes både snitte og kød fra hangrisene, skal man sikre, at det fortyndes mindst 10 gange. Som for krebinetterne vil det være muligt at fortynde mindre, hvis indholdet af androstenon og skatol i nakkespækket er lavere end de anvendte maksimumværdier.

Generelt kan det anbefales primært at producere et emulgeret produkt som fx kogepølser af kød fra lugtende hangrise, idet det er mere robust end ferske krebinetter for iblanding af kød og fedt fra lugtende hangrise.

Beskrivelse af forsøg, der indgår i rapporten

Krebinetter Forsøget indgik i det europæiske projekt CAMPIG og havde til formål at fastsætte sensorisk tærskelværdi for androstenon og skatol i krebinetter. Der blev taget udgangspunkt i bov fra tre hangrise med følgende indhold i nakkespæk:

1,0 µg/g androstenon og 0,05 µg/g skatol
 0,25 µg/g androstenon og 0,33 µg/g skatol
 0,94 µg/g androstenon og 0,29 µg/g skatol

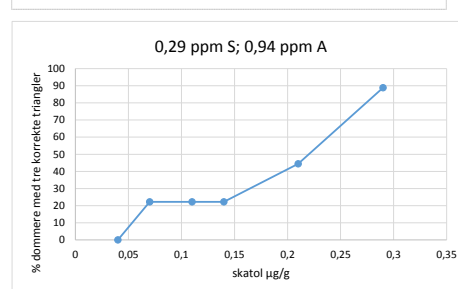
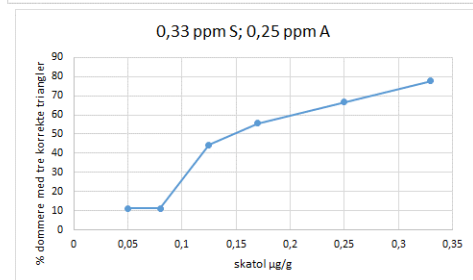
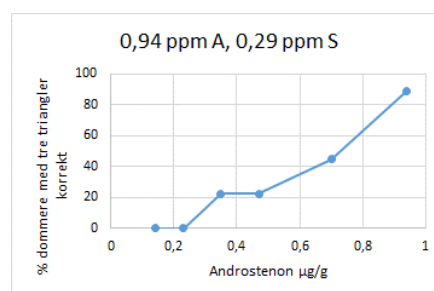
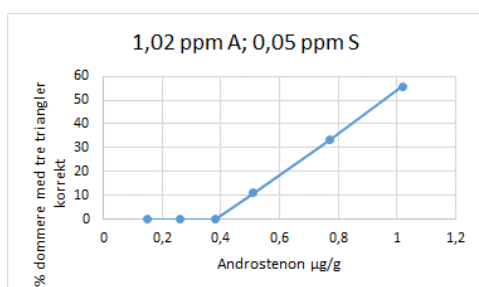
Fedtindholdet var mellem 10,8% og 12,3%.

Kødet blev fortyndet ved iblanding af kød fra galt i følgende fortyndingsrække: 100%, 75%, 50%, 37,5%, 25%, 15%.

Panelet bestod af 9 dommere. For hver type hangris og på hvert fortyndingstrin fik de serveret tre triangler, to med hangrisen og en med galtgrisen, som den forskellige prøve. De ni triangler i en servering (et fortyndingstrin, tre typer hangris, tre triangler) blev serveret i balanceret, randomiseret orden. Hvis en dommer identificerede prøven korrekt i alle tre triangler, fik hun/han serveret en mere fortyndet prøve i næste omgang. Hvis de ikke svarede korrekt i alle tre triangler, fik de serveret en mere koncentreret prøve i næste omgang.

Krebinetterne var tilberedt ved 180°C pandetemperatur til 72°C centrumtemperatur, idet de blev vendt hvert andet minut.

Resultaterne fremgår af nedenstående figurer.



Kogepølser

Forsøget er en del af projektet 'industriel anvendelse af hangrisekød' og havde til formål at undersøge fortyndingsstrategi af lugtende hangrisekød.

Der blev produceret kogepølser af nakkefilet og snitter fra tre hangrise med følgende indhold i nakkespæk:

0,82 µg/g skatol og 2,5 µg/g androstenon (HSHA)

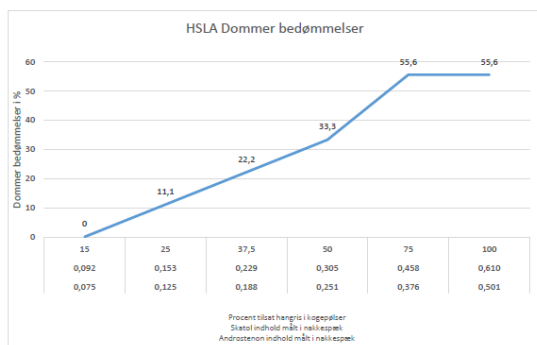
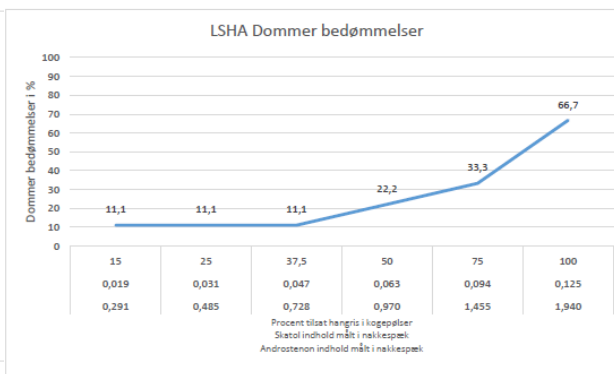
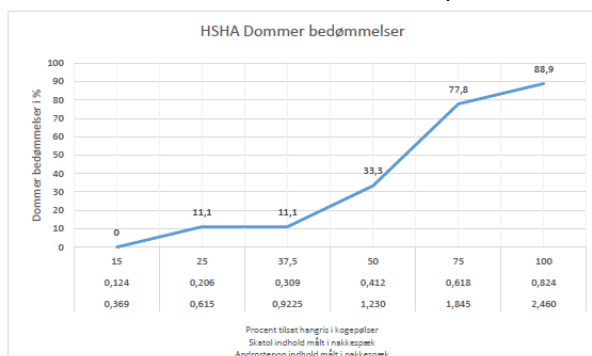
0,13 µg/g skatol og 1,9 µg/g androstenon (LSHA)

0,50 µg/g skatol og 0,6 µg/g androstenon (HSLA)

Kødet blev fortyndet ved iblanding af kød fra 'ikke hangris' i følgende fortyndingsrække: 100%, 75%, 50%, 37,5%, 25%, 15%. Det beregnede fedtindhold er 23%.

Panelet bestod af 9 dommere. For hver type hangris og på hvert fortyndingstrin fik de serveret to triangler, en med hangrisen og en med 'ikke hangris', som den forskellige prøve. De seks triangler i en servering (et fortyndingstrin, tre typer hangris, to triangler) blev serveret i balanceret, randomiseret orden. Hvis en dommer identificerede prøven korrekt i begge triangler, fik hun/han serveret en mere fortyndet prøve i næste omgang. Hvis de ikke svarede korrekt i alle tre triangler, fik de serveret en mere koncentreret prøve i næste omgang.

Pølserne blev opvarmet ved 80°C i 10 min.



Beregninger af fortyndingsfaktorer. Disse findes i følgende dokument:

Y:\Projects\P2004282_SAF 23 WP5 Hangrisekod i industriel anvendelse\Fagligt\Fortynding\beregning af fortyndingsfaktorer.xlsx

Beregning af indhold af androstenon og skatol i kogepølser

Indhold i snitter = indhold i nakkespæk

Indhold_{androstenon} i kød = 0,23*indhold i nakkespæk

Indhold_{skatol} = 0,16*indhold i nakkespæk

Omregningsfaktoren er fra projektet 'Hangriseatlas', hvor værdierne for bov er anvendt

Kogepølser: 36% snitter, 28,7% kød

$$A_{pølser} = A_{spæk} * \%snitte + A_{spæk} * 0,23 * \%kød$$

$$S_{pølser} = S_{spæk} * \%snitte + S_{spæk} * 0,16 * \%kød$$

A nakkespæk	% snitte/100	% kød/100	A pølser	
1,5	0,36	0,287	0,639015	50% korrekte
1,2	0,36	0,287	0,511212	33% korrekte
0,9	0,36	0,287	0,38341	10% korrekte
9	0,36	0,287	3,83409	begge dele fra hangris
9	0	0,287	0,59409	kød fra hangris
9	0,36	0	3,24	snitte fra hangris
S nakkespæk	% snitte/100	% kød/100	S pølser	
0,42	0,36	0,287	0,170486	50% korrekte
0,3	0,36	0,287	0,121776	33% korrekte
0,15	0,36	0,287	0,06089	10% korrekte
0,9	0,36	0,287	0,365328	begge dele fra hangris
0,9	0	0,287	0,041328	kød fra hangris
0,9	0,36	0	0,324	snitte fra hangris

Dvs. maks. 10% af dommerne kan udpege den korrekte prøve:

0,38 ppm Androstenon i pølser

0,06 ppm Skatol i pølser

$$\text{Fortyndingsfaktor} = A_{pølser}/FF \leq 0,38$$

$$\text{Fortyndingsfaktor} = S_{pølser}/FF \leq 0,06$$

FF _{androstenon}	FF _{skatol}
10,1	6,1 begge dele fra hangris
1,6	0,7 kød fra hangris

8,5

5,4 *snitte fra hangris***Beregning af indhold af androstenon og skatol i krebinetter**Indhold_{androstenon} i kød = 0,23*indhold i nakkespækIndhold_{skatol} = 0,16*indhold i nakkespæk

Omregningsfaktoren er fra projektet 'Hangriseatlas', hvor værdierne for bov er anvendt

$$A_{\text{krebinetter}} = A_{\text{spæk}} * 0,23$$

$$S_{\text{krebinetter}} = S_{\text{spæk}} * 0,16$$

A nakkespæk	A krebinetter	
1	0,23	50% korrekte
0,8	0,184	33% korrekte
0,5	0,115	10% korrekte
9	2,07	

S nakkespæk	S krebinetter	
0,15	0,024	50% korrekte
0,11	0,0176	33% korrekte
0,05	0,008	10% korrekte
0,9	0,144	

Dvs. maks. 10% af dommerne kan udpege den korrekte prøve:
 0,5 ppm Androstenon i nakkespæk
 0,05 ppm Skatol i nakkespæk

$$\text{Fortyndingsfaktor} = A_{\text{nakkespæk}} / \text{FF} \leq 0,5$$

$$\text{Fortyndingsfaktor} = S_{\text{nakkespæk}} / \text{FF} \leq 0,05$$

FF_{androstenon}	FF_{skatol}
18,0	18,0