



# Rapport

## Skatol og androstenon i nakkespæk på en stikprøve af hangrise

6. november 2017  
Proj.nr. 2003842-17  
Version 1  
MDAG/MT

Margit D. Aaslyng

### Sammendrag

#### *Formål*

At undersøge niveau af skatol og androstenon i nakkespæk på en stikprøve af slagtesvin (hangrise) samt at undersøge, om der er sæsonvariation i forekomst af stofferne.

#### *Gennemførelse*

Skatol og androstenon blev analyseret i prøver af nakkespæk på 871 hangrise udtaget fra marts til december 2015. Resultaterne blev sammenlignet med en tilsvarende stikprøve fra 1998.

#### *Konklusion*

Det gennemsnitlige niveau af skatol i nakkespæk er generelt konstant over året, dog med flere høje værdier om sommeren.

Det gennemsnitlige niveau af androstenon i nakkespæk er generelt højere om foråret end resten af året. Dog er der, som for skatol, flere høje værdier om sommeren.

Androstenonniveauet i nakkespæk er tilsyneladende højere i den aktuelle stikprøve end i 1998 uanset slagtevægt.

## **Baggrund**

Indholdet af skatol og androstenon i nakkespæk er markører for ornelugt og -smag i hele slagtekroppen. I dag analyserer slagterierne indholdet af skatol i nakkespæk fra ukastrerede hangrise, og slagtekropene sorteres på baggrund af skatol. På sigt kan androstenon imidlertid også inddrages.

Tidligere undersøgelser har vist, at der er en årstidsvariation i skatolniveauet, idet medianen var højere om sommeren end om vinteren, men kun i England, Sverige og Holland, og ikke i Danmark, Frankrig og Spanien, uden at forskellen mellem lande er forklaret. Denne undersøgelse fandt ingen årstidsvariation i androstenonindholdet (Walstra et al., 1999). I modsætning hertil fandt nyere undersøgelser med danske, økologiske slagtesvin ingen årstidsvariation for skatol, mens der var en årstidsvariation for androstenon, der var højere om vinteren end om sommeren (Thomsen et al., 2015a). For at kunne estimere frasorteringsprocenten og dermed behov for alternativ afsætning af slagtekropene, er det af interesse at kende årstidsvariationen for såvel skatol som androstenon.

For at få et mål for forekomst og variation i skatol- og androstenonindhold i nakkespæk blev der udtaget prøver fra en stikprøve af hangrise fordelt på et år. Prøverne blev analyseret kemisk for indhold af skatol og androstenon.

## **Gennemførelse**

### *Prøveudtag*

Prøver af nakkespæk blev udtaget fra hangriseslagtekroppe på slagte-linjen. Prøverne blev frosset og opbevaret ved -40°C indtil analyse. Prøverne blev udtaget i 2015 og blev analyseret i maj-juni 2017.

Der blev udtaget prøver på 24 dage fordelt på hele året (2015). Antallet pr. måned fremgår af tabel 1.

**Tabel 1.** Udtag af prøver til analyse af skatol og androstenon. Alle prøver blev udtaget i 2015.

Måned	Antal
Marts	84
Maj	56
Juni	223
Juli	99
August	135
September	109
Oktober	28
November	35
December	102
I alt	871

*Analyse*

Skatol og androstenon blev analyseret med metoden: 'Analyse af skatol og androstenon med LDTD-MS/MS i nakkespæk fra hangrise'.

*Statistik*

Prøver, med en koncentration under kvantificeringsgrænsen, blev sat til 0,01 µg/g for skatol og 0,025 µg/g for androstenon i dataanalyserne.

Til beregning af årstidsvariation blev månederne summeret som nedenfor:

Forår: marts og maj (140 prøver)

Sommer: juni, juli og august (457 prøver)

Efterår: september og oktober (137 prøver)

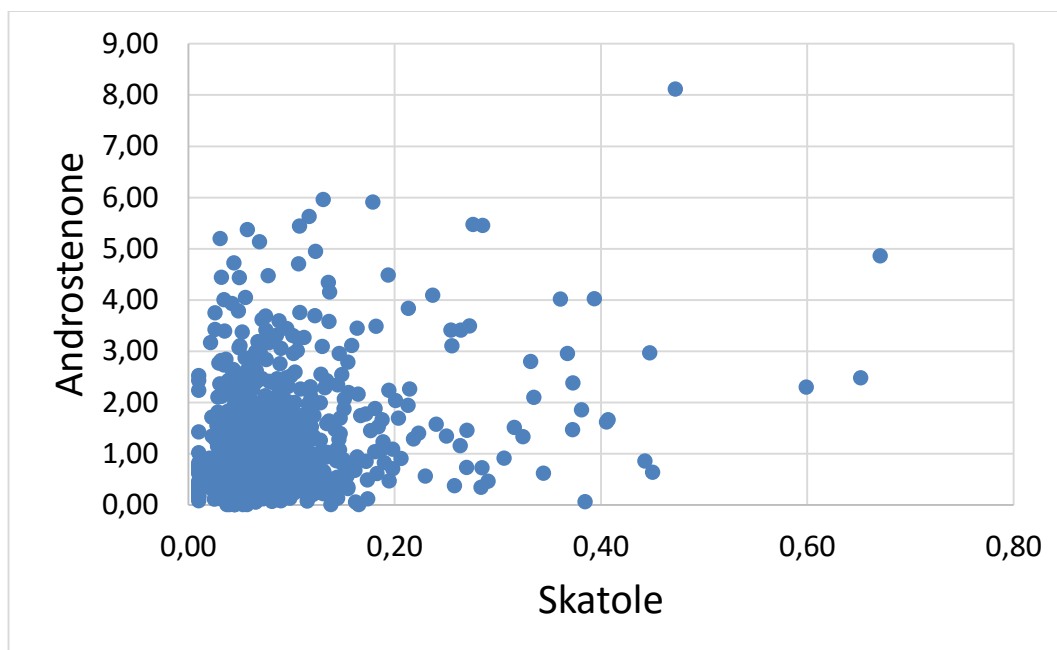
Vinter: november og december (137 prøver)

Da prøverne i november og december blev udtaget henholdsvis den 30. november og 1., 2. og 3. december, dvs. fire dage i samme uge, er det valgt at medtage novemberanalyserne i vintersæsonen, selv om november normalt betegnes som en efterårsmåned.

Forskel i log(skatol) og log(androstenon) over året blev herefter analyseret ved en variansanalysemodel med sæson henholdsvis måned som fixed effekt (R studio, lm-pakken).

## Resultater

Koncentrationen af skatol og androstenon fremgår af figur 1.

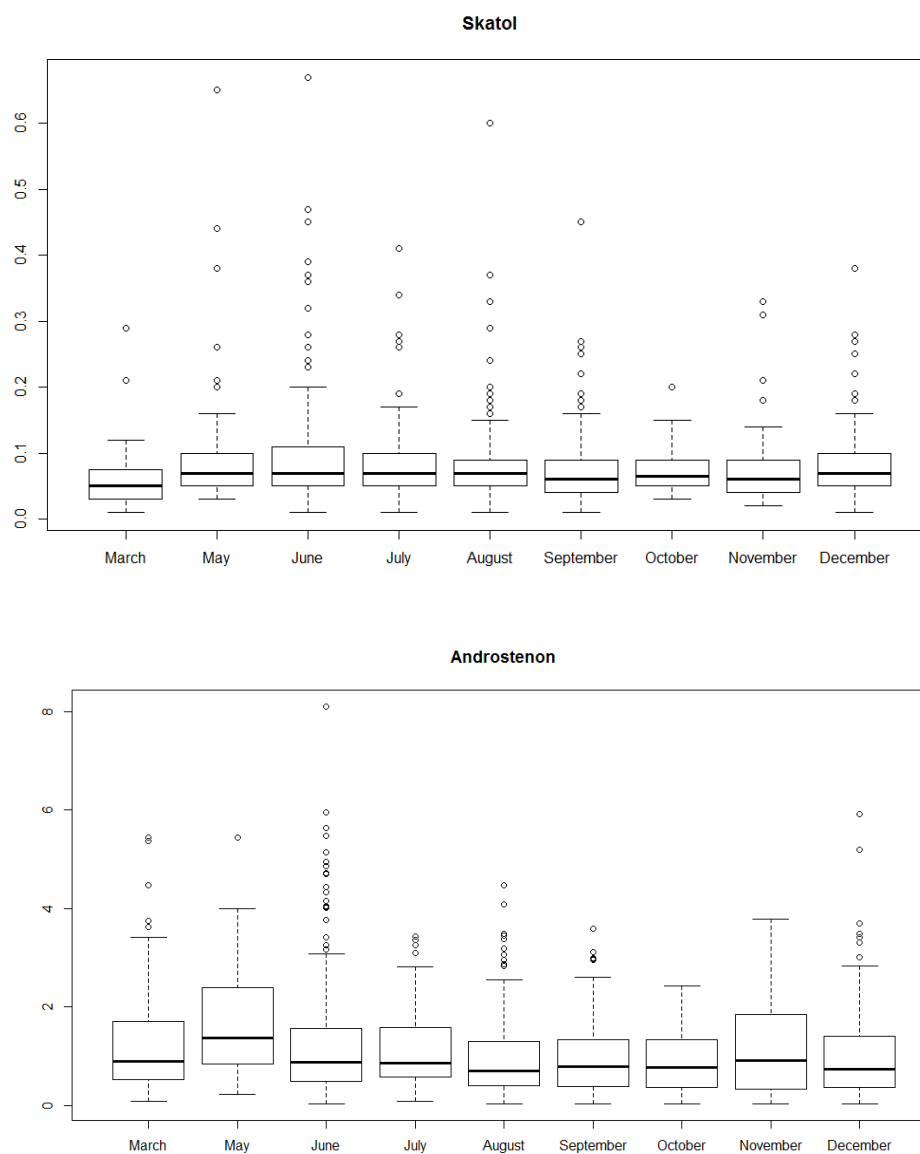


**Figur 1.** Fordeling af skatol og androstenon i en stikprøve på 871 hangrise udtaget i perioden marts til december 2015.

Der var 21 hangrise, svarende til 2,4%, der havde et skatolindhold under kvantificeringsgrænsen, mens der var 9 hangrise, svarende til 1,0%, med et indhold af androstenon under kvantificeringsgrænsen.

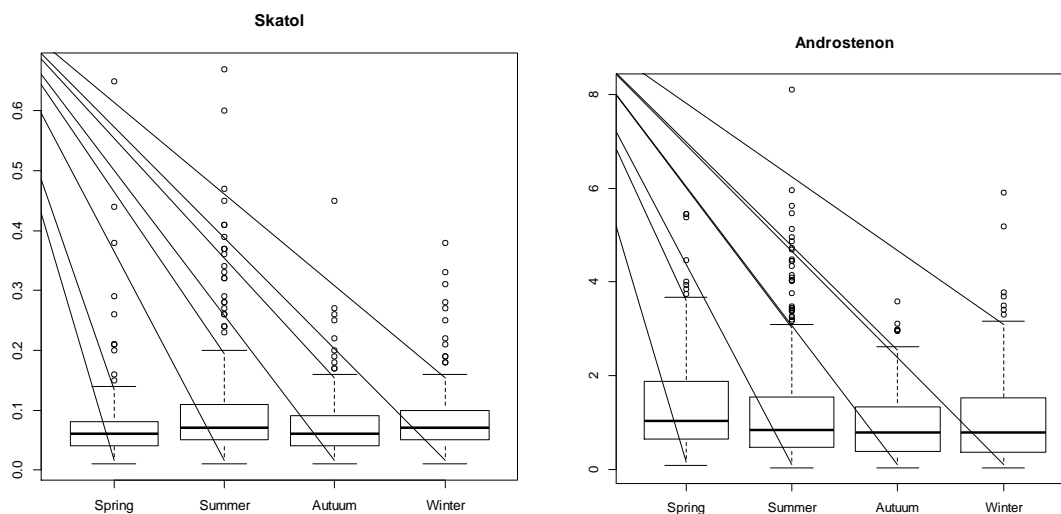
I dag er sorteringsgrænsen på 0,25 µg/g skatol. Estimeres fordelingen af skatol ud fra de analyserede data, vil frasorteringsprocenten være 2,0%. Ved at estimere fordelingen – frem for at se på de faktiske analyseresultater – udjævnes tilfældige forskelle, og resultaterne kan generaliseres frem for kun at beskrive de aktuelle data.

*Årstidsvariation* Der var signifikant effekt af såvel måned som sæson på indhold af skatol og androstenon i nakkespæk ( $P < 0,001$ ). Medianen for skatol var forholdsvis konstant over månederne – 0,05 µg/g til 0,07 µg/g – (se tabel 2), men som det fremgår af figur 2, var der især i maj, juni, juli og august enkelte grise med meget høje niveauer af skatol. En vis del af de høje værdier om sommeren kan måske forklares af øget tilsøling som følge af varmt vejr, da dette tidligere har vist at have sammenhæng til skatol i nakkespæk, om end det ikke kunne forklare hele variationen i skatolkoncentration (Thomsen et al., 2015b).



**Figur 2.** Fordeling af skatol og androstenon i nakkespæk pr. måned. Antal af prøver pr. måned fremgår af tabel 1.

Variationen i androstenonkoncentration var større end for skatol med særligt mange høje værdier i maj og juni. I maj var medianen 1,4  $\mu\text{g/g}$ , hvilket er højere end i de øvrige måneder. Det laveste niveau for androstenon var i december, hvor medianen var 0,7  $\mu\text{g/g}$  (tabel 2). Der er ikke umiddelbart nogen forklaring på variationen i androstenon, der er modsatrettet den, der tidligere er vist på økologiske slagtesvin (Thomsen, 2015a).



**Figur 3.** Fordeling af skatol og androstenon på årstider.

Vurderes fordelingen på årstider (figur 3) i stedet for pr. måned, var det især om sommeren, der forekom høje værdier af skatol og androstenon. Det gennemsnitlige niveau (medianen) af skatol var forholdsvis ensartet over året, mens det gennemsnitlige niveau (medianen) af androstenon var højere i foråret med en median på 1,0 µg/g og en 75%-fraktile på 1,9 µg/g, dvs. at 25% af prøverne var højere end 1,9 µg/g.

**Tabel 2.** Fordeling af skatol og androstenon på måneder, årstider og samlet for hele året.

	Skatol					Androstenon				
	0%	25%	50% (me- dian)	75%	100%	0%	25%	50% (me- dian)	75%	100%
Marts	0,01	0,03	0,05	0,07	0,29	0,1	0,5	0,9	1,7	5,5
Maj	0,03	0,05	0,07	0,10	0,65	0,2	0,9	1,4	2,4	5,4
Juni	0,01	0,05	0,07	0,11	0,67	0,0	0,5	0,9	1,6	8,1
Juli	0,01	0,05	0,07	0,10	0,41	0,1	0,6	0,9	1,6	3,4
August	0,01	0,04	0,06	0,09	0,60	0,0	0,4	0,7	1,3	4,5
September	0,01	0,04	0,06	0,09	0,45	0,0	0,4	0,8	1,3	3,6
Oktober	0,03	0,05	0,07	0,09	0,33	0,0	0,4	0,8	1,3	2,4
November	0,02	0,04	0,06	0,09	0,33	0,0	0,3	0,9	1,9	3,8
December	0,01	0,05	0,07	0,10	0,38	0,0	0,4	0,7	1,4	5,9
Forår	0,01	0,04	0,06	0,08	0,65	0,1	0,6	1,0	1,9	5,5
Sommer	0,01	0,05	0,07	0,11	0,67	0,0	0,5	0,9	1,5	8,1
Efterår	0,01	0,04	0,06	0,09	0,45	0,0	0,4	0,8	1,3	3,6
Vinter	0,01	0,05	0,07	0,10	0,38	0,0	0,4	0,8	1,5	5,9
Hele året	0,01	0,05	0,07	0,10	0,67	0,0	0,5	0,9	1,5	8,1

*Vægtvariation* Androstenon er et feromon, og der er tidligere på populationsniveau vist en stigende koncentration i nakkespæk med stigende slagtevægt (Støier & Olsen, 1998 i: Skatole and boar taint, DMRI, pp. 183, Walstra et al., 1999). Tilsvarende er der for nylig vist en lineær sammenhæng mellem vægt (60-120 kg levende vægt) og androstenonniveau på enkeltdyrsniveau (Maribo, Jensen & Nielsen, 2017). Siden 1998 er den gennemsnitlige slagtevægt steget, hvilket derfor potentielt kan betyde højere niveauer af androstenon. Samtidig er tilvæksten steget, hvilket betyder, at på trods af øget slagtevægt er alder ved slagtning faldet. Dette kan modvirke effekten af slagtevægt på androstenon. Tabel 3 angiver fordelingen af skatol og androstenon i forhold til slagtevægt.

**Tabel 3.** Forekomst af androstenon og skatol i forskellige slagtevægtsklasser

Slagtevægt	Skatol					Androstenon				
	0%	25%	50% (median)	75%	100%	0%	25%	50% (median)	75%	100%
< 70 kg (n=21)	0,01	0,04	0,06	0,07	0,5	0,0	0,2	0,4	0,8	8,1
70-79,9 kg (n=214)	0,01	0,05	0,07	0,10	0,5	0,0	0,4	0,8	1,2	6,0
80-90 kg (n=455)	0,01	0,05	0,06	0,10	0,7	0,0	0,5	0,9	1,6	5,9
>90 kg (n=177)	0,01	0,05	0,07	0,11	0,7	0,0	0,7	1,1	1,8	5,1

Det skal bemærkes, at der kun er få grise med en slagtevægt under 70 kg, hvorfor fordelingen af såvel skatol som androstenon i dette vægtinterval er meget usikkert bestemt. Imidlertid er det bemærkelsesværdigt, at den gris, der havde det højeste niveau af androstenon af alle 871 grise, havde en slagtevægt under 70 kg. Dette viser, at der er andre forhold end slagtevægt, der på populationsniveau kan have en betydning for androstenonkoncentrationen.

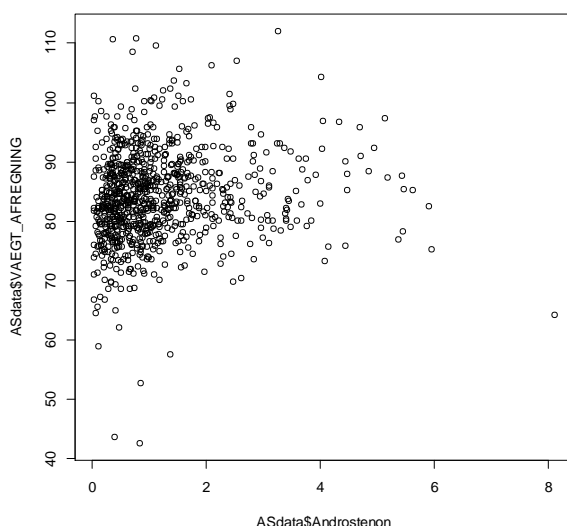
I undersøgelsen fra 1998 var den maksimale slagtevægt 85 kg. Som det fremgår af tabel 3, havde en væsentlig del af slagtesvinene i den nuværende stikprøve en slagtevægt over 90 kg, og den tungeste gris var 112,2 kg. Det er derfor valgt at have fire vægtintervaller frem for tre intervaller som i 1998. Fordelingen af androstenon i de fire vægtintervaller fremgår af tabel 4. I sammenligningen af data fra hhv. 1998 og 2015 medtages den laveste vægtsklasse ikke, da antal svin i 2015-stikprøven er så lavt.

**Tabel 4.** Androstenon i en stikprøve af slagtesvin i 1998 versus 2015.

Årstal	Slg.vægt	Antal	Gennemsnit	Median	Spredning	< 0,5 (%)	0,5-1,0 (%)	>1,0 (%)
1998 <sup>1</sup>	< 70	547	0,52		0,56	68	22	10
1998	70-79,9	848	0,63		0,75	62	22	16
2015	70-79,9	214	1,00	0,8	0,99	34	35	31
1998	80-90	513	0,72		0,67	48	31	21
2015	80-90	455	1,2	0,9	1,0	44	26	30
2015	>90	177	1,4	1,1	1,1	54	19	27

<sup>1</sup>Støier & Olsen, 1998 i: Skatole and boar taint, DMRI, pp. 183

I data fra 1998 var der en stigning i gennemsnitligt androstenonindhold (medianen er ikke angivet) med stigende slagtevægt, samtidig med at frekvensen af grise med et androstenonindhold over 1 µg/g i nakkespæk steg fra 10% til 21% ved stigende vægt. I data fra 2015 var der en svag stigning i medianen fra 0,8 til 1,1 µg/g ved stigende slagtevægt fra 70 kg, mens frekvensen af grise med et androstenonindhold over 1 µg/g ikke var ændret væsentligt. Dette kan skyldes, at det generelle niveau af androstenon er steget, hvorved 1 µg/g er for lav en værdi til at differentiere mellem vægtintervallerne. Dette bekræftes af, at 75%-fraktilen er stigende med stigende slagtevægt (se tabel 3). Sammenhængen mellem slagtevægt og androstenonindhold er dog ikke entydig, som det fremgår af figur 4.



**Figur 4.** Sammenhæng mellem androstenonindhold i nakkespæk og slagtevægt i en tilfældig stikprøve af hangrise i 2015 (n=871)

Sammenlignes værdierne fra 1998 med 2015, er det gennemsnitlige androstenonindhold – uafhængigt af slagtevægt – tilsyneladende steget i perioden.



## **Forhold af betydning ved sammenligning af data fra 2015 og 1998**

Følgende forhold skal tages i betragtning ved sammenligning af data for hhv. skatol- og androstenonindhold fra 2015 og 1998:

*Analysemetode* I 1998 blev prøverne analyseret med en HPLC-baseret analysemetode, mens de i 2015 blev analyseret med LDTD-MS/MS. Den nye metode blev kalibreret i forhold til den gamle, og resultaterne er derfor sammenlignelige.

*Prøvehåndtering* I 1998 formodes det, at prøverne blev udtaget som større spækprøver, der derefter blev frosset indtil analyse. I 2015 blev prøverne opbevaret som spækorme, dvs. at de havde en større overflade. Prøverne blev opbevaret 1½-2 år inden analyse, og det kan ikke afvises, at der er fordampet vand, hvorved koncentrationen af de to stoffer er øget marginalt.

*Krydsningskombinationer* I dag er det primært DLY-slagtesvin, der slagtes, mens det i 1998 ligeledes var HLY og HDLY. Racekombinationerne har således også ændret sig, hvilket kan have indflydelse på androstenonniveauet.

### **Konklusion**

Det gennemsnitlige niveau af skatol i nakkespæk er generelt konstant over året, dog med flere høje værdier om sommeren.

Det gennemsnitlige niveau af androstenon i nakkespæk er generelt højere om foråret end resten af året. Dog er der, som for skatol, flere høje værdier om sommeren.

Androstenonniveauet i nakkespæk er tilsyneladende højere i den aktuelle stikprøve end i stikprøven fra 1998, uanset slagtevægt.

### **Referencer**

Maribo, H., Jensen, B.B. & Nielsen M.B.F, (2017). Androstenon i hangrise stiger med stigende vægt. SEGES meddelelse 1102.

Støier, S. & Olsen, E. (1998). Boar taint. Slagterirernes Forskningsinstitut, pp. 183.

Thomsen, R., Edwards, S. A., Jensen, B. B., Rousing, T., & Sorensen, J. T. (2015a). Weight and season affects androstenone and skatole occurrence in entire male pigs in organic pig production. *Animal*, 9(9), 1577-1586.

Thomsen, R., Edwards, S. A., Jensen, B. B., Rousing, T., & Sorensen, J. T. (2015b). Effect of faecal soiling on skatole and androstenone occurrence in organic entire male pigs. *Animal* 9(9), 1587-1596.

Walstra, P., & Claudi-Magnussen, C. (1999). An international study on the importance of androstenone and skatole for boar taint: levels of androstenone and skatole by country and season. *Livestock Production Science*, 62, 15-28.