

Indholdsfortegnelse

INTRODUKTION	2
FORSØGSBESKRIVELSE	3
TILBEREDNING AF KYLLINGER SAMT UDSKÆRING	3
PILOT	6
PROFILERING	7
<i>Træning 1</i>	7
<i>Træning 2</i>	7
<i>Træning 3</i>	8
<i>Træning 4</i>	8
<i>Endelig bedømmelse</i>	9
RESULTATER	11
LUGT	13
TEKSTUR	14
SMAG	17
SAMMENHÆNGE I DATA OG OPSUMMERING	19

Introduktion

Denne rapport beskriver resultaterne af en sensorisk profilering af økologiske kyllinger – første del af to. Profileringen er udført ved afdelingen for Sensorisk Videnskab, Institut for Fødevarevidenskab, Det Biovidenskabelige Fakultet, Københavns Universitet i 2007. Rapporten er udarbejdet i forbindelse med QEMP-projektet og er således rekvireret af John Hermansen (Institut for Jordbrugsproduktion og Miljø, Det Jordbrugsvidenskabelige Fakultet, Århus Universitet).

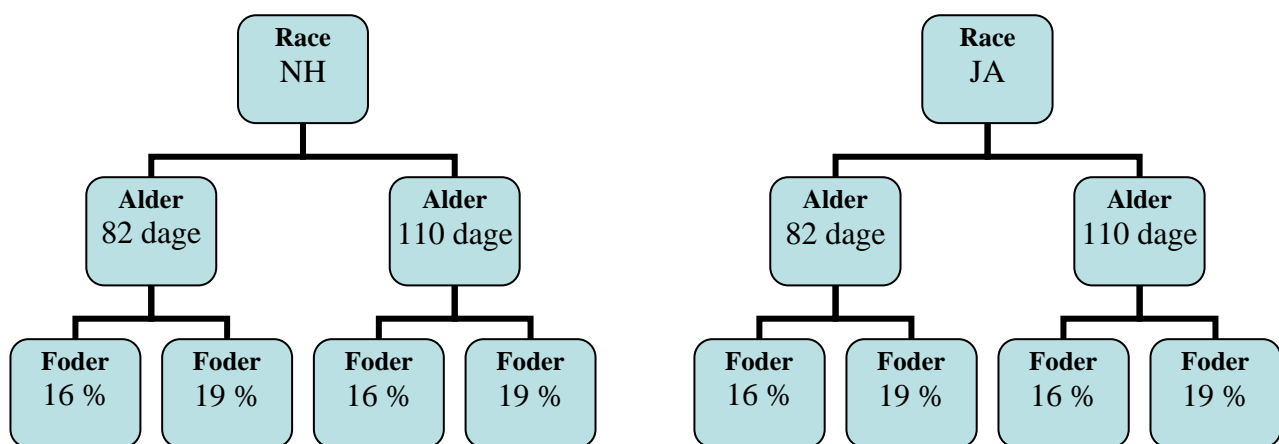
Rapporten giver først en indføring i metoden anvendt til den sensoriske profilering. Herefter følger en gennemgang af resultaterne af profileringen med angivelse af relevante figurer. Resultaterne er analyseret ved brug af relevante statistiske analyser.

Yderligere information om detaljer i rapporten kan fås ved henvendelse til forfatterne.

Forsøgsbeskrivelse

Kyllingerne til den sensoriske profilering blev modtaget af to omgange på Sensorisk Videnskab, Institut for Fødevarervidenskab, Det Biovidenskabelige Fakultet (LIFE), Københavns Universitet (KU) hhv. d. 17. juli og d. 3. august 2007.

I den sensoriske profilering indgik kyllinger af to forskellige racer **JA** (kommerciel kylling) og **NH** (New Hampshire), se Figur 1. Kyllingerne havde to forskellige slagtealdrer **82** dage og **110** dage, og var i deres levetid blevet givet to forskellige slags foder: et med **16 %** protein eller et med **19 %** protein. Der indgik dermed otte (2·2·2) behandlinger i alt. Alle kyllingerne var af hankøn.



Figur 1: Forsøgsdesign for det sensoriske forsøg i 2007. Forkortelser: NH = New Hampshire, JA = kommerciel slagtekylling. Alder er slagtealder i dage. Foder angiver andelen af protein i grovfoderet.

De otte behandlinger blev navngivet **JA-82-16**, **JA-82-19**, **JA-110-16**, **JA-110-19**, **NH-82-16**, **NH-82-19**, **NH-110-16** og **NH-110-19**, svarende til *race-slagtealder-proteinandel*. Ved modtagelsen på KU-LIFE blev hver kylling vejet og samtidig tildelt en identitet indenfor hver behandling (A-Q, svarende til 18 kyllinger i hver behandling). Til den endelige bedømmelse er kyllingerne om muligt lige store, vægten ses af Tabel 4.

Selve den sensoriske profilering bestod af tre dele: pilotforsøg, fire træningssessioner og to bedømmelsessessioner. Pilotforsøget fandt sted 31. oktober 2007, træningen løb over fire dage 6., 7., 8. og 9. november 2007 og bedømmelsen fandt sted over to dage ugen efter 15. og 16. november 2007.

Tilberedning af kyllinger samt udskæring

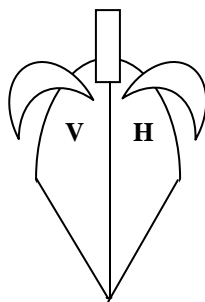
Efter vejning blev kyllingerne sorteret og lagt i termokasser af flamingo (godkendt til opbevaring af fødevarer), en kasse for hver enkelt træning og bedømmelse, Figur 2 til venstre. Kyllingerne blev opbevaret i fryserum med temperaturovervågning ved $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$. JA-kyllinger blev lagt til optøning ved $4\text{ }^{\circ}\text{C}$ i Termaks klimaskab ca. 30 timer inden brug, NH-kyllinger blev lagt til optøning ca. 24

timer inden brug. Hver enkelt kylling blev under optøningen placeret i en plastikkasse og mærket med kyllingens identitet og kode (se Figur 2 til højre).



Figur 2: Kyllinger i termokasser af flamingo under opbevaring på frost (foto til venstre) og kyllinger i plastikkasser (foto til højre).

Da kyllingerne var optøet, blev både højre og venstre brystfilet skåret fra, hvorpå de blev placeret i en foliebakke (se Figur 3 og Figur 4). På foliebakken blev det angivet, hvilken kylling brystfileten kom fra, om det var højre eller venstre filet samt kyllingens kode. Hver brystfilet blev efterfølgende vejjet for at finde frem til tilberedningstiden, denne blev aflæst af Tabel 1. Denne tabel er udformet på baggrund af forforsøg samt tidligere bedømmelser. Stegetiderne er tilrettelagt således, at hver brystfilet opnår en centrumtemperatur på de krævede 75 °C. Så vidt muligt blev to brystfileter fra samme kylling afpudset således de havde samme vægt og dermed skulle have samme stegetid. Pga. store forskelle i størrelsen på brystfileterne kyllingerne imellem, blev samme behandling serveret i alle bokse samtidigt.



Figur 3: Skitse som viser venstre og højre side af kyllingens bryst.



Figur 4: Fileter i foliebakke, klar til stegning i ovn.

Tabel 1: Skema over stegetider. Vægt er vægten af afpudset brystfilet. Stegetiden er ved 185 °C til centrumtemperaturen 75 °C.

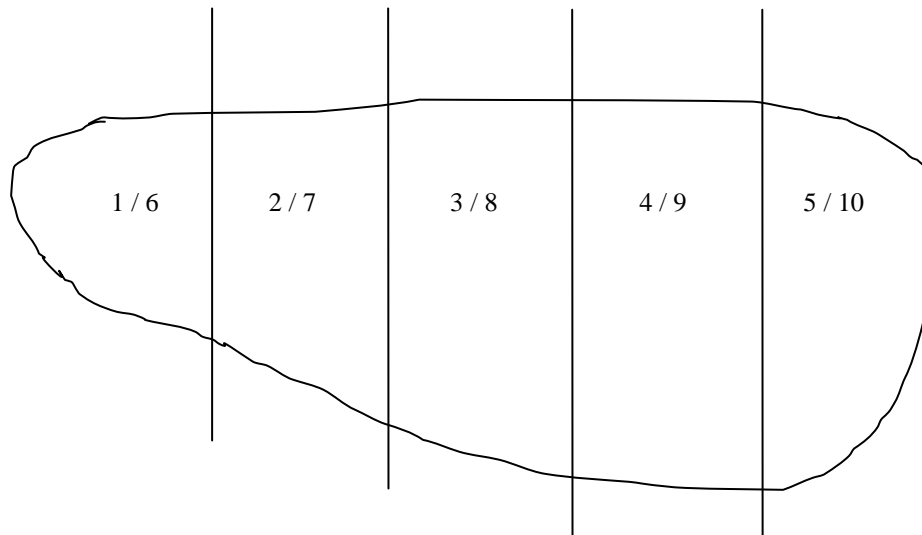
Vægt	Stegetid	Vægt	Stegetid	Vægt	Stegetid	Vægt	Stegetid
70 g	7 min	200 g	16 min	310 g	28 min	410 g	37 min
80 g	8 min	210 g	17 min	320 g	28 min	420 g	38 min
90 g	8 min	220 g	18 min	330 g	29 min	430 g	39 min
100 g	9 min	230 g	19 min	340 g	30 min	440 g	49 min
110 g	10 min	240 g	20 min	350 g	31 min	450 g	40 min
120 g	10 min	250 g	22 min	360 g	32 min	460 g	41 min
150 g	11 min	260 g	23 min	370 g	33 min	470 g	42 min
160 g	12 min	270 g	24 min	380 g	34 min	480 g	43 min
170 g	13 min	280 g	25 min	390 g	35 min	490 g	44 min
180 g	14 min	290 g	26 min	400 g	36 min	500 g	45 min
190 g	15 min	300 g	27 min				

Herpå fik hvert sæt brystfileter tildelt en seddel med oplysninger om identitet, kode, vægt, stegetid, tidspunkt for hvornår de skulle i ovnen til stegning, hvornår de skulle ud, samt hvornår de skulle serveres, se også Tabel 4. Tilberedningen af brystfileterne blev foretaget i varmluftovn ved 185 °C. Kyllingebrystfileterne blev tilberedt med skind.

Under forsøget blev det observeret, at nogle kyllinger havde beskadiget / hullet skind, og at andre kyllinger ikke havde tilstrækkeligt med skind. Eksempel på en kylling med beskadiget skind ses af Figur 5. Sådanne kyllinger er ikke anvendt til den endelige bedømmelse.

**Figur 5: Kylling med beskadiget skind.**

Det var vigtigt at sikre, at samme smagsdommer hver gang fik serveret samme stykke af brystfileten under bedømmelserne. En brystfilet blev delt i fem stykker, hvor hvert stykke fik et nummer som svarede til et boksnummer, således at den samme smagsdommer ved hver servering fik samme stykke af brystfileten – også gældende på begge bedømmelsesdage. Opdelingen af en brystfilet ses af Figur 6.



Figur 6: Princip i udkæringen af kyllingebrystfilet til bedømmelsen

Pilot

Ved pilotforsøget blev der smagt på alle otte behandlinger. På baggrund af pilotforsøget samt tidligere bedømmelser af kyllinger blev der udviklet et ordsæt passende til de otte behandlinger. Dette ordsæt ses af Tabel 2.

Tabel 2: Parametre efter pilotforsøget. Disse anvendes som grundlag for træning 1.

Lugt	Tekstur	Smag
Frisk kylling	Mørhed	Frisk kylling
Sød / majs	Saftighed	Sød / majs
Bouillon	Hårdhed	Bouillon
Svinekam	Smuldrende	Salt
Syrlig	Trevlet	Svinekam
		Syrlig
		Jern / lever

Det blev også besluttet, hvorledes en prøve skulle skæres ud ved smagningen og hvordan munden skulle renses mellem hver prøve. Ved bedømmelse af lugten skulle prøven skæres igennem på tværs, og der skulle lugtes til en frisk skæreflade. Teksturen skulle bedømmes på næste afskårne bid af prøven (ind mod midten). Smagen skulle bedømmes på midten af prøvestykket. Mellem hver prøve renses munden med agurk, knækbrød og til slut med vand.

Der blev ligeledes udarbejdet opskrifter til referenceprøverne og planlagt et træningsforløb til de fire træninger. Dette blev udarbejdet med udgangspunkt i, hvilke parametre der var karakteristiske for de forskellige kyllinger. Figur 7 viser eksempler på tilberedning af referenceprøver samt et eksempel på alle referenceprøver (her for træning 1).



Figur 7: Referenceprøver. Til venstre "bouillon" og midterst syrligt æble under tilberedning. Til højre ses alle referencer anvendt ved træning 1.

Profilering

Træningssessionerne blev styret af en panelleder som – med udgangspunkt i et udarbejdet træningsprogram – guidede dommerpanelet gennem træningen. Panellederen var på forhånd bekendt med, hvilke prøver dommerne fik serveret ved hver træning, og hvad der var karakteristisk ved disse prøver. Ved træningen definerede dommerne gennem diskussion i plenum med panellederen de sensoriske forskelle, der var at finde i lugt, tekstur og smag. Det blev i fællesskab diskuteret om eventuelle nye parametre var anvendelige, og om de skulle medtages i referenceskemaet til næste træning. FIZZ Network (Acquisition) blev benyttet ved hele forsøget til elektronisk opsamling af data. Hver parameter blev bedømt på en 15 cm ustruktureret linjeskala. Nedenfor følger en indføring i den nærmere struktur ved træningerne.

Træning 1

Til træning 1 blev panelet præsenteret for seks prøver i tre sæt, dvs. prøverne blev vurderet to og to mod hinanden. Efter træning 1 blev det besluttet at tilføje følgende tre parametre: Klistret / klæg (tekstur), sammenhængende (tekstur) og umami (smag – i stedet for bouillon).

Desuden blev det afgjort hvilke retningslinjer, der skulle følges ved bedømmelsen af tekturen. Her skulle parametrene hårdhed, mørhed og saftighed bedømmes efter 4 tyg. Smuldrende, trevlet, klistret / klæg og sammenhængende skulle bedømmes i det øjeblik prøven var synkeklar. Det blev desuden i fællesskab besluttet, at flytte lugten af svinekam opad i rækkefølgen, så den kom til at optræde lige efter lugten af frisk kylling.

Træning 2

Til træning 2 blev panelet først præsenteret for fire prøver, to og to sætvis og derefter blev de præsenteret for fire prøver i boksen. Efter træning 2 blev der ikke ændret noget udover, at den syrlige lugt blev rykket opad i rækkefølgen, så den kom til at optræde lige efter lugten af svinekam.

Træning 3

Ved træning 3 blev panelet præsenteret for fire prøver i sæt to og to, og dernæst for fem prøver i boksene. Ud fra resultaterne af træning 3 blev det vurderet at fjerne parameteren salt smag til den endelige bedømmelse. Dette på baggrund af, at der ikke blev fundet nogen tendenser i smagen af salt. Under teksturen blev parameteren klistret / klæg fjernet, da den ikke var anvendelig til beskrivelse af prøverne. Alle prøverne var omtrent lige klistrede / klæge.

Træning 4

Ved træning 4 fik dommerne serveret ti prøver i boksene. Der blev ikke foretaget nogen ændringer efter træning 4 til den endelige bedømmelse, og det endelige referenceskema ses af Tabel 3.

Tabel 3: Referenceskema efter træning 4, anvendt til den endelige sensoriske bedømmelse.

Gruppe	Attribut	Pos/neg	Beskrivelse
Lugt	Frisk kylling	Positiv	Hvor meget lugter prøven af frisk kylling?
Lugt	Svinekam	Negativ	Hvor meget lugter prøven af svinekam?
Lugt	Syrlig	Negativ	Hvor syrligt lugter prøven?
Lugt	Sød / majs	Positiv	Hvor meget lugter prøven af sødligt af majs?
Lugt	Bouillon	Positiv/negativ	Hvor meget lugter prøven af hønsekødsbouillon?
Tekstur (op til 4 tyg)	Hårdhed	Negativ	Hvor hård er prøven ved op til 4 tyg?
Tekstur (ved 4 tyg)	Mørhed	Positiv	Hvor mør er prøven efter 4 tyg?
Tekstur (ved 4 tyg)	Saftighed	Positiv	Hvor saftig er prøven efter 4 tyg?
Tekstur (synkeklar)	Smuldrende	Negativ	Hvor smuldrende er prøven, når den er synkeklar?
Tekstur (synkeklar)	Trevlet	—	Hvor trevlet er prøven, når den er synkeklar?
Tekstur (synkeklar)	Sammenhængende	—	Hvor sammenhængende er prøven, når den er synkeklar?
Smag	Frisk kylling	Positiv	Hvor meget smager prøven af frisk kyllingekød?
Smag	Svinekam	Negativ	Hvor meget smager prøven af svinekam?
Smag	Syrlig	Negativ	Hvor syrligt smager prøven?
Smag	Sød / majs	Positiv	Hvor meget smager prøven af sødligt af majs?
Smag	Umami	Positiv	Hvor meget smager prøven af hønsekødsbouillon?
Smag	Jern / lever	Negativ	Hvor meget smager prøven af jern / lever?

Endelig bedømmelse

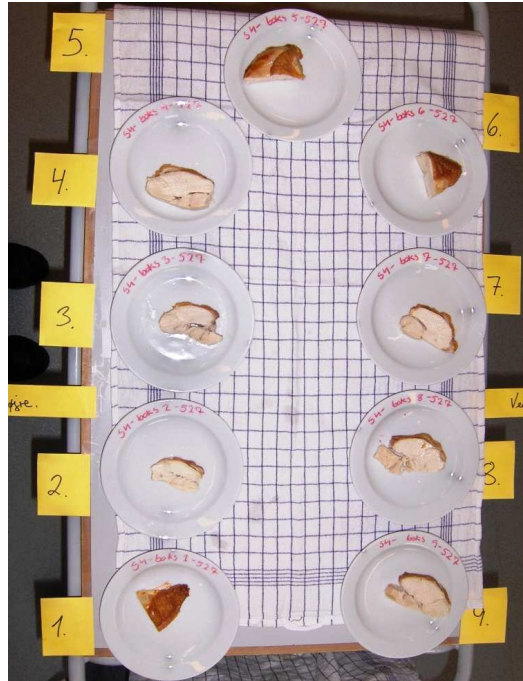
Til de endelige bedømmelser fik panelet serveret 12 prøver per dag. Hver af de 8 behandlinger én gang samt 4 individuelle gentag af fire behandlinger. Til hver af bedømmelserne blev der for overskuelighedens skyld udarbejdet en skematisk oversigt (se Tabel 4), som angav serveringsrækkefølgen for prøverne/behandlingerne, prøvernes kode, deres vægt i gram og deraf stegetid samt tidspunkt for hvornår prøven skulle i ovnen og steges, hvornår den skulle ud igen og hvornår prøven skulle serveres.

Tabel 4: Skematisk oversigt over prøverne (brystfilet, hhv. højre og venstre) vist i randomiseret rækkefølge anvendt ved bedømmelse 1 og 2. Servering 1 er indsmagningsprøve. Navnet på prøven er konstrueret som: *race-slagtealder-proteinandel*. "JA" er en kommerciel kylling, "NH" er New Hampshire, "82" og "100" er slagtealder i dage, "16" og "19" er %-andel af protein i foderet. Bogstaver efter hver prøve angiver kyllingens identitet. Koden er den trecifrede kode, der er anvendt til bedømmelsen i FIZZ. Vægt er vægten af hver brystfilet.

Serv	Prøve	Kode	Vægt [g]	Stegetid [min]	Ind	Ud	Serv
Bedømmelse 1							
1	JA-82-19-N	Indsmagning	318	28	11:40	12:08	12:10
2	JA-82-16-E	249	428	39	11:34	12:13	12:15
3	NH-82-16-P	872	84	8	12:12	12:20	12:22
4	NH-110-16-C	708	96	9	12:19	12:28	12:30
5	NH-82-19-O	331	91	8	12:27	12:35	12:37
6	JA-110-16-E	954	389	35	12:15	12:50	12:52
7	JA-82-19-I	167	378	34	12:23	12:57	12:59
8	JA-110-19-F	413	486	44	12:21	13:05	13:07
9	NH-110-19-J	626	121	10	13:02	13:12	13:14
10	NH-82-16-2R	839	74	8	13:20	13:28	13:30
11	JA-110-16-2R	216	486	44	12:51	13:35	13:37
12	NH-82-19-2E	380	68	8	13:35	13:43	13:45
13	JA-110-19-2G	757	456	41	13:09	13:50	13:52
Bedømmelse 2							
1	JA-82-19-L	Indsmagning	340	30	11:33	12:03	12:05
2	NH-110-16-N	970	96	9	11:59	12:08	12:10
3	NH-82-19-I	869	70	8	12:07	12:15	12:17
4	NH-82-16-H	198	97	9	12:14	12:23	12:25
5	JA-82-16-R	527	370	33	11:57	12:30	12:32
6	JA-82-19-G	755	424	39	12:06	12:45	12:47
7	JA-110-19-R	413	470	42	12:10	12:52	12:54
8	NH-110-19-I	312	134	11	12:49	13:00	13:02
9	JA-110-16-K	641	450	40	12:27	13:07	13:09
10	JA-82-16-2M	211	394	36	12:49	13:25	13:27
11	NH-110-16-2E	882	105	10	13:22	13:32	13:34
12	NH-110-19-2N	983	142	11	13:29	13:40	13:42
13	JA-82-19-2M	325	378	34	13:13	13:47	13:49

Prøverne blev serveret to min. efter afsluttet tilberedning i ovn (se afsnittet "Tilberedning af kyllinger samt udskæring"). Prøverne blev serveret på lune tallerkener (opvarmet i ovn ved 60 °C) og tildækket med stanniøl for at holde på varmen. På tallerkenen stod angivet serveringsnummer, boksnummer og kode, se Figur 8. Alle smagsdommere måtte af praktiske årsager få serveret den

samme behandling samtidig. Bedømmelsen var tilrettelagt således, at hver smagsdommer havde omtrent syv minutter til at bedømme hver prøve. FIZZ Network (Acquisition) blev benyttet ved bedømmelsen til opsamling af data. Hver parameter blev bedømt på en 15 cm ustruktureret linjeskala.



Figur 8: Kyllingeprøver klar til servering i boksene. Den røde skrift på tallerknerne angiver serveringsnummer, boksnummer og kode for hver prøve.

Resultater

I dette afsnit behandles resultaterne af den endelige bedømmelse. Afsnittet er opdelt i lugt, tekstur og smag. I disse tre afsnit er farvekoderne i figurene for behandlingerne de samme. Prøverne vil blive benævnt med deres koder, som beskrevet i afsnittet "Forsøgsbeskrivelse".

I det efterfølgende afsnit ("Sammenhænge i data og opsummering") sammenfattes resultaterne kort. Som kommentar til prøverne skal det siges, at kyllinger af racen JA er meget større i slagtevægt end NH-kyllingerne. Dermed kan nogle af forskellene på behandlingerne måske tilskrives størrelsesforholdet mellem dem snarere end en reel genetisk forskel.

I den indledende databehandling blev der kigget på rådata, både samlet set men også indenfor hver enkelt af de 9 smagsdommere. Det kunne være en smagsdommer havde brugt skalaen anderledes for én parameter end resten af panelet, eller slet ikke brugte en given parameter. Det har været en vurderingssag fra forfatterens side, om smagsdommerens vurdering var en outlier eller om den blev bevaret i datasættet.

For parameteren trevlet er dommer 1 fjernet fra datasættet, da denne smagsdommer ikke brugte skalaen for den givne parameter. For JA-110 kyllingerne er dommer 6 fjernet fra data i parametrene syrlig lugt og smag; det ser umiddelbart ud som om, denne smagsdommer har anvendt skalaen omvendt af resten af panelet for disse to prøver.

Dommer 8 er generelt meget uenig med resten af panelet for lugt og smag af frisk kylling samt lugt og smag af svinekam. Faktisk anvendes de to parametre i lugten omvendt af panelet, det samme er gældende for smagen. Dommer 8 er derfor fjernet for disse fire parametre. Herefter er dommer 7 stadig meget uenig med panelet på parameteren lugt af frisk kylling for NH-kyllingerne (de små): skalaen bruges overhovedet ikke – alle prøver er scoret med værdien 0. Derfor fjernes dommer 7 for denne parameter i de givne prøver.

For behandling JA-82-19 bedømmer dommer 2 saftigheden til næsten 13 for gentagelse 1, for gentagelse 2 og 3 scores denne behandling som 0. Denne store spredning gør, at dommer 2 fjernes i saftighed for JA-82-19. For behandling NH-82-16 bedømmer dommer 2 parametrene smag af frisk kylling og smag af svinekam omvendt af resten af panelet, derfor er denne smagsdommer fjernet her. Endelig har dommer 4 så svært ved parameteren smuldrende, at smagsdommeren er fjernet fra data for denne parameter.

Hvis en smagsdommer er fjernet, er data erstattet af panelets gennemsnit. Der er ikke fjernet mere end 2 oftest kun 1 (eller ingen) person fra en given parameter. Ændringerne i datasættet er markeret med grønt i den vedlagte CD-rom med rådata. På CD-rom'en findes endvidere denne rapport i pdf-format.

Til den statistiske behandling af data er anvendt programmet SAS (version 9.1). Der er brugt modellen "proc mixed", hvor dommer samt serveringsrækkefølge er sat til tilfældige virkninger.

Nedenfor er angivet et eksempel på 1. kørsel i SAS, her for parameteren L_FriskKylling (L står for lugt, rep er gentagelsen, CJ er dommer, presposition er serveringsrækkefølge). Hovedeffekterne er angivet som: race, slagtealder og protein (proteinandel i foderet); i modellen indgår også vekselvirkninger mellem hovedeffekterne:

```
/*L-FriskKylling, PROC MIXED*/  
proc mixed data=qemp.chicken2007;  
class rep CJ race slagtealder protein presposition;  
model L_FriskKylling = rep race slagtealder protein race*slagtealder  
slagtealder*protein race*protein race*slagtealder*protein / solution;  
random CJ presposition;  
lsmeans rep race slagtealder protein / pdiff;  
run;
```

Efter den første kørsel fjernes non-signifikante effekter en ad gangen til den endelige model haves. Vekselvirkninger fjernes før enkeltled. I Tabel 5 ses virkningen af alle effekter i ANOVA-analysen i SAS, signifikante såvel som non-signifikante. Der er også anvendt korrelationsanalyse, ligeledes ved brug af SAS:

```
proc corr data=qemp.chicken2007;  
var S_FriskKylling S_Svinekam L_FriskKylling L_Svinekam;  
run;
```

Tabel 5: Signifikanstabel for alle bedømte sensoriske parametre. De angivne værdier er p-værdier fundet ved ANOVA-analyse i SAS. "NS" er non-signifikante p-værdier. Værdier i parentes har tendens til at være signifikante. "Rac" er race på kyllingen (enten NH eller JA), "Sla" er slagtealder (82 eller 110 dage) og "Pro" er proteinandelen i foderet (16 eller 19 %). Vekselvirkningerne er angivet ved * mellem enkeltledene.

	Gentag	Rac	Sla	Pro	Rac*Sla	Sla*Pro	Rac*Pro	Rac*Sla*Pro
Lugt								
Frisk kylling	NS	<0,0001	<0,0001	NS	NS	NS	NS	NS
Svinekam	NS	0,0206	<0,0001	NS	NS	NS	NS	NS
Syrilig	NS	0,0181	—	—	NS	0,0214	NS	NS
Sød / majs	NS	—	—	NS	0,0225	NS	NS	NS
Bouillon	NS	—	—	NS	0,0054	NS	NS	NS
Tekstur								
Hårdhed	NS	—	—	—	0,0237	NS	0,0044	NS
Mørhed	NS	—	—	NS	0,0045	NS	NS	NS
Saftighed	0,0286	—	—	NS	0,0076	NS	NS	NS
Smuldrende	NS	<0,0001	0,0037	0,0002	NS	NS	NS	NS
Trevlet	NS	—	0,0191	—	NS	NS	0,0251	NS
Sammenhængende	NS	<0,0001	NS	(0,0681)	NS	NS	NS	NS
Smag								
Frisk kylling	NS	<0,0001	0,0004	NS	NS	NS	NS	NS
Svinekam	NS	—	—	—	0,0205	NS	0,0191	NS
Syrilig	0,0435	—	—	NS	0,0252	NS	NS	NS
Sød / majs	NS	NS	0,0379	NS	NS	NS	NS	NS
Umami	NS	—	NS	—	NS	NS	0,0394	NS
Jern / Lever	NS	<0,0001	NS	NS	NS	NS	NS	NS

Lugt

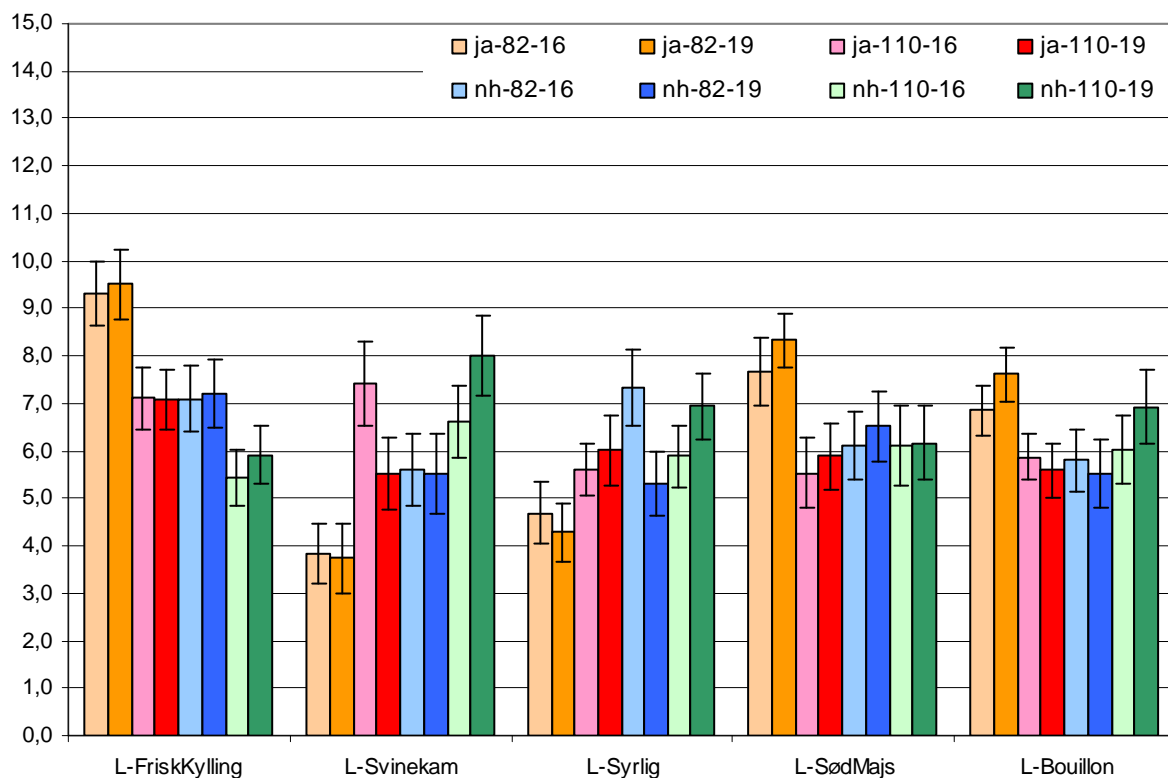
Figur 9 viser gennemsnit for de fem målte lugt-parametre. Hver parameter behandles statistisk i de efterfølgende afsnit. De statistiske signifikansniveauer (p-værdier) ses af Tabel 5.

For lugten af frisk kylling er race og slagtealder signifikante. Kyllinger af racen JA lugter signifikant mere af frisk kylling end kyllinger af NH-racen. Med en slagtealder på 82 dage, så lugter prøverne ligeledes mere af frisk kylling end ved 110 dage. Der er dermed ingen effekt af hverken gentagelse (kylling) eller protein i foderet.

Som en negativ pendant til lugten af frisk kylling, så vurderede panelet lugten af svinekam. For denne parameter er det også kun race og slagtealder, der signifikante. Kyllinger af racen NH lugter signifikant mere af svinekam end kyllinger af JA-racen. Desuden lugter kyllingerne mere af svinekam, jo ældre de er ved slagting. Af Figur 9 ses det, at kyllinger fra behandling JA-110-16

lugter mere af svinekam end resten af JA-behandlingerne, denne effekt er dog ikke signifikant. Ligeledes ses en højere score for NH-110-19 – denne effekt er heller ikke signifikant.

For den syrlige lugt er race samt vekselvirkningen mellem slagtealder og proteinindhold signifikante effekter. Kyllinger af racen NH er generelt scoret højere i syrlig lugt end kyllinger af racen JA. Ser man nærmere på den signifikante vekselvirkning, ses det, at 82-16 kyllinger og 110-19 kyllinger scores højere end 82-19 kyllinger – uanset race.



Figur 9: For hver lugt(L)-parameter vises gennemsnit over 3 gentagelser indenfor hver behandling \pm SEM.

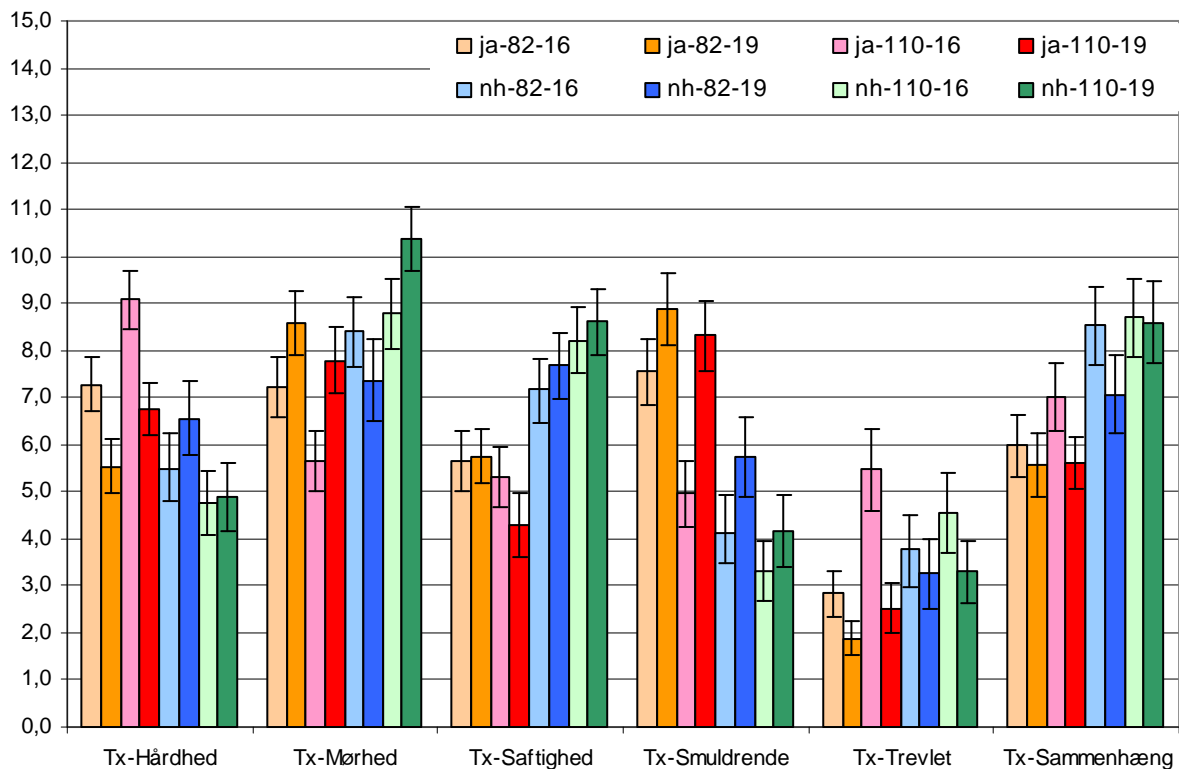
For lugt af sød majs ("dåsemajs" lugt) er vekselvirkningen mellem race og slagtealder signifikant. Kyllinger med behandling JA-82 (uanset proteinandel i foderet) vurderes til at lugte mere af sød majs end resten af behandlingerne (JA-110, NH-82 og NH-110). Dette ses også tydeligt af Figur 9.

For lugten af bouillon er vekselvirkningen mellem race og slagtealder igen signifikant. Kyllinger med behandling JA-82 (uanset proteinandel i foderet) vurderes til at lugte mere af bouillon end kyllinger med behandling JA-110 og NH-82. Kyllinger med behandlingen NH-110 skiller sig ikke signifikant fra de andre behandlinger for lugten af bouillon.

Tekstur

Figur 10 viser gennemsnit for de seks målte tekstur-parametre. Hver parameter behandles statistisk i de efterfølgende afsnit. De statistiske signifikansniveauer (p-værdier) ses af Tabel 5.

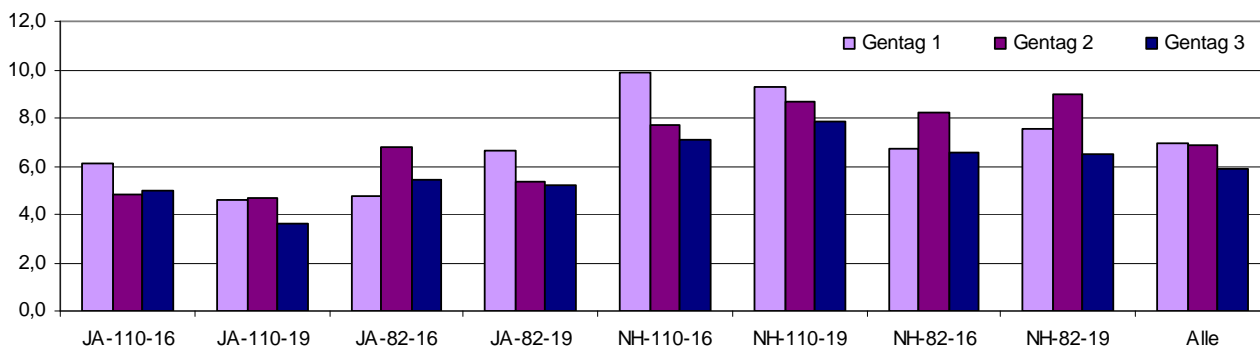
For hårdheden er der to vekselvirkninger, der er signifikante. Vekselvirkningen mellem race og proteinandel i foderet er signifikant; kyllinger af behandlingen JA-16 vurderes signifikant højere (uanset slagtealder) end JA-19, NH-16 og NH-19, som alle tre vurderes ens statistisk set. Vekselvirkningen mellem race og slagtealder er ligeledes signifikant. Kyllinger af behandlingen JA-110 scores højest og dette signifikant højere end NH-82 og NH-110. Desuden vurderes JA-82 kyllinger signifikant højere end NH-110 kyllinger, som får den laveste score for hårdheden – disse effekter er uanset proteinandelen i foderet. Generelt set er JA-kyllinger mere hårde end NH-kyllinger.



Figur 10: For hver tekstur(Tx)-parameter vises gennemsnit over 3 gentagelser indenfor hver behandling \pm SEM.

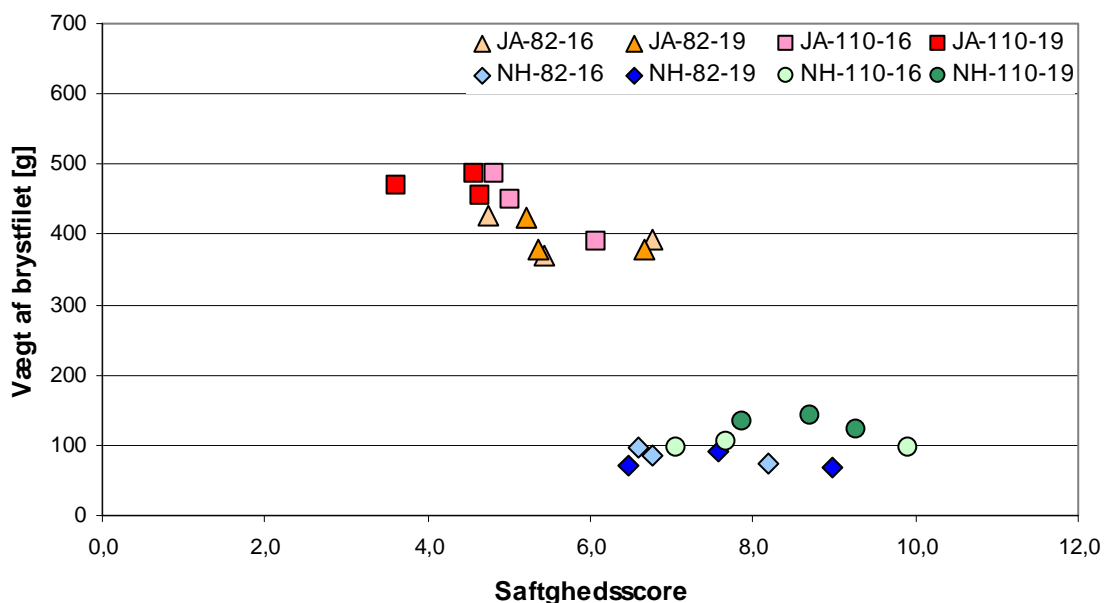
For mørheden er vekselvirkningen mellem race og slagtealder signifikant, proteinandelen i foderet har dermed ingen effekt på mørheden. Kyllinger af behandlingen JA-110 er scoret signifikant lavere end de andre tre behandlingskombinationer (JA-82, NH-82 og NH-110). Desuden er NH-110 scoret signifikant højere end JA-82, som er scoret næstlavest.

For saftigheden er gentagelsen (kylling) og vekselvirkningen mellem race og slagtealder signifikante effekter. For gentagelse 3 scores kyllingerne generelt lavere end for gentagelse 1 og 2. Af Figur 11 ses det, at gentagelse 3 (mørkeblå) scores lavest for seks ud af otte prøver og næstlavest i de resterende to. Dette medfører, at saftigheden i gennemsnit er lavere for gentagelse 3 end for gentagelse 1 og 2. Da der er tale om 8 forskellige kyllinger (behandlingskombinationer) i gentagelse 3, kan den lave saftighed ikke skyldes en konkret forskel i én kylling, men snarere flere konfunderede effekter. Evt. kunne denne forskel skyldes forskel i vægt mellem kyllingerne, at de mindste brystfileter ved en tilfældighed blev serveret ved gentagelse 3.



Figur 11: For parameteren saftighed ses gennemsnit over 9 dommere for hver prøve, dermed er hver søjle svarende til en kylling (2 brystfileter). Gennemsnit over alle prøver og dommere ses yderst til højre.

Figur 12 viser vægten af brystfileten i gram (g) plottet mod den gennemsnitlige score for saftighed (gennemsnit over 9 smagsdommere) for alle tre gentagelser for alle otte behandlinger. Af figuren og af rådata ses det, at der ingen systematisk effekt er af gentagelse og vægt, derimod har vægten af fileten en betydning for vurderingen af saftigheden. Disse ser ud til at være negativt korrelerede – i hvert fald for JA-kyllingerne. Testes dette i SAS på de gennemsnitlige værdier, findes en signifikant ($p < 0,0001$) negativ korrelation mellem vægt af brystfilet og saftighed.



Figur 12: For parameteren saftighed ses vægten af brystfileten i gram (g) plottet mod den gennemsnitlige score for saftighed (over 9 smagsdommere) for alle tre gentagelser for alle otte behandlinger.

For saftigheden er vekselvirkningen mellem race og slagtealder også signifikant. De statistiske resultater viser, at prøverne kan rangordnes som følgende, hvilket også ses af Figur 12:

$$\text{JA-110 (firkant)} < \text{JA-82 (trekant)} < \text{NH-82 (ruder)} < \text{NH-110 (cirkel)}$$

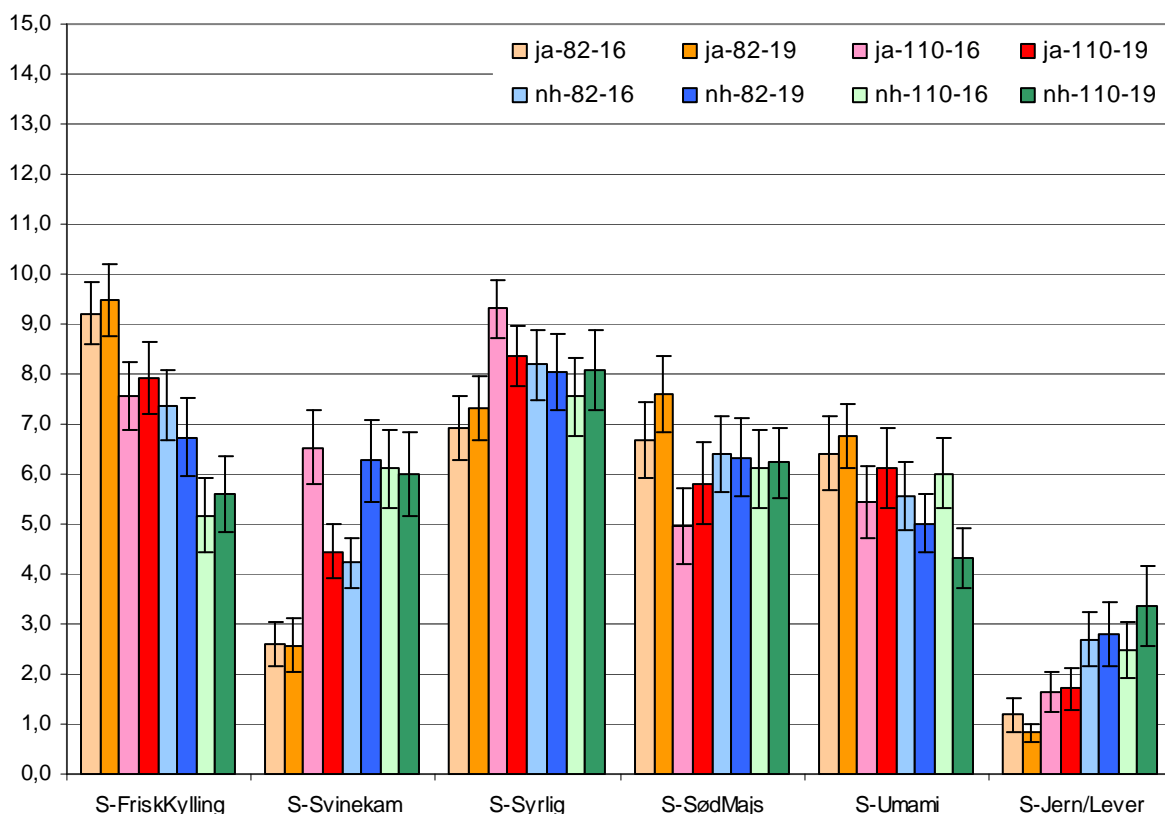
For parameteren smuldrende er der signifikant effekt af hvert af de 3 led i behandlingsdesignet: race, slagtealder og protein. JA-kyllinger er mere smuldrende end NH-kyllinger. Desuden findes, at jo yngre kyllingerne er og jo højere andelen af protein i foderet er, jo mere smuldrende er de.

For parameteren trevlet er slagtealder samt vekselvirkningen mellem race og proteinandel i foderet signifikante effekter. Kyllinger, der er slagtet efter 110 dage, er mere trevlede end kyllinger slagtet efter 82 dage. For vekselvirkningen mellem race og proteinandel er JA-19 kyllinger mindre trevlede end resten af kyllingerne (JA-16, NH-16 og NH-19).

For parameteren sammenhængende er race signifikant, desuden er der tendens til, at proteinandelen i foderet også er signifikant. NH-kyllinger vurderes til at være mere sammenhængende i teksturen end JA-kyllinger. Tendensen viser, at 16 % protein i foderet frem for 19 % giver en smule mere sammenhængende struktur i brystkødet.

Smag

Figur 13 viser gennemsnit for de seks målte smags-parametre. Hver parameter behandles statistisk i de efterfølgende afsnit. De statiske signifikansniveauer (p-værdier) ses af Tabel 5.

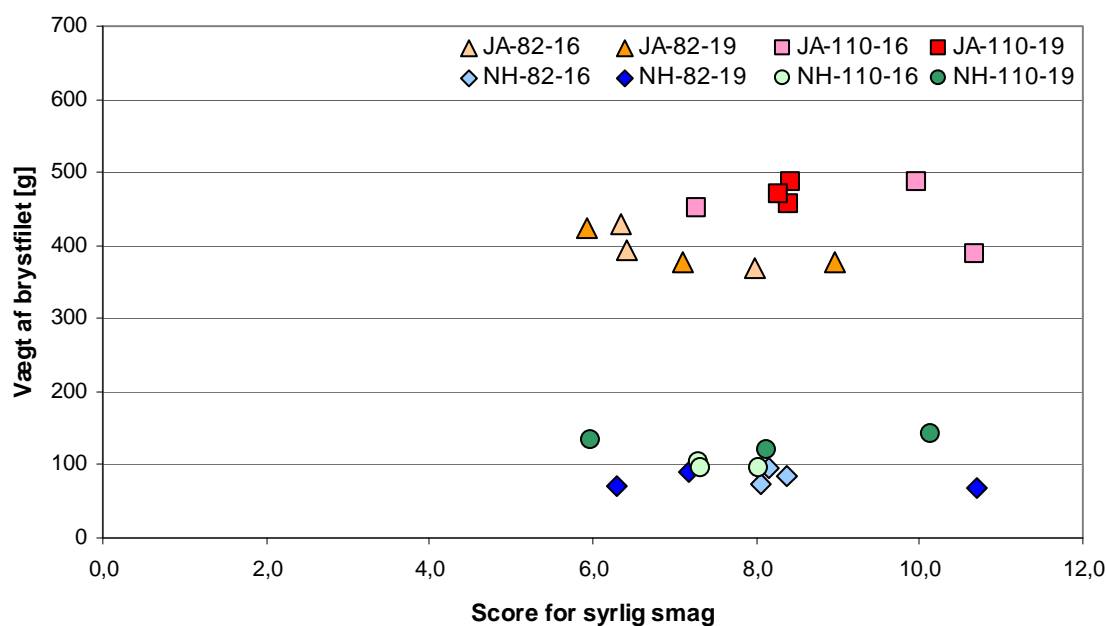


Figur 13: For hver smags(S)-parameter vises gennemsnit over 3 gentagelser indenfor hver behandling \pm SEM.

For smagen af frisk kylling er race og slagtealder signifikante effekter. JA-kyllinger smager signifikant mere af frisk kylling end kyllinger af racen NH. Desuden smager 82 dage gamle kyllinger mere af frisk kylling end kyllinger, der slagtet efter 110 dage.

For smagen af svinekam er de to vekselvirkninger race-slagtealder og race-protein. Ser man nærmere på disse to vekselvirkninger, ses det, at JA-82 kyllinger vurderes lavest af alle behandlingskombinationer og at denne smager signifikant mindre af svinekam end NH-82 og NH-110 kyllinger. For vekselvirkningen mellem race og proteinandel i foderet bedømmes NH-19 kyllinger (vurderes til at smage mest af svinekam af alle behandlingskombinationer) til at smage signifikant mere af svinekam end JA-16 og JA-19 kyllinger. Desuden vurderes NH-16 kyllinger til at smage signifikant mere af svinekam end JA-19 kyllinger, som vurderes lavest i denne parameter.

For den syrlige smag findes der signifikant effekt af gentagelse (kylling) samt af vekselvirkningen mellem race og slagtealder. Gentagelse 3 bedømmes signifikant lavere i syrlig smag end gentagelse 1 og 2. Der er otte kyllinger alle med en forskellig behandling i hver gentagelse. Af rådata ses ingen umiddelbar effekt (systematisk effekt) af hverken kylling i forhold til gentagelse eller størrelse på brystfileterne. Der er heller ingen effekt af vægten på brystfileten i forhold til den score, som kyllingen gives i den syrlige smag, se Figur 14. At vekselvirkningen mellem race og slagtealder er signifikant, er et udtryk for, at JA-82 kyllinger scores signifikant højere end til JA-110 kyllinger i den syrlige smag.



Figur 14: For parameteren syrlig smag ses vægten af brystfileten i gram (g) plottet mod den gennemsnitlige score for syrlig smag (over 9 smagsdommere) for alle tre gentagelser for alle otte behandlinger.

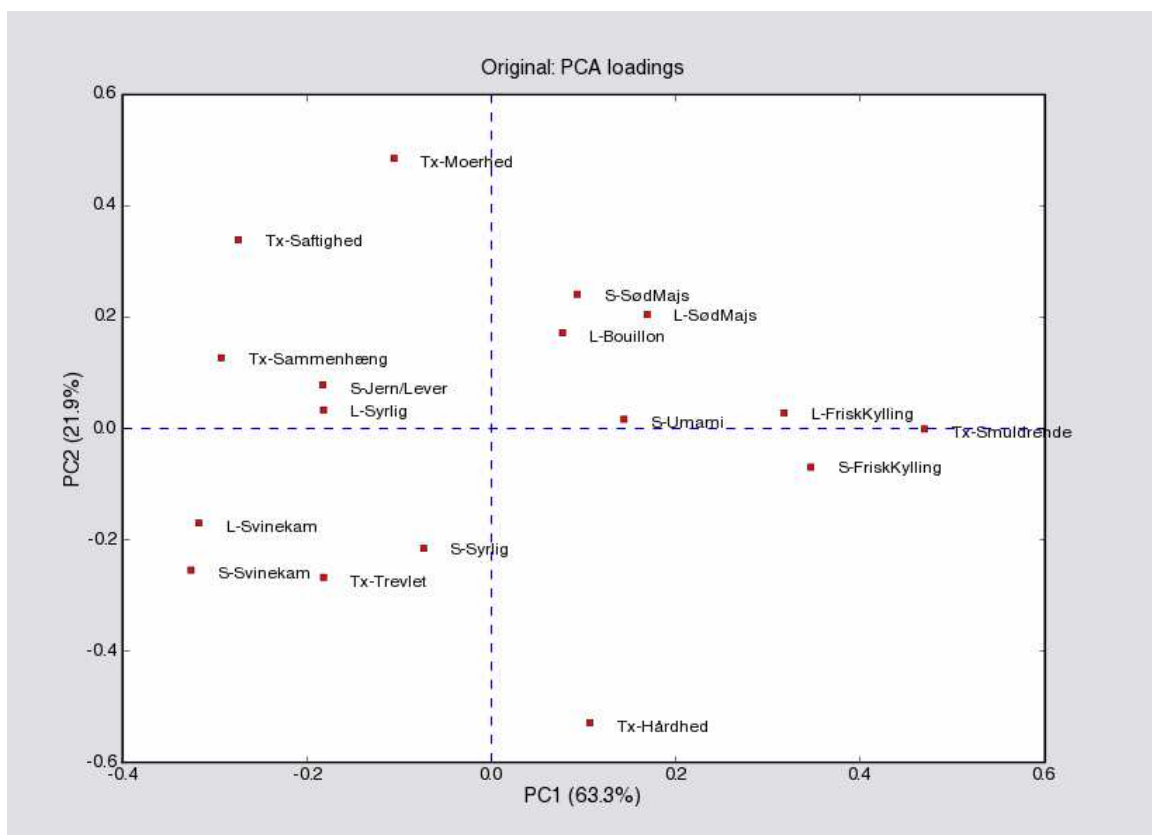
For smagen af sød majs er slagtealder signifikant; kyllinger slagtet efter 82 dage smager mere af sød majs (positiv parameter) end kyllinger slagtet efter 110 dage. For smagen af umami er vekselvirkningen mellem race og protein eneste signifikante effekt. NH-19 kyllinger smager mindst af umami af alle fire kombinationer, dog kun signifikant mindre end JA-19 og NH-16.

For smagen af jern / lever er der kun effekt af race: NH-kyllinger smager mere af jern / lever end JA-kyllinger. Ser man på værdierne for denne parameter i Figur 13, ses det at scorerne er lave, dvs. selvom NH-kyllingerne smager mest af jern / lever, så smager de ikke meget af jern / lever. Denne parameter kan evt. bruges som et udtryk for, om prøverne (brystfileterne) er tilberedt tilstrækkeligt, hvilket de må siges at være, da de gennemsnitlige scorer ca. ligger i intervallet 0-3.

Sammenhænge i data og opsummering

Som nævnt er der udført test af korrelationer i SAS. Herunder følger en opsummering af data fra resultatafsnittet med inddragelse af resultaterne af disse korrelationstests i SAS. Der er kun anført korrelationer hvor p-værdien er 0,05 eller derunder (signifikante effekter). Af Figur 15 ses et PCA loadingplot udført ved hjælp af databehandlingsprogrammet PanelCheck version 1.2.1 (se eventuelt <http://www.matforsk.no/web/sampro.nsf/webTemaPE/PanelCheck!OpenDocument>). Denne figur understøtter blot korrelationerne i data nedenfor og hjælper til forståelse af datasættet.

For lugtparametrene gælder, at frisk kylling, sød majs og bouillon er positivt korrelerede, at og de alle er negativt korrelerede med lugten af svinekam. Den syrlige lugt er negativt korreleret med lugten af sød majs og positivt korreleret med lugten af svinekam. Dette stemmer fint overens med grupperingen i positive og negative parametre.



Figur 15: PCA loadingplot udført i PanelCheck version 1.2.1. L står for lugt, Tx for tekstur og S for smag.

Smagen af frisk kylling er positivt korreleret med smagen af sød majs og umami, og de er alle tre negativt korrelerede med smagen af svinekam og syrlig smag (som for lugten er syrlig og svinekam positivt korrelerede også i smagen). Endvidere er smagen af jern / lever på trods af de lave scorer negativt korreleret med smagen af frisk kylling og umami samt negativt korreleret med smagen af svinekam.

Sammenlignes smagen og lugten, så er lugten af kylling og smagen af kylling positivt korrelerede, ligesom lugten af svinekam og smagen af svinekam er det samme.

For teksturen er hårdhed og mørhed negativt korrelerede, det samme gælder for smuldrende og sammenhængende. Smuldrende er ligeledes negativt korreleret med hårdhed og saftighed. Saftigheden er derudover negativt korreleret med hårdhed og positivt korreleret med mørheden.