



## KAMPAGNER OG PROJEKTER - SLUTRAPPORT

### Salmonella i svinekød håndteret i en gros J. nr.: 2010-20-64-00220

#### BAGGRUND OG FORMÅL

CKL projekter fra 2002 og 2006 viser, at forekomsten af Salmonella i hele svinekødstykker steg fra omkring 1 % i 2002 til omkring 4 % i 2006. Projekterne viste også, at der var forskel på forekomsten i fersk kød fra supermarkeder og slagterbutikker idet prævalensstigningen for supermarkeder var henholdsvis 2,6 gange (fra 1 % til godt 2 %) og 4,6 gange for slagterbutikker (fra ca. 2 % til ca. 8 %). Samme stigning sås ikke i slagteriernes salmonellaovervågning for de to år og efterlod et spørgsmål om detailedets og opskæringsvirksomhedernes bidrag til salmonellaforekomsten i hele kødstykker i detail. Dette projekt undersøger salmonellaforekomsten kvantitativt i opskæringsleddet i hele kødstykker af svinekød opdelt på bov, midterstykke og skinke. Der er desuden undersøgt for hygiejneparametrene Enterobacteriaceae og enterokokker for at se, om der er systematiske hygiejneforskelle relateret til salmonellaforekomst. Projektet skal sammen med et sideløbende detailedprojekt bidrage til at afklare opskæringsvirksomhedernes andel i salmonellaforekomsten i detaileddet.

#### METODE OG RESULTATER

Der blev i perioden juni 2010 til december 2010 udtaget i alt 1.569 prøver af svinekød fra 18 virksomheder. Prøverne blev opdelt i hhv. forparts-, midter- og bagpartskød.

Prøverne blev analyseret for forekomst af Salmonella og niveau af enterokokker og Enterobacteriaceae. Dog blev en forparts- og en bagpartsprøve ikke analyseret for niveau af Enterobacteriaceae. Desuden blev Salmonella positive prøver typebestemt og koncentrationen blev bestemt i disse prøver.

#### Salmonella

Samlet set blev der fundet Salmonella i 40 af 1.569 prøver (2,6 %) og der blev påvist Salmonella i mindst én prøve hos 12 ud af de 18 virksomheder. Af Tabel 1 fremgår Salmonella forekomsten fordelt på udskæringstyper stammende fra hhv. forpart, midterstykke og bagpart samt koncentrationen af Salmonella målt i de positive prøver. Prøver fra en virksomhed indeholdte signifikant flere prøver med højere koncentrationer af Salmonella ( $P=0,005$ ). Der var ingen signifikante forskelle mellem andelen af positive Salmonella prøver i de tre udskæringer, men der er en tendens til, at forekomsten er højere for forpartskød, dette kan dog ikke eftervises statistisk ( $P \geq 0,3$ ). Der er også en tendens til, at koncentrationen af Salmonella er højere i kød fra midterstykket og bagparten end i forpartskød ( $P \geq 0,097$ ).

**Tabel 1.** Salmonella forekomst i diverse svinekødsudskæringer stammende fra hhv. forparten, midter-stykket eller bagparten.

Udskæring	Antal prøver	Antal positive	Antal prøver med følgende koncentration (CFU/g)			
			<0,4	0,4 – 4	4 – 40	40 – 400
Forpartskød	507	16	15	1	0	0
Midterstykke	513	11	6	5	0	0
Bagpartskød	549	13	8	4	0	1
Total	1.569	40	29	10	0	1

Af Salmonella isolaterne fra de 40 positive prøver var 7 ikke-typbare, 18 var Typhimurium (DT12, DT66, DT104, DT120, DT193, U292 og uspecifik fagtype), 13 var Derby, 1 Infantis og 1 London.

### Enterobacteriaceae

I alt blev der fundet Enterobacteriaceae i 61 % af prøverne. 5 virksomheder skilte sig ud ved at have relativt flere prøver med  $\geq 5000$  Enterobacteriaceae pr gram. Den virksomhed som skilte sig ud ved at indeholdte signifikant flere prøver med højere koncentrationer af Salmonella var heriblandt.

I Tabel 2 er indholdet af *Enterobacteriaceae* opgjort efter, hvor på grisen udkæringen kommer fra. Det fremgår, at der detekteres *Enterobacteriaceae* i signifikant flere prøver bestående af forpartskød ( $P = 0,008$ ) sammenlignet med såvel prøver fra midterstykket som bagparten. Til gengæld er der signifikant færre prøver af forpartskød, der indeholder  $\geq 10.000$  *Enterobacteriaceae* pr. gram ( $P < 0,001$ ). Forskellen mellem udkæringer fra hhv. midterstykke og bagpart er ikke statistisk signifikant ( $P \geq 0,48$ ).

**Tabel 2.** *Enterobacteriaceae* niveauer (CFU/g) i svinekødsudkæringer fra opskæringsvirksomheder stammende fra henholdsvis forpart, midterstykke og bagpart.

Indhold (CFU/g)	Forpartskød		Midterstykke		Bagpartskød	
	n	%	n	%	n	%
<10	165	33	208	41	234	43
10 – 99	170	34	175	34	139	25
100 – 490	103	20	55*	11	69	13
500 – 990	22	4	17	3	21	4
1.000 – 1.900	9	2	10	2	13**	2
2.000 – 2.900	9	2	4	<1	7	1
3.000 – 3.900	6	1	4	<1	4	<1
4.000 – 4.900	3	<1	3	<1	9	2
5.000 – 5.900	5	1	0	0	5	1
6.000 – 6.900	3	<1	4	<1	3	<1
7.000 – 7.900	4	<1	2	<1	1	<1
8.000 – 8.900	1	<1	1	<1	5	1
9.000 – 9.900	2	<1	3	<1	5	1
$\geq 10.000$	4	<1	27	5	33	6
I alt	506		513		548	

\* Inkl. 1 prøve med  $>1.00$  CFU/g

\*\* Inkl. 1 prøve med  $>1.000$  CFU/g

### Enterokokker

I alt blev der fundet enterokokker i 13 % af prøverne. 5 virksomheder skilte sig ud ved at have relativt flere prøver med  $\geq 500$  enterokokker pr. gram, 4 af disse virksomheder var de samme som også skilte sig ud ved at have relativt flere prøver med  $\geq 5000$  Enterobacteriaceae pr gram og den virksomhed som indeholdte signifikant flere prøver med højere koncentrationer af Salmonella var også heriblandt.

I Tabel 3 er indholdet af enterokokker opgjort efter, hvor på grisen udkæringen kommer fra. Der er en tendens til, at udkæringer fra bagparten har højere niveauer af enterokokker end udkæringer fra hhv. forpart og midterstykke, idet statistisk signifikant flere af disse prøver indeholder mindst 2.000 enterokokker pr. gram ( $P \leq 0,04$ ).

**Tabel 3.** Niveauet af enterokokker (CFU/g) i udkæringer af svinekød udtaget i opskæringsvirksomheder fra hhv. forpart, midterstykke og bagpart.

Indhold (CFU/g)	Forpartskød		Midterstykke		Bagpartskød	
	n	%	n	%	n	%
<100	432	85	451	88	475	87
100 – 400	45	9	47	9	35	6

500 – 900	9	2	2	<1	4	<1
1.000 – 1.400	6	1	3	<1	4	<1
1.500 – 1.900	4	<1	4	<1	7	1
2.000 – 3.900	8	2	1	<1	11	2
≥ 4.000	3	<1	5	1	13	2,5
I alt	507		513		549	

### Sammenhæng mellem *Enterobacteriaceae* og enterokokker

Sammenhængen mellem *Enterobacteriaceae* ( $\geq 10$  CFU/g) og enterokokker ( $\geq 100$  CFU/g) i svinekødsudskæringerne er belyst i Tabel 4. I ca. 94 % af prøverne, hvor der er detekteret enterokokker, er der fundet  $\geq 10$  *Enterobacteriaceae* pr. gram, hvilket viser, at der er en statistisk signifikant sammenhæng mellem disse mikroorganismer i udskæringerne.

**Tabel 4.** Sammenhæng mellem *Enterobacteriaceae* og enterokokker i svinekødsudskæringer fra detailldedet illustreret ved 2x2 tabeller og CHI<sup>2</sup>-test.

	<i>Enterobacteriaceae</i> $\geq 10$ CFU/g ?		
Enterokokker $\geq 100$ CFU/g ?	JA	NEJ	CHI <sup>2</sup> -test
JA	198	13	<b>P &lt; 0,001</b>
NEJ	762	594	

### Sammenhæng mellem *Salmonella* og *Enterobacteriaceae*

Sammenhængen mellem *Salmonella* forekomst og forskellige niveauer af *Enterobacteriaceae* i svinekødsudskæringerne er belyst i Tabel 5. Resultaterne viser, at der er statistisk belæg for en sammenhæng mellem *Enterobacteriaceae* og *Salmonella* forekomst i svinekødsudskæringer udtaget i opskæringsvirksomheder. I ca. 78 % af prøverne, hvor der er påvist *Salmonella*, er der også detekteret *Enterobacteriaceae* ( $\geq 10$  CFU/gram). Resultaterne i Tabel 5 indikerer desuden, at der er 3 gange større sandsynlighed for at en prøve med  $\geq 1.000$  *Enterobacteriaceae* pr. gram kan indeholde *Salmonella* end en prøve med mindre en 1.000 pr. gram.

**Tabel 5.** Sammenhæng mellem *Salmonella* forekomst og *Enterobacteriaceae* i svinekødsudskæringer fra opskæringsvirksomheder illustreret ved 2x2 tabeller og CHI<sup>2</sup>-test.

	<i>Enterobacteriaceae</i> $\geq 10$ CFU/g ?		
<i>Salmonella</i> påvist i 25 g ?	JA	NEJ	CHI <sup>2</sup> -test
JA	31	9	<b>P = 0,03</b>
NEJ	929	598	
	<i>Enterobacteriaceae</i> $\geq 1.000$ CFU/g ?		
	JA	NEJ	CHI <sup>2</sup> -test
JA	12	28	<b>P = 0,002</b>
NEJ	178	1.349	

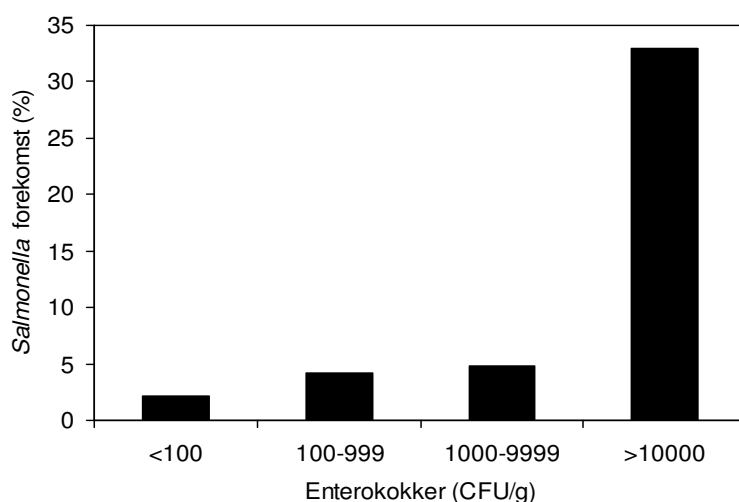
### Sammenhæng mellem *Salmonella* og enterokokker

I Tabel 6 er sammenhængen mellem *Salmonella* forekomst og detektion af enterokokker ( $\geq 100$  CFU/g) i de undersøgte udskæringer af svinekød fra opskæringsvirksomheder belyst. I 28 % af de prøver, hvor der er påvist *Salmonella*, er der også detekteret enterokokker og i 87 % af prøverne, hvor der ikke er påvist *Salmonella*, er der heller ikke fundet enterokokker. Dette resulterer i en statistisk signifikant sammenhæng mellem forekomst af *Salmonella* og enterokokker i kødprøver udtaget i opskæringsvirksomheder. Resultaterne i Tabel 6 indikerer desuden, at der er ca. 14 gange større sandsynlighed for at en prøve med  $\geq 10.000$  enterokokker pr. gram kan indeholde *Salmonella* end en prøve med mindre en 10.000 pr. gram.

**Tabel 6.** Sammenhæng mellem *Salmonella* forekomst og niveau af enterokokker (detektionsgrænse 100 CFU/g) i svinekødsudskæringer fra opskæringsvirksomheder illustreret ved 2x2 tabeller og CHI<sup>2</sup>-test.

	Enterokokker ≥ 100 CFU/g ?		
Salmonella påvist i 25 g ?	JA	NEJ	CHI <sup>2</sup> -test
JA	11	29	<b>P = 0,02</b>
NEJ	200	1.329	
	Enterokokker ≥ 10.000 CFU/g ?		
	JA	NEJ	CHI <sup>2</sup> -test
JA	2	38	<b>P = 0,007</b>
NEJ	4	1.525	

I Figur 1 ses, hvordan forekomsten af *Salmonella* i svinekødsudskæringer stiger med stigende indhold af enterokokker i prøverne. Lignende resultater er set i en CKL undersøgelse af hakket svinekød udtaget fra detailedsslagtere i 2002.



**Figur 1.** *Salmonella* forekomst i svinekødsudskæringer fra opskæringsvirksomheder i forhold niveau af enterokokker i kødet.

## KONKLUSION OG VURDERING

Der blev påvist salmonella i 2,6 % af prøverne, der fundet Enterobacteriaceae i 61 % af prøverne og der blev fundet enterokokker i 13 % af prøverne.

Der var ingen signifikante forskelle mellem andelen af positive *Salmonella* prøver i de tre udskæringer. Der blev detekteret *Enterobacteriaceae* i signifikant flere prøver bestående af forpartskød sammenlignet med såvel prøver fra midterstykket som bagparten. Dog var der signifikant færre prøver af forpartskød, der indeholder ≥10.000 *Enterobacteriaceae* pr. gram. Der var en tendens til, at udskæringer fra bagparten havde højere niveauer af enterokokker end udskæringer fra hhv. forpart og midterstykke.

Der var signifikant sammenhæng mellem *Enterobacteriaceae* og enterokokker i udskæringerne. Ligeledes var der statistisk belæg for en sammenhæng mellem *Enterobacteriaceae* og *Salmonella* samt enterokokker og *Salmonella*. Desuden blev det vist at *Salmonella* i svinekødsudskæringerne steger med stigende indhold af enterokokker i prøverne.

Projektleder: Søren Aabo, sabo@food.dtu.dk  
Kontaktperson: Gudrun Sandø, gus@fvst.dk

*Sikkerhed, sundhed og vækst fra jord til bord*