

## KAMPAGNER OG PROJEKTER - SLUTRAPPORT

### Salmonella i svinekød i detailslagterforretninger – håndteringens betydning

J. nr.: 2009-20-64-00171

---

#### BAGGRUND OG FORMÅL

---

Formålet med projektet er at afklare håndteringens betydning for forekomsten af *Salmonella* i detailledet, herunder hensigtsmæssige og uhensigtsmæssige rutiner og arbejdsgange, samt baggrund for eventuelle forskelle i forekomst af *Salmonella* og hygiejnebakterier i slagtere i detailledet.

CKL projekter fra 2002 og 2006 viser, at *Salmonella* forekomsten 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 *Salmonella* overvågning for de to år og efterlod et spørgsmål om detailledets og opskæringsvirksomhedernes bidrag til *Salmonella* forekomsten i hele kødstykker i detail.

Dette projekt er 3. delprojekt i en afklaring af forekomst og vækst af *Salmonella* i fersk svinekød i opskærings- og detailledet. De 2 tidligere projekter har afdækket *Salmonella* forekomsten i henholdsvis opskærings- og detailledet.

Der er undersøgt for mikrobiologiske hygiejneparametre, *Enterobacteriaceae*, *E. coli* og enterokokker for at se, om der er systematiske hygiejneforskelle mellem slagtere.

---

#### METODE OG RESULTATER

---

Projektet blev gennemført i perioden fra 1. december 2010 til 1. februar 2012. Der blev i perioden 1. maj 2011-30. september 2011 udtaget 778 prøver fra 20 slagterforretninger og 20 supermarkedsslagtere. Alle prøver blev analyseret kvantitativt for *Enterobacteriaceae*, *E. coli* og med undtagelse af 1 enkelt prøve også for enterokokker samt kvalitativt for forekomst af *Salmonella*. Derudover blev der gennemført observations- og spørgeskemaundersøgelser i alle 40 slagtere, til afklaring af produktions- og hygiejneforhold i de 2 forskellige virksomhedstyper. Observations- og spørgeskemaundersøgelserne berørte emnerne: rengøring af skæreplads/knive/hakkertragt/kasser til opbevaring, adskillelse af råvarer, generel rengøring, personlig hygiejne og temperaturforhold.

Prøverne er udtaget på 2 forskellige proceslinjer:

1. Fremstilling af hakket kød
2. Udskæring af koteletter.

Der er udtaget kødprøver fra råvarer, småkød (for hakket køds proceslinjen) samt det endelige produkt, og der er tilsvarende udtaget svaberprøver fra produktionsudstyr såsom skæreplads og hakkertragt.

I alt er der fundet *Salmonella* i 1 % af prøverne svarende til 8 prøver. Af de 8 prøver blev 7 fundet i slagterforretninger og 1 i en supermarkedsslagter, svarende til en forekomst på henholdsvis 1,8 % og 0,3 %. Der er set tilsvarende tendens for *Salmonella* forekomst i undersøgelser i de 2 tidligere nævnte delprojekter.

Der blev også fundet flere positive prøver med *Enterobacteriaceae*, *E. coli* samt enterokokker i slagterforretninger end i supermarkedsslagtere. Resultaterne viser, at slagterforretninger har en statistisk signifikant højere forekomst af positive fund for nævnte bakterier. Andelen af prøver fundet positive for *Salmonella*, *Enterobacteriaceae*, *E. coli* og enterokokker fordelt på slagterforretninger og supermarkedsslagtere fremgår af tabel 1.

Butikstype	Antal prøver	Enterobacteriaceae	Enterokokker	E. coli	Salmonella
Slagterforretninger	386	72 %	27 %	38 %	1,8 %
Supermarkedsslagtere	392 <sup>a</sup>	58 %	9,7 %	15 %	0,3 %

**Table 1.** Belastningen af prøver taget hos hhv. slagterforretninger og supermarkedsslagtere målt som % positive prøver ud af alle prøver udtaget i projektet. Positive prøver defineres i denne sammenhæng som prøver over detektionsgrænsen ( $>10$  cfu/g).<sup>a</sup> Antal prøver, der er analyseret for enterokokker, er 391.  $\chi^2$  test viste signifikant højere andel af Salmonella ( $p=0,02$ ), E. coli ( $p=0,001$ ), Enterobacteriaceae ( $p=0,001$ ), og enterokokker ( $p=0,001$ ) i slagterforretninger end i supermarkedsslagtere.

Sammenhængen mellem niveauer af henholdsvis *Enterobacteriaceae* og *E. coli* i det færdigfremstillede kødprodukt samt i de tilsvarende råvarer og procesudstyr illustreret i scatterplots fremgår af figur 1-4 (se bilaget). Resultaterne viser, at der for begge virksomhedstyper og proceslinjer er en tendens til, at en råvare med højt kontamineringsniveau af både *Enterobacteriaceae* og *E. coli* genererer et færdigt produkt med et højt kontamineringsniveau. Derudover ses også lineær sammenhæng for niveauet af *E. coli* og *Enterobacteriaceae* i procesudstyr og det endelige produkt, såsom hakkertragt og det hakkede kød.

For enterokokker blev der ikke fundet nogen sammenhæng mellem niveau i råvarer, produktionsmiljø og det endelige produkt uafhængigt af proceslinje og virksomhedstype.

I projektet blev temperaturforholdenes betydning for bakteriebelastningen af både råvare, produktionsområde og det endelige produkt undersøgt. Resultaterne viste, at der var en tendens til sammenhæng mellem stigende enterokokniveau på produktionsområder som skæreplads og kniv og stigende temperatur i produktionslokalet gældende for både hakket kød proceslinjen og kotelet proceslinjen. Observations- og spørgeskemaundersøgelserne viste desuden, at gennemsnits temperaturen i produktionslokalet hos supermarkedsslagtere (15 °C) var signifikant lavere end hos slagterforretninger (18 °C).

I tabel 3-6 i bilaget er slagterforretninger og supermarkedsslagtere inddelt i høj/lav kategorier korreleret med produkttype og procesudstyr. Kategorien "høj" og "lav" repræsenterer virksomheder og procestrin, hvor forekomsten af *Enterobacteriaceae*, *E. coli* og enterokokker var henholdsvis over og under en fastsat grænse. Grænserne fremgår af tabel 2 (bilag). Der var størst andel virksomheder med høj bakterieføremængde både i det færdigfremstillede produkt og på procesudstyr og i råvarer blandt slagterforretningerne.

Resultaterne viser overordnet en tendens til dårligere hygiejne i slagterforretningerne eksempelvis repræsenteret ved en større forekomst af bakterier på procesudstyret ens for begge proceslinjer (skæreplads og kniv), svarende til 28 % af svaberprøverne i kategorien "høj" til sammenligning med kun 9 % for supermarkedsslagterne.

Høje bakterieniveauer kan både stamme fra leverandøren og fra slagterens egen håndtering og/eller opbevaring. Leverandører fra det et tidligere delprojekt: "Detailed 1: Salmonella i svinekød håndteret i en gros, 2010" blev sammenholdt med leverandører til slagterforretninger og supermarkedsslagtere i dette projekt. Der var sammenfald for 8 ud af i alt 15 leverandører (opskæringsvirksomheder), og i 2 tilfælde var der sammenhæng mellem høje niveauer af *Enterobacteriaceae* og enterokokker hos leverandøren og hos slagteren.

De mest belastede områder for både hakket køds proceslinjen og koteletproceslinjen var skærepladsen og råvarerne samt for hakket køds proceslinjen også hakkertragten. Dog kunne der for kotelet proceslinjen ikke entydigt ses en direkte sammenhæng mellem højt bakterie niveau på procesudstyr/råvarer og i det endelige produkt. Med udgangspunkt i de nævnte arbejdsområder/procesudstyr koblet til spørgeskemaerne og observationsundersøgelserne kunne følgende arbejdsgange efterfølgende identificeres som værende væsentlige indsatsområder for at mindske bakterieføremængde af de undersøgte bakterietyper:

- Råvarestyring (Kødets alder inden videreforarbejdning, restholdbarhed)
- Personlig hygiejne (anvendelse af hårnet/hat, smykker/ure, fokus på hygiejne, hånddesinfektion)
- Rengøring og desinfektion (Tidsinterval mellem rengøring af procesudstyr, desinfektion af procesudstyr samt anvendelse af vand  $>80$  °C).
- Adskillelse (Separat udstyr til forskellige dyrearter)

- Temperaturstyring (lav temperatur i produktionslokale, håndteringstid uden for køl)

Der var generelt højere forekomst af *Enterobacteriaceae* i virksomheder, hvor der ikke var fokus på ovenstående faktorer. Forskelle mellem slagterforretninger og supermarkedsslagtere for faktorerne er givet i tabel 7.

	Personlig hygiejne				Rengøring og desinfektion				Temperatur			
	Hårnet/hat anvendes		Smykker/Ure tilladt		> 4 timer ml. rengøring af procesudstyr		Vand > 80 °C el. desinfektionsmiddel anvendt		> 18 °C og > 4 timer ml. rengøring		Op til 2 timer uden for køl	
	Ja	Nej	Ja	Nej	Ja	Nej	Ja	Nej	Ja	Nej	Ja	Nej
Slagter forretning	5	95	53	47	47	53	79	21 <sup>a</sup>	16	84	15	85
Supermarkedsslagter	35	65	30	70	33	67	100	0	0	100	5	95

**Tabel 7.** Forskelle mellem slagterforretninger og supermarkedsslagtere i forhold til udvalgte risikofaktorer for højere forekomst af *Enterobacteriaceae*. Tal er angivet i %. a: Rengjorde udelukkende med vand eller skræbde/høvlede træskærepladser.

## KONKLUSION OG VURDERING

Forekomsten af *Salmonella* i fersk svinekød i detailledet er lav, og der blev i alt fundet *Salmonella* i 1 % af prøverne. 0,3 % af prøverne udtaget hos supermarkedsslagtere blev fundet positive for *Salmonella*, og tilsvarende blev 1,8 % fundet positive i slagterforretninger. Disse fund stemmer godt overens med resultaterne fra de 2 andre delprojekter: "Detailed 1: *Salmonella* i svinekød håndteret i en gros, 2010" og "Detailed 2: *Salmonella* i svinekød i detail, 2010".

*Enterobacteriaceae* blev fundet i 65 % af prøverne, *E. coli* i 26 % af prøverne og enterokokker i 18 % af prøverne (detektionsgrænse 10 cfu/g). For nævnte bakterier havde prøverne fra slagterforretningerne statistisk signifikant højere forekomst end prøverne fra supermarkedsslagterne. En større andel af slagterforretningerne havde høje niveauer af ovennævnte bakterier baseret på såvel kød- som svaberprøver.

Resultaterne viste desuden, at hakket køds proceslinjen til sammenligning med kotelet proceslinjen var mere belastet med *E. coli*, *Enterobacteriaceae* og enterokokker.

De mest belastede produktionsområder for de 2 proceslinjer blev fundet til at være skærepradsen og råvarerne og for hakket køds proceslinjen også hakkertragten. Der kunne her ses en lineær sammenhæng med forekomst og niveau på det endelige produkt, dog ikke entydigt for koteletproceslinjen.

Undersøgelser af temperaturforholdene i de 2 typer af slagtere viste, at supermarkedsslagtere havde en signifikant lavere gennemsnitstemperatur i produktionslokalet end slagterforretninger, og der kunne påvises en tendens til øget belastning med enterokokker i produktionsområder og kødprodukter i virksomheder med øget temperatur.

Observations- og spørgeskemaundersøgelser klarlagde, at supermarkedsslagterne undersøgt i dette projekt har større fokus på hygiejne i forhold til slagterforretningerne, og dermed indikerer de samlede resultater og undersøgelser fra dette projekt, at den bedre hygiejne hos supermarkedsslagtere har en positiv effekt i form af lavere forekomst og niveau af *Enterobacteriaceae*, *E. coli*, enterokokker og *Salmonella* i produktionsmiljøet og i produkterne.

I alt indgik 40 virksomheder i projektet. Resultaterne kan anvendes til generelle konklusioner vedrørende sammenhæng mellem hygiejnerutiner og procedurer og den hygiejniske kvalitet af fersk kød. Med en stikprøve på 40 virksomheder, kan det ikke konkluderes, at resultaterne opdelt i virksomhedstype er dækkende for hele branchen. De understøtter dog resultater fra tidligere projekter.

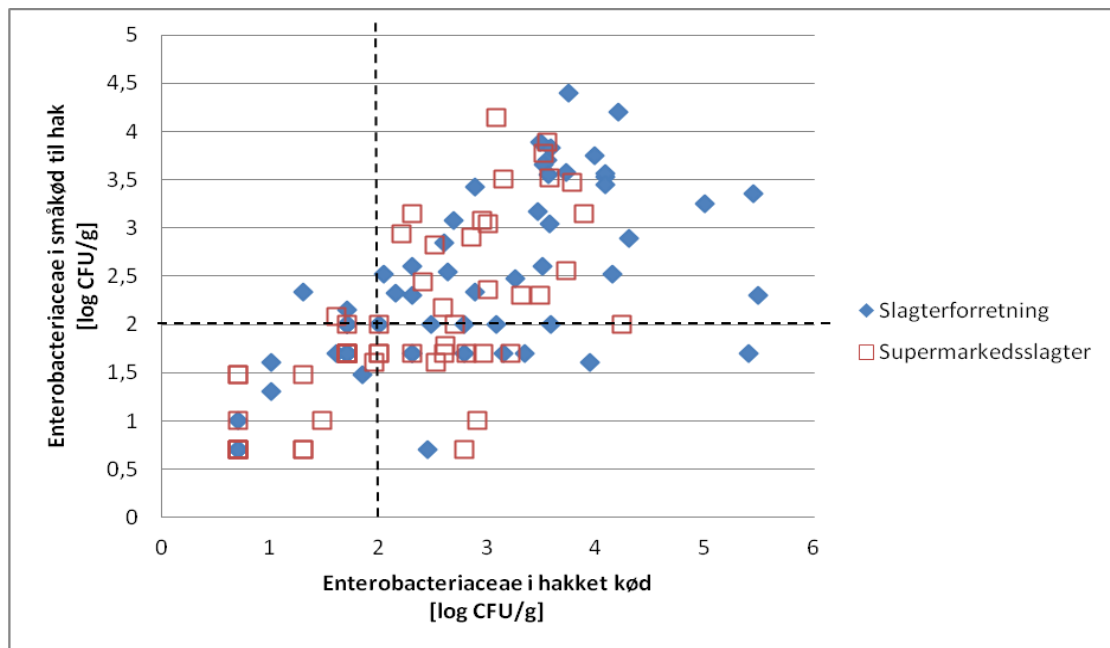
Projektet kunne identificere følgende områder som væsentlige indsatsområder for at mindske belastningen af forurenende bakterier i hakket kød, koteletter og produktionsområder for begge proceslinjer: Råvarestyring, personlig hygiejne, rengøring og desinfektion, temperaturstyring og adskillelse af på dyrearts niveau.

Projektleder: Gudrun Sandø [gus@fvst.dk](mailto:gus@fvst.dk)

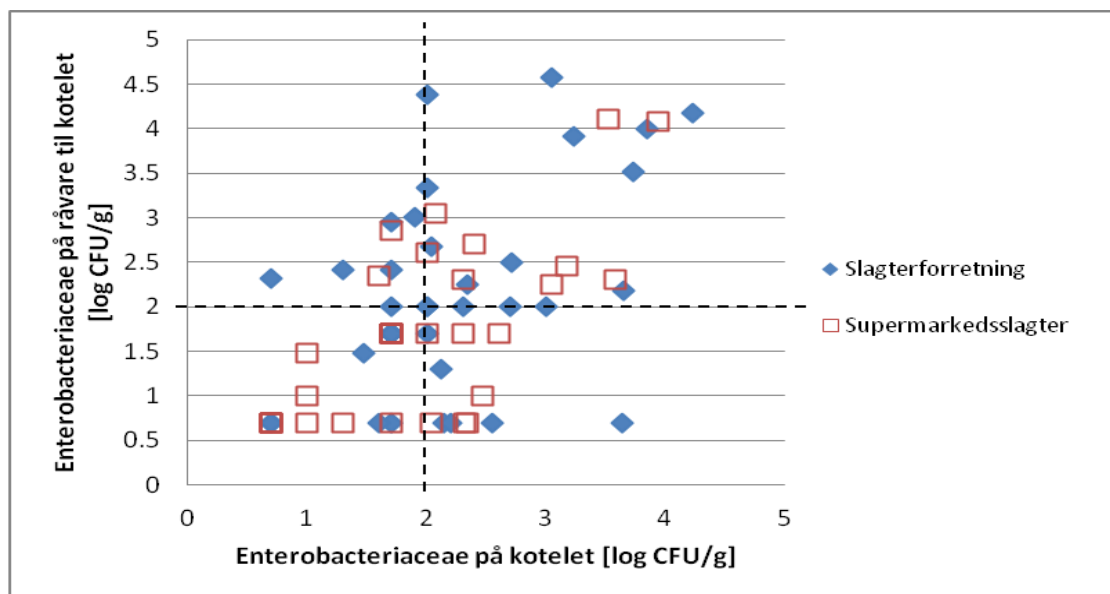
Kontaktperson: Søren Aabo, Tina Beck Hansen, Susanne Grønnehave

*Sikkerhed, sundhed og vækst fra jord til bord*

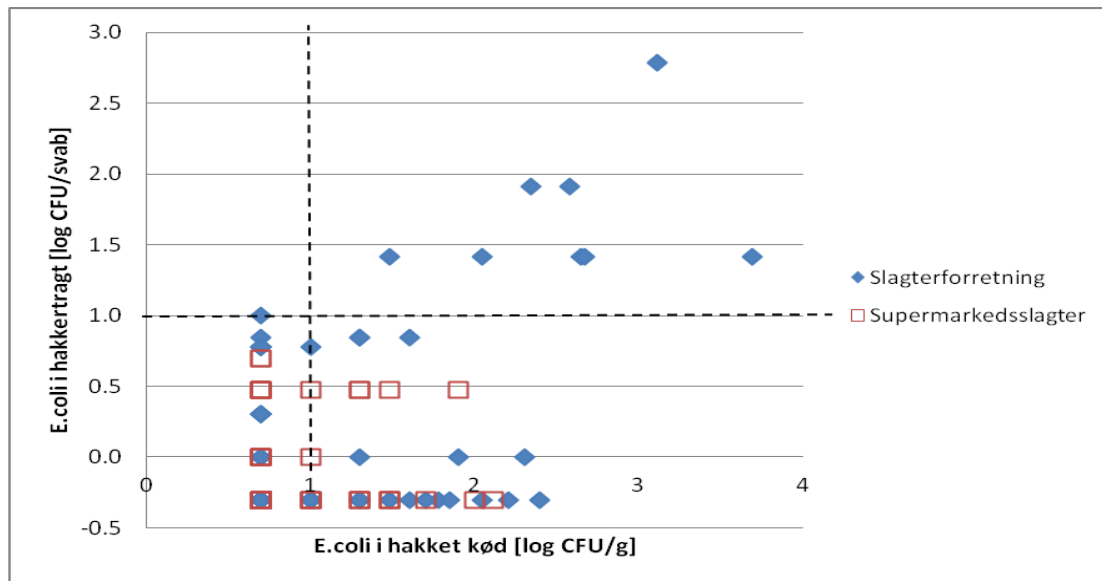
## Bilag



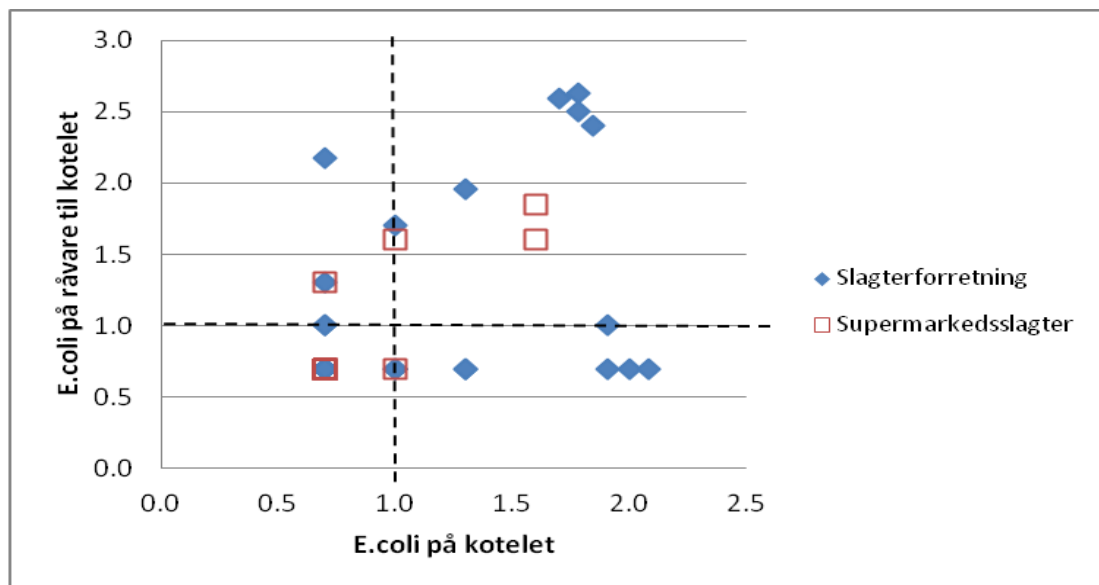
**Figur 1.** Sammenhængen mellem *Enterobacteriaceae* i småkød anvendt til hakket kød og det hakkede kød fra slagterforretninger og supermarkedsslagtere. De afbrudte linjer viser den øverste detektionsgrænse for *Enterobacteriaceae*.



**Figur 2.** Sammenhængen mellem *Enterobacteriaceae* i råvarer til koteletter og koteletter fra slagterforretninger og supermarkedsslagtere. De afbrudte linjer viser den øverste detektionsgrænse for *Enterobacteriaceae*.



**Figur 3.** Sammenhængen mellem *E. coli* på hakkertragten og det hakkede kød fra slagterforretninger og supermarkedsslagtere. De afbrudte linjer viser den øverste detektionsgrænse for *E. coli*.



**Figur 4.** Sammenhængen mellem *E. coli* i råvarer til koteletter og koteletter fra slagterforretninger og supermarkedsslagtere. De afbrudte linjer viser den øverste detektionsgrænse for *E. coli*.

Bakterietype	<i>Enterobacteriaceae</i>		<i>E. coli</i>		Enterokokker	
	Hk. kød	Kotelet	Hk. kød	Kotelet	Hk. kød	Kotelet
Hk. Kød/Kotelet	3,0	3,0	1,9	1,0	2,3	2,0
Hulskive	2,0	/	1,0	/	1,5	/
Hakkertragt	2,0	/	1,0	/	1,5	/
Knivskæfte	2,4	2,4	1,0	1,0	2,0	1,5
Knivsblad	2,0	2,0	1,0	1,0	1,7	1,5
Skæreplads	3,0	3,0	2,5	2,5	2,0	2,0
Småkød til hak	2,5	/	1,9	/	2,0	/
Råvare til småkød/Kotelet	2,5	2,5	1,3	1,0	2,0	2,0

**Tablet 2.** Grænseværdier der definerer hhv. højt og lavt niveau på hakket kød og kotelet proceslinjen. Enheder angivet i  $\log_{10}CFU/g$  for kødprøver og  $\log_{10}CFU/swab$  for procesudstyr.

Butik	Hk. kød	Hulskive	Hakkertragt	Knivskæfte	Knivsblad	Skæreplads	Småkød til hk. kød	Råvare
1	lav	Lav	lav	lav	lav	lav	lav	lav
2	lav	Lav	lav	lav	lav	lav	lav	lav
3	lav	Lav	lav	lav	lav	lav	Høj/lav	lav
4	lav	Lav	lav	lav	lav	høj	lav	mangler
5	lav	Lav	høj	lav	lav	lav	lav	Lav
6	lav	Lav	lav	lav	lav	høj	lav	lav
7	lav	Lav	lav	lav	lav	høj	lav	Høj/lav
8	lav	Lav	lav	lav	høj	høj	lav	lav
9	lav	Lav	høj	lav	lav	høj	lav	lav
10	høj	Lav	høj	lav	lav	høj	lav	lav
11	høj	lav	høj	lav	lav	lav	høj	mangler
12	høj	høj	høj	lav	lav	lav	mangler	mangler
13	høj	høj	mangler	lav	lav	høj	høj	lav
14	høj	høj	høj	lav	lav	høj	lav	Lav
15	høj	høj	høj	lav	lav	høj	høj/lav	lav
16	høj	høj	lav	høj	lav	høj	Høj	lav
17	høj	høj	høj	lav	lav	lav	høj	høj
18	høj	lav	høj	høj	høj	høj	høj	mangler
19	høj	høj	høj	høj	høj	høj	høj	høj
20	høj	høj	høj	høj	høj	høj	høj	høj

**Table 3.** *Enterobacteriaceae* fundet på hakket køds proceslinjen hos slagterforretninger.

Butik	Hk. kød	Hulskive	Hakkertragt	Knivskæfte	Knivsblad	Skæreplads	Småkød til hk. kød	Råvare
21	lav	lav	Lav	lav	lav	lav	lav	lav
22	lav	lav	Lav	lav	lav	lav	lav	mangler
23	lav	lav	Lav	lav	lav	lav	lav	mangler
24	lav	lav	Lav	lav	lav	lav	lav	mangler
25	lav	lav	Lav	lav	lav	lav	lav	mangler
26	lav	lav	Lav	lav	lav	lav	lav	Høj/lav
27	lav	lav	Lav	lav	lav	lav	høj/lav	mangler
28	lav	lav	høj	lav	lav	lav	lav	lav
29	lav	Lav	lav	lav	lav	lav	lav	lav
30	lav	Høj	mangler	lav	lav	lav	lav	Lav
31	lav	Lav	lav	høj	lav	lav	lav	Høj/lav
32	lav	Lav	høj	lav	Lav	lav	lav	Høj/lav
33	Høj/lav	Lav	høj	høj	Lav	lav	Høj/lav	mangler
34	Høj/lav	Høj	lav	høj	Lav	lav	Høj/lav	mangler
35	Høj/lav	Lav	lav	lav	Lav	høj	Lav	høj
36	lav	Høj	høj	lav	Lav	Lav	Høj/lav	lav
37	høj	lav	lav	lav	Lav	Lav	Høj	Høj
38	Høj	lav	Høj	Høj	Lav	Lav	lav	lav
39	lav	lav	Lav	høj	lav	Høj	lav	Mangler
40	lav	lav	høj	lav	lav	Høj	lav	høj

**Table 4.** *Enterobacteriaceae* fundet på hakket køds proceslinjen hos supermarkedsslagtere. Kategorien "høj/lav" angiver, at der har været samme antal prøver af de 2 typer.

Butik	Kotelet	Knivskæfte	Knivsblad	Skæreplads	Råvare
1	lav	lav	lav	lav	Høj/lav
2	lav	lav	lav	lav	lav
3	lav	lav	lav	lav	lav
4	Lav	lav	lav	høj	lav
5	lav	lav	lav	lav	lav
6	høj	lav	lav	høj	høj
7	Høj/lav	lav	lav	høj	Høj/lav
8	lav	lav	høj	høj	Høj/lav
9	Lav	lav	lav	høj	lav
10	Lav	lav	lav	høj	lav
11	Høj/lav	lav	lav	lav	lav
12	Høj/lav	lav	lav	lav	Høj/lav
13	Lav	lav	høj	høj	lav
14	Lav	lav	lav	høj	lav
15	Lav	lav	lav	høj	Høj/lav
16	lav	høj	lav	høj	Høj/lav
17	lav	lav	lav	lav	Høj/lav
18	lav	høj	høj	høj	lav
19	Høj/lav	høj	høj	høj	lav
20	høj	høj	høj	høj	høj

**Table 5.** *Enterobacteriaceae* fundet på kotelet proceslinjen hos slagterforretninger.

Butik	Kotelet	Knivskæfte	Knivsblad	Skæreplads	Råvare
21	lav	lav	lav	lav	Høj/lav
22	lav	lav	lav	lav	lav
23	lav	lav	lav	lav	lav
24	lav	lav	lav	lav	Høj/lav
25	lav	lav	lav	lav	lav
26	Høj/lav	lav	lav	lav	Høj/lav
27	lav	lav	lav	lav	lav
28	lav	lav	lav	lav	lav
29	lav	lav	lav	lav	lav
30	lav	lav	høj	lav	lav
31	lav	høj	lav	lav	lav
32	høj	lav	lav	lav	lav
33	lav	lav	lav	lav	lav
34	lav	lav	lav	lav	mangler
35	lav	lav	lav	høj	Høj/lav
36	Høj/lav	lav	lav	lav	høj
37	Høj/lav	lav	lav	lav	Høj/lav
38	lav	høj	lav	lav	lav
39	lav	høj	høj	høj	lav
40	lav	lav	høj	høj	lav

**Table 6.** *Enterobacteriaceae* fundet på kotelet proceslinjen hos supermarkedsslagtere.