



**Rapport**  
**REN PÅ NY**

31.12.2014  
2003024  
Version1  
AGLK/JUSS

**Udpegning af hazards og vurdering af risici i produktionsområder med forskelligt rengøringsbehov (Milestone 2; deliverable 1.2)**

Anette Granly Koch

**Indledning**

*Baggrund*

Målet med denne rapport er:

- At identificere hazards i udvalgte produktionszoner
- Vurdere risikoen af de identificerede hazards

*Produktionsområder*

I det følgende identificeres mikrobiologiske hazards for følgende produktionsområder:

- Slagtegang (ren slagtegang)
- Opskæring og udbening
- Stiksaltning
- Farsvarefremstilling
- Slicening af kogte produkter
- Slicening af fermenterede produkter

*Vurdering af risici*

I denne rapport vurderes risikoen ved de identificerede hazards udelukkende ud fra følgende forhold:

- Temperatur på produkt, i smuld og på udstyrsoverflader
- Produktionstid mellem daglig rengøring

I forhold til vurdering af sygdomsrisiko er disse to forhold ikke fuldt dækkende. Følgende forhold vil også have en betydning:

- Frekvens og antal af patogener, der tilføres produktionslinjen
- Afskylning ved desinfektion af skæreværktøjer på slagtegang eller aftørring af patogener under produktionen fx via råvarer eller aftørring mv. fx IPA sprit
- Baggrundsfloraens indflydelse på vækst af patogener
- Andre ukendte miljøfaktorerens betydning for vækst/opkoncentrering af hazards (patogener)

Disse faktorerers betydning er dog på nuværende tidspunkt ukendte og indgår derfor ikke i udpegningen af, hvilke hazards der skal fokuseres på i projektet RENPÅNY.

Ligeledes er en væsentlig parameter også risikoen for krydskontaminering ved overførsel af patogener fra et produkt til et andet eller via udstyr fra et produkt til et andet. Dette er fx vigtigt ved slicening af ready-to-eat produkter eller ved håndtering af fersk kød, hvor der er krav om fravær af bestemte patogener bakterier.

Disse forhold skal belyses i løbet af projektet, så der ved projektets afslutning kan udarbejdes en guideline om, hvordan løbende renholdelse i kombination med daglig rengøring kan sikre, at der ikke sker en kontaminering af produkterne, som kan udgøre en risiko.

*Identificerede hazards* Hazards, som enten forekommer i eller på det levende dyr, kan potentielt overføres til kødet. Tilsvarende gælder for hazards, som forekommer i miljøet i stalden, under transport og slagting. I forædlede kødprodukter introduceres de mikrobiologiske hazards via kødet samt fra ingredienser og produktionsmiljø.

Tabel 1. Forekomst af hazards (mod. DS hazardanalyse, L&F 2014)

Hazard	Frekvens i fersk svinekød	Niveau	Temperatur Vækst minimum	Infektionsdosis
<i>Bacillus cereus</i>	Alle dyrearter: 1,2-1,5%	Kød og kødprodukter: Råt kød: $10^1 - 10^2$ cfu/g	Psykrotrofe: 4-5°C Mesofile: 15°C	$10^5 - 10^7$ celler i alt dvs. fx 100 g produkt med $10^3 - 10^5$ cfu/g
<i>Campylobacter</i>	Udskæringer: 0,2% Slagtekroppe: 33%	Ukendt i kød Antal pr 2800 cm <sup>2</sup> slagtekrop <sup>b)</sup> : 7 cfu: 28,5% 70 cfu: 3,7% 700 cfu: 0,9%	30°C	Ca. 500 celler i alt dvs. 100 g produkt med minimum 5 cfu/g
<i>Clostridium Botulinum</i>	DK: ukendt. Alle dyrearter (Frankrig): 8%		Psykrotrofe: 3°C Mesofile: 10°C	30-100 ng toksin dvs.

		Alle dyrearter (Frankrig): 1-3 cfu/kg		vækst må ikke forekomme
<i>Clostridium Perfringens</i>	DK: Ukendt	DK: Ukendt Saltet kød (USA): 21,6 % positive med gennemsnitlig 1,6 log cfu/g	12°C	10 <sup>6</sup> -10 <sup>8</sup> celler i alt dvs. minimum 100 g produkt med 10 <sup>4</sup> – 10 <sup>6</sup> cfu/g
VT <i>E. coli</i>	<0,1%	DK: ukendt	8°C	100 celler i alt dvs. fx 100 g produkt med 1 cfu/g
<i>Listeria monocytogenes</i>	Prøver fra detail: 15% (udskæringer) 30% (hakket kød)	DK: Ukendt/lavt	1°C	Over 100 cfu/g produkt
Salmonella spp.	1,3%	Antal i 250 g dansk svinekød <sup>a)</sup> : 5 cfu: 0,8% 50 cfu: 0,3% 500 cfu: 0,3% 5000 cfu: 0,2% 50000 cfu: 0,1%	7°C	10 <sup>5</sup> celler i alt dvs. minimum 100 g produkt med 10 <sup>3</sup> cfu/g
<i>Staphylococcus aureus</i>	Ukendt men formodet høj	Ukendt men formodet lavt	8°C	10 <sup>5</sup> -10 <sup>6</sup> cfu/g ca. 0,13 – 0,25 µg toxin
<i>Yersinia enterocolitica</i>	Udskæringer: 15-24%  Slagtekroppe: 12,7%	Antal pr 2800 cm <sup>2</sup> slagtekrop <sup>b)</sup> : 7 cfu: 6,5% 70 cfu: 4,3%	0-1°C	10 <sup>6</sup> -10 <sup>7</sup> celler i alt dvs. minimum 100 g produkt med 10 <sup>4</sup>

		700 cfu: 0,9% 7.000 cfu: 0,9%		- 10 <sup>5</sup> cfu/g
--	--	----------------------------------	--	----------------------------

- a) Proceedings of the 4th International symposium on the epidemiology and control of salmonella in pork. Salinpork 2001, September 2001, Leipzig, Germany (side 343).
- b) Hansen, F (2005) Kvantificering af G- patogener på kølede slagtekroppe. SFdok 28825.2. Projekt 18460.

I det følgende er der beregnet vækst for patogene bakterier ved de temperaturforhold, der er observeret i forskellige produktionsområder. Den beregnede vækst er foretaget med CombasePredictor. Ved beregningerne er modellens nølefase medtaget. Det betyder, at tiden til 1 log vækst vil være længere end tiden fra 1 log til 2 log vækst. Når bakterierne når den eksponentielle vækstfase, vil væksten være hurtigere end i den første del, hvor nølefasen indgår.

Beregningerne medtager kun effekt af temperatur, pH og salt. Andre faktorer som fx følgeflora og konservering er ikke medtaget.

### Slagtegang, ren slagtegang

*Observerede temperaturer*

På slagtegang blev følgende temperaturer observeret:

Sted	Temperatur	Eksempler
Produktberørende overflader	16-35°C <sup>a)</sup>	Robotter, glides-tænger, modholds-bånd mv.
Indirekte produktberørende overflader	26-30°C	Håndtag på værktøj, ophobning af smuld i og/eller bag robotter, styrepaneler, vanger, stænger, mv.
Slagtekroppe	28-35°	
Affald på gulv	20-35°C	Affald bag robotter, under platforme

a) Produktberørende områder i robotter, der steriliseres med 82°C varmt vand, har højere temperatur.

Udpegning af relevante hazards Alle mikrobiologiske hazards beskrevet i tabel 1 kan potentielt opformerer ved de observerede temperaturer på ren slagtegang

Tabel 2. Beregnet vækst (CombasePredictor) ved pH 6,8 og 0,2% NaCl

Bakterie	Temperatur	Tid til 1 log vækst <sup>a)</sup>
<i>B. cereus</i>	20°C	16 timer
	25°C	8 timer
	30°C	5 timer
	34°C <sup>b)</sup>	3 timer
Campylobacter	20°C	Ingen vækst
	25°C	Ingen vækst
	30°C	Beregning ikke mulig
	35°C	Beregning ikke mulig
<i>C. botulinum</i> (kræver anaerobe forhold)	20°C	39 timer
	25°C	17 timer
	30°C	11 timer
	35°C	8 timer
<i>C. perfringens</i> (kræver anaerobe forhold)	20°C	45 timer
	25°C	21 timer
	30°C	12 timer
	35°C	8 timer
VT <i>E. coli</i>	20°C	8 timer
	25°C	4 timer
	30°C	3 timer
	35°C	2 timer
<i>L. monocytogenes</i>	20°C	13 timer
	25°C	8 timer
	30°C	6 timer
	35°C	5 timer
Salmonella sp.	20°C	10 timer
	25°C	5 timer
	30°C	3 timer
	35°C	3 timer
<i>S. aureus</i>	20°C	16 timer
	25°C	8 timer
	30°C	6 timer
	35°C	Beregning ikke mulig
<i>Y. enterocolitica</i>	20°C	9 timer
	25°C	6 timer
	30°C	5 timer
	35°C	4 timer

a) Medtager nølefasen og afrundet til hele antal timer

b) 34°C er max temperatur i modellen

Med en dominerende temperatur på omkring 20-25°C på produktberørende overflader på slagtegang vil antallet af patogene bakterier, under ellers optimale forhold, kunne stige med mindst 1 log cfu/g under en produktion på 8-16 timer. De bakterier, der hurtigst vil komme i vækst jf. de teoretiske beregninger er VT *E. coli* og *Yersinia*. Hazards på slagtegang er derfor følgende patogener, da de jf. beregninger vil kunne opformeres under produktion i mere end 8-13 timer:

- VT *E. coli* (1 log efter 8 timer v/20°C)
- *Y. enterocolitica* (1 log efter 9 timer v/20°C)
- Salmonella (1 log efter 10 timer v/ 20°C)
- *L. monocytogenes* (1 log efter 13 timer v/ 20°C)
- *S. aureus* (1 log efter 16 timer v/20°C)

Vækst af *Clostridier* vurderes at være usandsynlig, da de kræver anaerobe forhold.

Vækst af *Campylobacter* vurderes at være usandsynlig, da vækstminimum er 30°C og der kræves særlige atmosfære forhold for vækst.

Vækst af *B. cereus* vurderes at være en begrænset risiko og alvoren ved forekomst er meget lav, da infektionsdosis er høj.

### Opskæring/udbening

Observerede temperaturer

I opskæring/udbening blev følgende temperaturer observeret:

Sted	Temperatur	Eksempler
Produktberørende overflader	6-25°C	Bånd, afsværmaskiner, save,
Indirekte produktberørende overflader	6-25°C	Knivsliber, håndtag på værktøj, undersider af bånd, vanger, styrepaneler mv.
Delstykker	4-7°C	Halve slagtekroppe, 3-delinger, kamme, bryst, skinker
Smuldprøver	11-20°C	Båndsave, klinger

Temperaturer på 10-12°C var hyppigt forekommende.





Udpegning af relevante hazards De mikrobiologiske hazards beskrevet i tabel 1, som potentielt kan opformeres ved de observerede temperaturer i opskæring/udbening, indgår i beregningerne i tabel 3.

Tabel 3. Beregnet vækst (CombasePredictor) ved pH 5,8 og 0,2% NaCl

Bakterie	Temperatur	Tid til 1 log vækst <sup>a)</sup>
<i>B. cereus</i>	7°C	169 timer
	12°C	69 timer
	16°C	37 timer
	20°C	12 timer
Campylobacter	<20°C	Ingen vækst
<i>C. botulinum</i> (kræver anaerobe forhold)	7°C	268 timer
	12°C	65 timer
	16°C	29 timer
	20°C	17 timer
<i>C. perfringens</i> (kræver anaerobe forhold)	7°C	Ingen vækst
	12°C	Beregning ikke mulig
	16°C	90 timer
	20°C	45 timer
VT <i>E. coli</i>	7°C	Ingen vækst
	12°C	43 timer
	16°C	18 timer
	20°C	9 timer
<i>L. monocytogenes</i>	7°C	123 timer
	12°C	50 timer
	16°C	28 timer
	20°C	17 timer
Salmonella sp.	7°C	171 timer
	12°C	51 timer
	16°C	22 timer
	20°C	11 timer
<i>S. aureus</i>	7°C	Ingen vækst
	12°C	74 timer
	16°C	31 timer
	20°C	15 timer
<i>Y. enterocolitica</i>	7°C	44 timer
	12°C	23 timer
	16°C	15 timer
	20°C	10 timer

a) Medtager nølefasen og afrundet til hele antal timer

Med en dominerende temperatur på omkring 12°C på produktberørende overflader i opskæring/udbening vil antallet af patogene bakterier under ellers optimale forhold kunne stige med 1 log cfu/g under en produktion på 23-74 timer. De bakterier, der hurtigst vil komme i vækst jf. de teoretiske beregninger er *Y. enterocolitica* efterfulgt af VT *E. coli*, *Salmonella* og *L. monocytogenes*. Hazards i opskæring/udbening er derfor følgende patogener, da de jf. beregninger vil kunne opformeres under produktion i mere end 23-74 timer:

- *Y. enterocolitica* (1 log efter 23 timer v/12°C)
- VT *E.coli* (1 log efter 43 timer v/12°C)
- *L. monocytogenes* (1 log efter 50 timer v/ 12°C)
- *Salmonella* (1 log efter 51 timer v/ 12°C)
- *S. aureus* (1 log efter 74 timer v/12°C)

Vækst af *Clostridier* vurderes at være usandsynlig, da de kræver anaerobe forhold.

*Campylobacter* kan ikke opformeres, da vækst minimum er 30°C.

Vækst af *B. cereus* vurderes at være en begrænset risiko og alvoren ved forekomst er meget lav, da infektionsdosis er høj.

### Farsvarefremstilling

Observerede temperaturer

Ved farsfremstilling blev følgende temperaturer observeret:

Sted	Temperatur	Eksempler
Produktberørende overflader	0-25°C	Hurtighakker, blandemaskiner, portionering (stopning i tarm, emballering mv),
Indirekte produktberørende overflader	0-20°C	Knivsliber, håndtag på værktøj, undersider af bånd, styrepaneler mv.
Råvarer, halvfabrikata	3-17°C	Kød, ingredienser, farser, ansaltede produkter

*Udpegning af relevante hazards* De mikrobiologiske hazards beskrevet i tabel 1, som potentielt kan opformeres ved de observerede temperaturer ved farsfremstilling, indgår i beregningerne i tabel 3, hvor vækst ved temperaturer fra 7-20°C er anvendt i beregningerne. Der er kun anvendt 0,2% NaCl ved beregningerne. I de færdige farser vil indholdet af salt, nitrit og organiske syrer sammen med pH og temperatur have en væksthæmmende effekt. Denne effekt er ikke medtaget i denne generiske vurdering, da indholdet vil variere mellem virksomhedernes produkter og i råvarerne vil der ikke være tilsat konservering.

Temperaturen på produktberørende overflader lå hovedsagligt i området 3° - 16°C. Beregningerne ved 16°C viser, at antallet af patogene bakterier under ellers optimale forhold vil kunne stige med 1 log cfu/g under en produktion på 15-31 timer. De bakterier, der teoretisk hurtigst vil komme i vækst jf. beregninger er *Y. enterocolitica* efterfulgt af VT *E. coli*, *Salmonella* og *L. monocytogenes*. Hazards i farsvarefremstilling, ansaltning mv. er derfor følgende patogener, da de jf. beregninger vil kunne opformeres under produktion i mere end 15-31 timer:

- *Y. enterocolitica* (1 log efter 15 timer v/16°C)
- VT *E. coli* (1 log efter 18 timer v/16°C)
- *Salmonella* (1 log efter 22 timer v/ 16°C)
- *L. monocytogenes* (1 log efter 28 timer v/ 16°C)
- *S. aureus* (1 log efter 31 timer v/16°C)

Vækst af *Clostridier* vurderes at være usandsynlig, da de kræver anaerobe forhold.

*Campylobacter* kan ikke opformeres da vækstminimum er 30°C.

Vækst af *B. cereus* vurderes at være en begrænset risiko og alvoren ved forekomst er meget lav, da infektionsdosis er høj.

## Stiksaltning

Observerede temperaturer Ved stiksaltning blev følgende temperaturer observeret:

Sted	Temperatur	Eksempler
Produktberørende overflader	6-15°C	Multistiksprøjte, tumbler, bånd
Indirekte produktberørende overflader	6-10°C	Under bånd, side i recirkuleringskar, valser ved bånd,
Råvarer, halvfabrikata, smuld	0-35°C	

Udpegning af relevante hazards De mikrobiologiske hazards beskrevet i tabel 1, som potentielt kan opformeres ved de observerede temperaturer ved farsfremstilling, indgår i beregningerne i tabel 3, hvor vækst ved temperaturer fra 7-20°C er anvendt i beregningerne. Der er kun anvendt 0,2% NaCl ved beregninger. I de færdige stiksaltede produkter vil indholdet af salt, nitrit og organiske syrer sammen med pH og temperatur have en væksthæmmende effekt. Denne effekt er ikke medtaget i denne generiske vurdering, da indholdet vil variere mellem virksomhedernes produkter og i råvarerne vil der ikke være tilsat konservering.

Temperaturen på produktberørende overflader lå hovedsagligt i området 6°C – 16°C. Beregningerne ved 16°C viser, at antallet af patogene bakterier under ellers optimale forhold, vil kunne stige med 1 log cfu/g under en produktion på 15-31 timer. De bakterier, der hurtigst vil komme i vækst jf. de teoretiske beregninger er *Y. enterocolitica* efterfulgt af VT *E. coli*, *Salmonella* og *L. monocytogenes*. Hazards i farsvarefremstilling, ansaltning mv. er derfor følgende patogener, da de jf. beregninger vil kunne opformeres under produktion i mere end 15-31 timer:

- *Y. enterocolitica* (1 log efter 15 timer v/16°C)
- VT *E. coli* (1 log efter 18 timer v/16°C)
- *Salmonella* (1 log efter 22 timer v/ 16°C)
- *L. monocytogenes* (1 log efter 28 timer v/ 16°C)
- *S. aureus* (1 log efter 31 timer v/16°C)

Vækst af *Clostridier* vurderes at være usandsynlig, da de kræver anaerobe forhold.

*Campylobacter* kan ikke opformeres da vækstminimum er 30°C.

Vækst af *B. cereus* vurderes at være en begrænset risiko og alvoren ved forekomst er meget lav, da infektionsdosis er høj.

### Slicening af fermenterede produkter

Ved slicening af fermenterede produkter blev følgende temperaturer observeret:

Sted	Temperatur	Eksempler
Produktberørende overflader	0-30°C	Bånd, pøleborde og lign., slicer
Indirekte produktberørende overflader	6-30°C	Under bånd, valser under bånd, under slicekniv
Produkter, smuld	0-15°C	

*Udpegnning af relevante hazards* De mikrobiologiske hazards beskrevet i tabel 1, som potentielt kan opformeres ved de observerede temperaturer ved slicening af fermenterede produkter, indgår i beregningerne i tabel 4, hvor vækst ved temperaturer fra 7-30°C er anvendt i beregningerne.

Fermenterede produkter er kendetegnet ved at have et højt kimtal som følge af den anvendte starterkultur. Ligeledes er færdigvaren som hovedregel sikret mod vækst af patogener som følge af lav vandaktivitet og lavt pH.

Eventuel opformering af patogener i slicemiljøet vil øge antallet af bakterier, som kan overføres til færdigvaren. Men krydskontamineringen i slicemiljøet vil ikke give anledning til vækst af patogener i færdigvaren, når denne er stabiliseret med lav vandaktivitet og lavt pH.

Tabel 4. Beregnet vækst (CombasePredictor) ved pH 5 og 7 % NaCl ( $a_w$  0,957)

Bakterie	Temperatur	Tid til 1 log vækst <sup>a)</sup>
<i>B. cereus</i>	7°C	760 timer
	12°C	420 timer
	20°C	168 timer
	30°C	81 timer
Campylobacter	<30°C	Ingen vækst
<i>C. botulinum</i> (kræver anaerobe forhold)	7°C	Ingen vækst
	12°C	Ingen vækst
	20°C	168 timer
	30°C	81 timer

<i>C. perfringens</i> (kræver anaerobe forhold)	7-30°C	Ingen vækst ved 7% salt i vand
<i>VT E. coli</i>	7-30°C	Ingen vækst ved 7% salt i vand
<i>L. monocytogenes</i>	7°C	540 timer
	12°C	207 timer
	20°C	70 timer
	30°C	33 timer
Salmonella sp.	7-30°C	Ingen vækst ved 7% salt i vand
<i>S. aureus</i>	7°C	Ingen vækst
	12°C	220 timer
	20°C	44 timer
	30°C	15 timer
<i>Y. enterocolitica</i>	7°C	670 timer
	12°C	330 timer
	20°C	118 timer
	30°C	51 timer

a) Medtager nølefasen og afrundet til hele antal timer

Temperaturer i produktionsmiljøet på 7°C sikrer mod opformering i ca. 540 timer (*L. monocytogenes*) mens produktionstemperaturer på 12°C sikrer mod opformering i ca. 200 timer (*L. monocytogenes*). Det betyder, at der ikke er nogen opformeringsrisiko under 1 uges produktion.

På udstyr, hvor der på grund af friktion kan forekomme varme områder (20-30°C) fx sliceknive, vil der jf. prædiktionerne nås 1 log vækst efter ca. 15-44 timer (*S. aureus*) eller 30-70 timer (*L. monocytogenes*). Hazards ved slicening og pakning af fermenterede produkter er derfor i prioriteret rækkefølge:

- *S. aureus* (1 log efter 15 timer v/30°C)
- *L. monocytogenes* (1 log efter 33 timer v/ 30°C)
- *Y. enterocolitica* (1 log efter 51 timer v/30°C)
- *B. cereus* (1 log efter 81 timer v/ 30°C)

Vækst af *Clostridier* vurderes at være usandsynlig, da de kræver anaerobe forhold.

*Campylobacter* kan ikke opformeres, da vækstminimum er 30°C.

*VT E. coli* og *Salmonella* kan ikke opformerer i produkter med 7% salt i vand.

Fokus i forhold til risiko for opformering bør være *Listeria monocytogenes* og *Staphylococcus aureus*. Ved slicing af ready-to-eat produkter er en anden væsentlig parameter risikoen for krydskontaminering ved overførsel af patogener fra et produkt til et andet.

### Slicening af varmebehandlede kødprodukter

Ved slicing af varmebehandlede kødprodukter blev følgende temperaturer observeret:

Sted	Temperatur	Eksempler
Produktberørende overflader	0-30°C	Bånd, peelebord og lign., slicer, knive
Indirekte produktberørende overflader	6-30°C	Under bånd, valser, beskyttelsesplader, under slice-kniv.
Produkter, smuld	0-15°C	

#### Udpegning af relevante hazards

De mikrobiologiske hazards beskrevet i tabel 1, som potentielt kan opformeres ved de observerede temperaturer ved slicing af varmebehandlede kødprodukter, indgår i beregningerne i tabel 5, hvor vækst ved temperaturer fra 7-30°C er anvendt i beregningerne.

Tabel 5. Beregnet vækst (CombasePredictor) ved pH 6,3 og 3% NaCl

Bakterie	Temperatur	Tid til 1 log vækst <sup>a)</sup>
<i>B. cereus</i>	7°C	189 timer
	12°C	83 timer
	20°C	28 timer
	30°C	10 timer
Campylobacter	<30°C	Ingen vækst
<i>C. botulinum</i> (kræver anaerobe forhold)	7°C	410 timer
	12°C	100 timer
	20°C	28 timer
	30°C	27 timer
<i>C. perfringens</i> (kræver anaerobe forhold)	7°C	Ingen vækst
	12°C	Beregning ikke mulig
	20°C	40 timer
	30°C	10 timer
VT <i>E. coli</i>	7°C	Ingen vækst
	12°C	73 timer
	20°C	17 timer
	30°C	7 timer



<i>L. monocytogenes</i>	7°C	102 timer
	12°C	42 timer
	20°C	14 timer
	30°C	7 timer
Salmonella sp.	7°C	220 timer
	12°C	62 timer
	20°C	13 timer
	30°C	5 timer
<i>S. aureus</i>	7°C	Ingen vækst
	12°C	73 timer
	20°C	14 timer
	30°C	5 timer
<i>Y. enterocolitica</i>	7°C	65 timer
	12°C	33 timer
	20°C	14 timer
	30°C	7 timer

a) Medtager nølefasen og afrundet til hele antal timer

Temperaturer i produktionsmiljøet på 7°C sikrer mod opformering i ca. 100 timer (*L. monocytogenes*) mens produktionstemperaturer på 12°C sikrer mod opformering i ca. 42 timer (*L. monocytogenes*).

På udstyr, hvor der på grund af friktion kan forekomme varme områder (20-30°C) fx sliceknive vil der, jf. de teoretiske prædiktioner, nås 1 log vækst efter ca. 5-14 timer (*S. aureus*) eller 7-14 timer (*L. monocytogenes*). Hazards ved slicening og pakning af pålæg er derfor i prioriteret rækkefølge:

- Salmonella (1 log efter 5 timer v/30°C)
- *S. aureus* (1 log efter 5 timer v/30°C)
- *L. monocytogenes* (1 log efter 7 timer v/ 30°C)
- *Y. enterocolitica* (1 log efter 7 timer v/30°C)
- *VT E. coli* (1 log efter 7 timer v/30°C)
- *B. cereus* (1 log efter 10 timer v/ 30°C)

*Campylobacter* kan ikke opformeres, da vækstminimum er 30°C.

Vækst af *Clostridier* vurderes at være usandsynlig, da de kræver anaerobe forhold.

*Campylobacter* kan ikke opformeres, da vækst minimum er 30°C.

I projektet bør der være fokus på *L. monocytogenes*, *S. aureus*, *salmonella*, *VT E. coli* og *Y. enterocolitica* i forhold til opformeringsrisiko.

Medtages den efterfølgende risiko for opformering i produkterne under distribution ved 5°C, er *L. monocytogenes* og *Y. enterocolitica* de vigtigste hazards ved håndtering og slicing af varmebehandlede kødprodukter. MEN *Y. enterocolitica* har aldrig været relateret til sygdom fra forædlede kødprodukter, hvorfor fokus bør rettes mod *L. monocytogenes*.

### Konklusion

#### Undgå opformering af patogener under produktion

Baseret på prædiktiv mikrobiologi og temperaturmålinger under produktion bør der i det kommende projektarbejde fokuseres på patogener i forhold til at undgå opformering under produktion. Forsøgsarbejdet skal fokusere på:

- Vækst under stilstand i produktrester på udstyrsoverflader
- Vækst på overflader under produktion.

Patogener til analyse for vækst på udstyrsoverflader skal vælges blandt følgende bruttoliste:

#### Slagtegang:

- *VT E. coli* (1 log efter 8 timer v/20°C)
- *Y. enterocolitica* (1 log efter 9 timer v/20°C)
- *Salmonella* (1 log efter 10 timer v/ 20°C)
- *L. monocytogenes* (1 log efter 13 timer v/ 20°C)
- *S. aureus* (1 log efter 16 timer v/20°C)

#### Opskæring/udbening:

- *Y. enterocolitica* (1 log efter 23 timer v/12°C)
- *VT E.coli* (1 log efter 43 timer v/12°C)
- *L. monocytogenes* (1 log efter 50 timer v/ 12°C)
- *Salmonella* (1 log efter 51 timer v/ 12°C)
- *S. aureus* (1 log efter 74 timer v/12°C)

#### Farsvarefremstilling/saltning:

- *Y. enterocolitica* (1 log efter 15 timer v/16°C)
- *VT E.coli* (1 log efter 18 timer v/16°C)
- *Salmonella* (1 log efter 22 timer v/ 16°C)
- *L. monocytogenes* (1 log efter 28 timer v/ 16°C)
- *S. aureus* (1 log efter 31 timer v/16°C)

Slicening af fermenterede færdigvarer:

- *S. aureus* (1 log efter 15 timer v/30°C)
- *L. monocytogenes* (1 log efter 33 timer v/ 30°C)
- *Y. enterocolitica* (1 log efter 51 timer v/30°C)
- *B. cereus* (1 log efter 81 timer v/ 30°C) jf. side 12

Slicening af varmebehandlede færdigvarer:

- Salmonella (1 log efter 5 timer v/30°C)
- *S. aureus* (1 log efter 5 timer v/30°C)
- *L. monocytogenes* (1 log efter 7 timer v/ 30°C)
- *Y. enterocolitica* (1 log efter 7 timer v/30°C)
- VT *E. coli* (1 log efter 7 timer v/30°C)
- *B. cereus* (1 log efter 10 timer v/ 30°C) jf. side 14

### Valg af patogener til det videre arbejde

Med udgangspunkt i:

- prevalens og antal i fersk kød (tabel 1)
- prædikteret vækst i de forskellige områder (tabel 2-5)
- infektionsdosis

vælges følgende patogener til det videre arbejde.

Tabel 6. Patogener valgt til det videre dokumentationsarbejde.

Område	Patogener	Begrundelse
Slagtegang	-	Der arbejdes ikke videre med dette område, da daglig rengøring skal foretages af hensyn til arbejdsmiljø, æstetik mm
Opskæring Udbening Stiksaltning	<i>Y. enterocolitica</i>	Hurtig vækst, høj forekomst, men infektionsdosis er høj ( $10^{6-7}$ cfu)
Farsvare- fremstilling	Salmonella	Relativ hurtig vækst, lav forekomst, infektionsdosis medium, lovkrav om fravær i 25 g
	<i>L. monocytogenes</i>	Relativ hurtig vækst, lav forekomst, infektionsdosis lav, lovkrav og kundekrav om fravær i 25 g/<100 cfu/g
Slicening af pålæg	<i>L. monocytogenes</i>	Ved temperaturer under 12°C er der ikke vækstrisiko før efter ca. 2 døgn. Men i områder med 20-30°C kan der opstå vækst indenfor 7 timer. Lav forekomst, infektionsdosis lav,

		lovkrav og kundekrav om fravær i 25 g/<100 cfu/g. Øvrige patogener kan også vokse hurtigt ved 20-30°C, men de er ikke relateret til sygdomsudbrud via pålæg og fravælges derfor.
--	--	--

VT *E. coli* har høj vækst ved 12°C og derover MEN fravælges pga. ubetydelige forekomst i svinekød. Ligeledes har bakterien ingen vækst ved 7°C

*S. aureus* fravælges da, de som tidligere nævnt, har langsommere vækst i det ferske kød, farsen og saltet kød end de valgte patogener. Endvidere vokser den langsomt ved kolde produktions- og opbevarings temperaturer under slicning af pålæg. *S. aureus* er relevant i produkter med høj salt som opbevares ved høje temperaturer, hvor vækst kan resultere i toksinproduktion. Derfor er det en patogen, som skal styres via færdigvarernes konservering og opbevaring. Det vurderes, at dersom de hurtigere voksende patogener kan styres med den løbende renholdelsesproces, da er der ikke risiko for forekomst af *S. aureus* i stort antal.

*Løbende renholdelse* Risikoanalysen viser, at der er behov for løbende renholdelse som minimum en gang i døgnet for at undgå tilvækst af patogener i områder med stillestående produktrester/smuld.

I projektet skal der derfor sættes fokus på, hvordan løbende renholdelse kan implementeres i forskellige produktionsområder fx opskæring, udbening, farsvarefremstilling, stiksaltning, slicning af pålæg.

*Øget produktionstid* Da målet er at indføre øget produktionstid, skal der i projektet også fokuseres på, hvordan en mere "partikulær" spredning af bakterier kan håndteres via den løbende renholdelse, så projektet både har fokus på at minimere krydskontaminering pga. vækst i produktionsmiljøet samt hvordan momentan krydskontaminering kan holdes på et minimalt niveau. Alt sammen for at sikre, at færdigvarerne ikke tilføres patogener i et uønsket niveau.