

Smitteveier og smittekilder for *Listeria* i produksjonskjeden for sløyd og røkt laks

En delrapport i prosjektet «Tiltak for økt kontroll med *Listeria* i laksenæringen»

Even Heir og Solveig Langsrud





Nofima er et næringsrettet forskningsinstitutt som driver forskning og utvikling for akvakulturnæringen, fiskerinæringen og matindustrien.

Nofima har om lag 400 ansatte.

Hovedkontoret er i Tromsø, og forskningsvirksomheten foregår på seks ulike steder: Ås, Stavanger, Bergen, Sunndalsøra, Averøy og Tromsø

Hovedkontor Tromsø:

Muninbakken 9–13
Postboks 6122
NO-9291 Tromsø

Ås:

Osloveien 1
Postboks 210
NO-1431 ÅS

Stavanger:

Måltidets hus, Richard Johnsensgate 4
Postboks 8034
NO-4068 Stavanger

Bergen:

Kjerreidviken 16
NO-5141 Fyllingsdalen

Sunndalsøra:

Sjølseng
NO-6600 Sunndalsøra

Averøy:

Ekkilsøy
NO-6530 Averøy

Felles kontaktinformasjon:

Tlf: 02140

E-post: post@nofima.no

Internett: www.nofima.no

Rapport

ISBN: 978-82-8296-082-3 (trykt)
ISBN: 978-82-8296-083-0 (pdf)
ISSN 1890-579X

Tittel: Smitteveier og smittekilder for <i>Listeria</i> i produksjonskjeden for sløyd og røkt laks	Rapportnr.: 20/2013
Forfatter(e)/Prosjektleder: Even Heir (prosjektleder), Solveig Langsrud	Tilgjengelighet: Åpen
Avdeling: Trygg og holdbar mat	Dato: 22. april 2013
Oppdragsgiver: Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfond	Ant. sider og vedlegg: 14 + vedlegg
Oppdragsgivers ref.: FHF # 900521	Prosjektnr.: 4144
Sammendrag: <p>Målet i denne arbeidspakken har vært å identifisere smitteveier og smittekilder for <i>Listeria</i> i anlegg som produserer sløyd og/eller røkt laks. Det er gjennomført systematisk prøvetaking i fire anlegg som prosesserer laks/ørret for å kartlegge forekomst og smittekilder for <i>L. monocytogenes</i> i produksjonsprosessen fra råvare til ferdig produkt (sløyd/røkt laks). Det ble tatt prøver fra miljø, utstyr og fisk. Prøvetaking ble foretatt etter renhold av anlegget og under produksjon. Totalt ble 823 prøver analysert for påvisning av <i>L. monocytogenes</i> og andre <i>Listeria</i>-arter. Påviste <i>L. monocytogenes</i> er blitt typet, og dette har gitt informasjon om smittekilder og smitteveier for <i>L. monocytogenes</i> i anleggene. Det ble påvist <i>L. monocytogenes</i> i 183 prøver, med høyest forekomst av <i>L. monocytogenes</i> i miljøprøver (sluk, gulv) etterfulgt av utstyrsprøver (transportbånd, vakuumutstyr). Det ble ikke påvist <i>L. monocytogenes</i> fra rund laks/ørret før prosessering. Resultatene viser at renholdsrutinene som praktiseres ikke eliminerer <i>Listeria</i>. Typingen av <i>L. monocytogenes</i> indikerte at hvert anlegg innehar persistente stammer, såkalte «husstammer», og at fisken blir smittet ved prosessering i anleggene. Smitte kan forekomme i hele prosessen fra råvare til ferdig produkt. Det ble påvist produksjonsrutiner og faktorer som det bør fokuseres på for å oppnå økt <i>Listeria</i>-kontroll i laksenæringen. Problemstillingen er sammensatt og krever målrettet innsats i hele produksjonskjeden. Resultatene fra rapporten vil danne grunnlag for vurdering og uttesting av tiltak samt for utarbeiding av en veileder for håndtering og forebygging av <i>Listeria</i>-problemer i laksenæringen.</p>	
English summary: <p>The goal of this work package has been to identify sources and transmission routes of <i>Listeria</i> in the Norwegian salmon industry. Systematic sampling at four processing plants was performed to determine <i>L. monocytogenes</i> incidence and sources in the production process from raw material to finished product (gutted / smoked salmon). Genetic typing of all isolated <i>L. monocytogenes</i> provided information about sources and transmission routes of <i>L. monocytogenes</i> in the plants. The results show that <i>Listeria</i> is routinely isolated from sites of processing environments and equipment, also after sanitation. The typing indicated that each processing plant holds persistent strains ("house strains"). There was no evidence of <i>L. monocytogenes</i> from round salmon / trout before processing. The fish are contaminated during processing from round fish to finished product. Manufacturing practices, routines and factors that should be focused for achieving increased <i>Listeria</i> control in the salmon industry were identified. The task is complex and requires focused effort throughout the production chain. The results of the report will form the basis for evaluation and testing of measures and the preparation of guidelines for management and prevention of <i>Listeria</i> in the salmon industry.</p>	

Innhold

1	Sammendrag	1
2	Innledning	2
3	Problemstilling og formål	3
4	Prosjektgjennomføring	4
4.1	Valg av anlegg til studien	4
4.2	Besøk og prøvetaking i anlegg	4
4.3	Bakgrunn for valg av prøvetakingssteder	5
5	Resultater og konklusjon	7
5.1	Prøvetaking og funn av <i>L. monocytogenes</i> - totaloversikt	7
5.2	Miljøprøver	7
5.3	Utstysprøver	8
5.4	Fisk	8
5.5	Effekt av renhold	9
5.6	Smittekilder og smitteveier i Anlegg 1-4	9
5.6.1	Anlegg 1	10
5.6.2	Anlegg 2	10
5.6.3	Anlegg 3	10
5.6.4	Anlegg 4	11
5.6.5	Oppsummering Anlegg 1-4	11
5.7	Konklusjoner smittesteder og smitteveier	12
5.8	Sammenligning av typer <i>L. monocytogenes</i> fra laksenæringen og isolater knyttet til listeriose-tilfeller hos pasienter	14
	Vedlegg 1: Samledata (Anlegg 1-4) på forekomst av <i>L. monocytogenes</i> i miljø og utstyr	1
	Vedlegg 2: Forekomst av <i>L. monocytogenes</i> i hvert av anleggene 1-4 i miljø og utstyr	2
	Vedlegg 3 <i>Listeria</i> i anlegg	1

1 Sammendrag

Dette er en delrapport knyttet til arbeidspakke 2 i prosjektet «Tiltak for økt kontroll med *Listeria* i laksenæringen». Prosjektet er en videreføring av tidligere forprosjekt (FHF 900315 «Kartlegging av bedriftspraksis som hemmer og fremmer forekomst av *Listeria* i norske lakseprodukter»). Prosjektets hovedmål er å oppnå økt kontroll med *Listeria* i norsk laksenæring. Arbeidspakke 2 omhandler kartlegging av smitteveier og smittekilder for *Listeria* i produksjonskjeden for norsk laks/ørret. Som et ledd i dette arbeidet er det gjennomført systematisk prøvetaking over en periode på ca. 1,5-2 år i fire anlegg som prosesserer laks/ørret (to slakterier og to produsenter av røkt laks). Forekomst og smittekilder for *Listeria monocytogenes* i produksjonsprosessen fra råvare til ferdig produkt er blitt kartlagt. Det ble tatt prøver fra miljø, utstyr og fisk. Rutiner og andre forhold relatert til smittespredning av *Listeria* ble undersøkt gjennom intervjuer og gjennomgang av anlegget. Faktorer av betydning for overlevelse og vekst av *Listeria* (temperatur, smuss, fuktighet, materialer, slitasje) ble registrert. Prøvetaking for mikrobiologisk analyse ble foretatt både etter renhold og under produksjon. Totalt ble 823 prøver analysert for *L. monocytogenes* og andre *Listeria*-arter. Av disse ble det påvist *L. monocytogenes* i 183 prøver. Disse isolatene er blitt typet ved hjelp av DNA-basert metodikk for å kunne få ytterligere informasjon om smittekilder og smitteveier for *L. monocytogenes* i anleggene.

Det ble systematisk tatt prøver av ulike kategorier prøvepunkter for å finne viktige smittekilder. Viktige smittekilder i anleggene var kontaktflatene transportbånd og vakuumutstyr ved sløyning (utstyrsprøver) fulgt av sluk og gulv. Viktige smitteveier for *Listeria* var direkte smitte fra produksjonsutstyr som transportbånd og vakuumsystemer. Det ble også avdekket produksjonsforhold som viste at sluk kan være viktig smittekilde til utstyr og fisk. Det ble ikke påvist *L. monocytogenes* fra rund laks/ørret før prosessering, men forekomst i fisk økte med graden av prosessering. Typingen av *L. monocytogenes* indikerte at hvert anlegg innehar persistente *L. monocytogenes*, såkalte «husstammer», og at smitte foregår fra miljø og utstyr til fisken ved prosessering. For å bryte denne smitteveien må *Listeria* fjernes ved daglig renhold og gode hygieniske barrierer under produksjon. Undersøkelsen viste imidlertid at *Listeria* ble påvist nesten like hyppig i miljø- og utstyrsprøver etter renhold som under produksjon. Dette viser at renholdsrutinene som praktiseres ikke eliminerer *Listeria*. I tillegg til denne direkte smitteveien ble det påvist en rekke andre faktorer som kan bidra til smittespredning under produksjon. Økt kontroll med *Listeria* i norsk laksenæring krever målrettet innsats i hele produksjonskjeden. Resultatene fra rapporten vil danne grunnlag for vurdering og uttesting av tiltak samt for utarbeiding av en veileder for håndtering og forebygging av *Listeria*-problemer i Laksenæringen.

2 Innledning

Kontroll med *Listeria* er en stor utfordring for produsenter av laks. Selv om svært få tilfeller av *Listeria*-sykdom (Listeriose) er dokumentert knyttet opp til produkter av laks/ørret, utgjør enkelte slike produkter en potensiell helserisiko. Dette har ført til økte kundekrav overfor norsk laksenæring om dokumentasjon og kontroll med *Listeria* i egen produksjon. Kjennskap til forekomst, smittekilder og smitteveier for *L. monocytogenes* i prosesseringsanlegg for laks er viktig for å oppnå økt kontroll med *Listeria* i produksjonsanlegg.

I hvert anlegg ble rutiner knyttet til produksjon, renhold, mikrobiologisk prøvetaking og kontroll med *Listeria* kartlagt ved intervjuer og gjennomgang av prosess og anlegg. Ved første gangs prøvetaking for *Listeria* ble også forhold som kan ha betydning for overlevelse og vekst av *Listeria* registrert (pH, fuktig/tørt, synlig rent/urent).

Det ble videre utført systematisk prøvetaking for *Listeria* over tid i ulike anlegg. Prøvetaking er primært blitt gjennomført i produksjonsprosessen fra råvare fisk (både levende og sløyd laks var råvare avhengig av anlegg) til ferdig produkt (sløyd laks, røkt laks). For å kartlegge smitteveier og smittekilder ble prøvetaking hovedsakelig gjennomført på

- råvare fisk før prosessering
- fisk under prosessering
- prosessutstyr
- produksjonsmiljøet i anleggene

Prøvene ble analysert ved Nofima for *Listeria* (*L. monocytogenes* og andre *Listeria*-arter (*Listeria* spp.)). Resultater fra hvert anlegg er anonymisert og ble etter hver prøvetaking formidlet det enkelte anlegget. Påviste isolater av *L. monocytogenes* ble typet ved Folkehelseinstituttet og sammenlignet med isolater knyttet til humane listeriose-tilfeller. Sammenstilling av funn av *L. monocytogenes* og typeresultater gir et bedre grunnlag for å identifisere smittekilder og smitteveier for *Listeria* i produksjonsprosessen for norsk laks.

I denne rapporten presenteres resultater fra prøvetaking og analyser knyttet til forekomst, smittekilder og smitteveier av *Listeria* i fire produksjonsanlegg for prosessert laks. Anleggene ble valgt i samråd med styringsgruppa i prosjektet og inkluderte to røykerier og to slakterier. Resultatene vil danne grunnlag for videre arbeid i AP3: Tiltak for å redusere *Listeria* i produksjonsmiljø og produkter.

3 Problemstilling og formål

Dette delprosjektet har som formål å oppnå kunnskap om forekomst, smittekilder og smitteveier for *Listeria* i produksjonsprosessen for norsk laks. Dette vil gi grunnlag for økt kontroll med *Listeria* i prosessen fra levende laks til ferdig prosessert produkt og bidra til lavere forekomst av *Listeria* i prosessert laks. Dette er vesentlig for å dokumentere kvalitet og mikrobiologisk trygghet til norsk laks. Dette vil gi økte muligheter til å tilfredsstille strenge kundekrav knyttet til *Listeria* og bidra til økt kundetilfredshet og renommé for norsk laksenæring.

Målrettet prøvetaking og bruk av metodikk for ytterligere karakterisering og typing av påviste *L. monocytogenes* gir økt informasjon om viktige smittekilder og smitteveier for *Listeria* i næringen. I tillegg gir det anleggene som har deltatt i prøvetakingene god innsikt i eget anlegg med hensyn til *Listeria*-forekomst, smittekilder og smitteveier. Vi har også sammenlignet *L. monocytogenes*-typene påvist i laksenæringen med *L. monocytogenes* fra humane sykdomstilfeller (listeriose) for å avklare om typene som påvises i norsk laksenæring er andre typer enn de som påvises fra humane listeriose-tilfeller. Dette kan gi indikasjoner på om *L. monocytogenes* som påvises i norsk laks er knyttet til redusert risiko for human sykdom.

Kunnskap om viktige smittekilder for *Listeria* vil gi mer hensiktsmessig overvåking av *Listeria* i laksenæringen. Dette vil gi grunnlag for utarbeidelse av prøvetakingsplaner og for bestemmelse av egnede risikobaserte tiltak for økt kontroll med *Listeria*. Dette er vesentlig for å velge egnede strategier for bekjempelse av *Listeria* i laksenæringen.

4 Prosjektgjennomføring

4.1 Valg av anlegg til studien

Aktuelle anlegg for deltagelse i studien ble avklart i prosjektets styringsgruppe. Det ble etablert kontakt med fire anlegg (Anlegg 1-4) som prosesserte norsk laks (ørret) (to røykerier og to slakterier).

Anlegg 1: Produserer produkter av røkt laks/ørret i tillegg til filet. Råvare er levende laks/ørret.

Anlegg 2: Produserer røkt laks i tillegg til filet. Råvare er sløyd laks som mottas fra flere leverandører.

Anlegg 3: Lakseslakteri som produserer sløyd laks.

Anlegg 4: Lakseslakteri som produserer sløyd laks.

4.2 Besøk og prøvetaking i anlegg

Hvert av anleggene ble besøkt og prøvetaking planlagt og gjennomført etter følgende prosess:

- Før besøk:
 - Tilsendt fra bedrift: prosessbeskrivelse, prøvetakingsregime, renholdsplaner, oversikter over *Listeria*-funn i anlegg
- Under besøk:
 - Samtaler med kvalitetsleder(e), renholdsleder, vedlikeholdsansvarlige, produksjonsansvarlige, gjennomgang av dokumentasjon
 - Gjennomgang av prosess og lokaler
 - Bestemme prøvetakingspunkter og –metoder
 - Prøvetaking ble hovedsakelig gjennomført ved bruk av kluter (Sodibox), men svabere ble benyttet ved enkelte prøvetakinger.
 - Prøvetaking etter renhold og under produksjon
 - Logging av temperatur og fuktighet
 - Visuell vurdering av renhold
- Etter besøk:
 - Mikrobiologiske analyser for påvisning av *Listeria*. Metodikk i hht NMKL metode 136 for påvisning av *Listeria* ble benyttet. *L. monocytogenes* ble verifisert ved hjelp av PCR-basert metode.
 - Anonymiserte isolater av påviste *L. monocytogenes* ble levert Folkehelseinstituttet. Typingen ble gjennomført ved bruk av DNA-basert metodikk betegnet MLVA. Metoden gir et genetisk fingeravtrykk til hver enkelt *L. monocytogenes*-stamme og gjør det mulig å skille mellom ulike varianter av *L. monocytogenes*. Metoden kan derfor benyttes for å undersøke smitekilder og smitteveier av *L. monocytogenes* i f.eks matproduksjonskjeden.
 - Sammenstilling og rapportering av funn til anleggene.

- Senere prøvetakinger fra de samme anleggene:
 - Utvalgte prøvetakingssteder ble valgt for oppfølgende prøvetaking i hvert anlegg over tid. Kriterier ved valg av prøvetakingssteder er gitt under.
 - Totalt 4-5 prøvetakinger fra hvert anlegg ble gjennomført over en periode på ca 1,5-2 år.
 - Første gangs prøvetaking ble gjennomført av prosjektmedarbeidere fra Nofima. Øvrige prøvetakinger i anleggene ble utført av kvalitetsmedarbeidere på anleggene etter instruks fra Nofima.
 - Det ble tilstrebet å gjennomføre prøvetakingene på samme måte ved de ulike anleggene og ved de ulike prøvetakingstidspunktene.
 - Prøvetaking ble gjennomført ved bruk av sterile kluter (Sodibox)
 - Definerte arealer ble svabret når mulig (ca 900 cm² (30 x 30 cm) på plane flater hvis mulig)
 - For enkelte prøvepunkter ble det benyttet svabere i tillegg til klut. Dataene fra disse er inkludert i analysene. Prøver fra ett prøvepunkt er definert som én prøve selv om prøvepunktet er prøvetatt med både klut og svaber.
 - For rund fisk ble gjeller, sider og hale svabret. For sløyd fisk ble gjeller, buk og hale svabret. For fileter ble filetoverflater svabret.
 - Prøver ble oppbevart kjølig og sendt til Nofima for analyser og typing.
 - Sammenstilling og rapportering om funn til anleggene etter hver prøvetakingsrunde
 - Andre *Listeria*-isolater inkludert i typingsstudium:
 - *L. monocytogenes* funnet ved rutinemessig prøvetaking i enkelte anlegg. *L. monocytogenes* isolert i 2001 fra ett av anleggene i et tidligere prosjekt (Nofimas stammesamling).

4.3 Bakgrunn for valg av prøvetakingssteder

I hvert anlegg ble prøvetaking gjennomført i prosessen fra råvare til ferdig vare. Prøvetaking inkluderte prøver fra produksjonsmiljø, produksjonsutstyr og fisk (råvare, ferdig prosessert).
Miljøprøver: Prøver fra produksjonsmiljøet utover prosesseringsutstyr (sluk, gulv, fotmatter, hjul på traller, fottøy, hansker, renholdsutstyr, kondens, samt prøver fra brønnbåt).

Utstysprøver: Prøver fra produksjonsutstyr (transportbånd, bløggebord, sløyemaskiner, fileteringsmaskiner, vakuumutstyr, rister på røykvogner, slicemaskiner etc.).

Fisk: Prøver fra råvarer fisk før prosessering, fisk i prosess og ferdig prosessert fisk. Råvarer kan være levende fisk (Anlegg 1, 3 og 4) og sløyd fisk (Anlegg 2). Prøver av fisk var i stor grad samleprøver. Antall fisk som er prøvetatt er derfor høyere enn antall prøver.

- Prøvesteder ble valgt basert på:
 - Kunnskap om viktige nisjer for *Listeria* i hht vitenskapelig litteratur
 - Gjennomgang av anleggene for å dekke prøvetaking fra antatt viktige nisjer for *Listeria* i produksjonsprosessen for hvert anlegg, inkludert evt. problempunkter erfart av bedriften
 - Potensielle risikopunkter for *Listeria* i produksjonen observert ved gjennomgang/besøk

- I tillegg til problempunkter der det ofte ble påvist *Listeria*, ble det tatt prøver fra liknende prøvesteder men hvor *Listeria* ikke tidligere hadde blitt funnet
- Prøvetaking fra fisk inkluderte fisk i hele prosessen fra råvare til ferdig vare, men med hovedvekt på prøvetaking fra råvare
- En del prøvetakingssteder felles for ulike anlegg ble valgt (f.eks. bånd, sluk, vakuumsystemer i sløyemaskiner)

Det var hovedvekt på prøvetaking fra utstyr og produksjonsmiljø etter vask og desinfeksjon, (dvs før produksjonsstart), men det ble også tatt prøver fra noen av de samme punktene under produksjon (>3 timer etter produksjonsstart).

5 Resultater og konklusjon

Resultatene er hovedsakelig presentert i tabeller gitt under med tilleggsinformasjon gitt i vedlegg. Det er først gitt en overordnet oversikt over forekomst av *Listeria* i ulike miljø-, utstyr- og fiskeprøver.

Deretter gis en oversikt over funn av *L. monocytogenes* fra hvert av de fire anleggene og vurderinger knyttet til smittekilder og smitteveier for *Listeria* i de ulike anleggene.

Hovedfokus er på *L. monocytogenes* selv om forekomst av andre *Listeria*-arter også ble undersøkt.

5.1 Prøvetaking og funn av *L. monocytogenes* - totaloversikt

Det ble totalt tatt 824 prøver fra de fire anleggene. I anlegg 1 og 2 produseres røkt laks/ørret fra hhv levende og sløyd fisk. Anlegg 3 og 4 er lakseslakterier og produserer ikke røkt laks. Prøvene er kategorisert i prøvetypene Miljø, Utstyr og Fisk. Totalantall prøver og prosent *L. monocytogenes* positive prøver er gitt i Tabell 1. Tallene fra de ulike anleggene er ikke direkte sammenlignbare (bl.a. pga. forskjeller i ulike typer prøver tatt fra ulike anlegg). Resultatene fra denne undersøkelsen sammen med erfaringstall fra bedriftenes overvåkingssystemer indikerte at det er variasjon i forekomst av *L. monocytogenes* mellom anleggene.

Tabell 1 Forekomst av *L. monocytogenes* i prøver fra Miljø, Utstyr og Fisk i Anlegg 1-4

Prøvetype	Anlegg 1 % pos. (antall)	Anlegg 2 % pos. (antall)	Anlegg 3 % pos. (antall)	Anlegg 4 % pos. (antall)
Miljø	50,0 (76)	63,8 (80)	8,5 (71)	20,9 (43)
Utstyr	14,7 (75)	23,9 (46)	4,7 (106)	23,9 (46)
Fisk	11,9 (67 ¹)	18,2 (44 ²)	4,8 (124 ³)	35,6 (45 ⁴)
Totalt	26,1 (218)	41,2 (170)	6,0 (301)	29,1 (134)

¹ Totalt 320 fisk prøvetatt (samleprøver)

² Totalt 184 fisk prøvetatt (samleprøver)

³ Totalt 530 fisk prøvetatt (samleprøver)

⁴ Totalt 225 fisk prøvetatt (samleprøver)

5.2 Miljøprøver

Det ble totalt tatt 270 miljøprøver hvorav 189 ble tatt etter renhold (før produksjonsstart). Resultatene fra prøver tatt etter renhold er oppsummert i Tabell 2. Resultatene viser en høy forekomst av *L. monocytogenes* i flere prøvesteder etter renhold. Det er likevel gjennomgående en lavere forekomst av *L. monocytogenes* etter renhold enn under produksjon (unntak fottøy og kondens; lave prøveantall; se Tabell 1.1 (Vedlegg 1) og 2.1 (Vedlegg 2) for ytterligere detaljer.

Tabell 2 Miljøprøver tatt etter renhold, antall prøver fra ulike prøvesteder og % *L. monocytogenes* positive prøver er vist

Prøvested	Antall prøver/antall positive	% <i>L. monocytogenes</i> positive prøver
Sluk	70/34	49
Gulv	38/11	29
Fottøy	4/4	100
Støvelvasker	3/1	33
Fotmatter	13/5	38
Hjul, traller	24/11	46
Kondens	8/1	13
Brønnbåt	20/0	0
Annet	9/3	33
Totalt	189/70	37

5.3 Utstyrprøver

Det ble totalt tatt 273 prøver fra utstyr hvorav 181 prøver ble tatt etter renhold (før produksjonsstart). Resultatene er oppsummert i Tabell 3. I alle anlegg ble det påvist *L. monocytogenes* fra ett eller flere transportbånd. To av anleggene hadde bånd der det ble påvist *L. monocytogenes* etter renhold to eller flere ganger i løpet av prøvetakingsperioden. For ett anlegg var dette transportbånd i prosess etter slicing av røkt laks. Det var en høyere forekomst av *L. monocytogenes* på bånd av plastmaterialer (19 % positive etter renhold) enn på bånd av metall (kun én av 11 prøver positive). Se Tabell 1.2 (Vedlegg 1) og 2.2 (Vedlegg 2) for ytterligere detaljer

Tabell 3 Utstyrprøver tatt etter renhold

Prøvested	Antall prøver/antall positive	% <i>L. monocytogenes</i> pos.
Transportbånd	81/14	17
Filetmaskin	3/0	0
Sløyemaskin	21/1	5
Vakuumsystemer, sløyving	28/3	11
Røykvogner	6/2	33
Slicemaskiner	9/1	11
Annet	33/5	15
Totalt	181/26	14

5.4 Fisk

Det ble totalt analysert 280 prøver av fisk (laks, ørret). Hver prøve er hovedsakelig samleprøve á 3-5 enheter. Totalt ble det tatt prøver fra 1259 laks/ørret. Prøvetaking inkluderer prøver fra levende fisk før prosessering (brønnbåt, ventemerd) og under prosessering; fra start prosessering i anlegget, under produksjon og ferdig produkt.

Antall prøver, fisk og prøver med *L. monocytogenes* er gitt i Tabell 4.

Tabell 4 Prøver fra fisk: Antall prøver tatt/antall fisk prøvetatt i ulike deler av produksjonsprosessen

	Brønnbåt	Ventemerd	Etter elbedøving	Sløyd i prosess ¹	Sløyd i kasser ²	Filet	Sliceravfall
Antall prøver/fisk ³	48/200	8/40	127/627	5/25	70/290	20/77 ⁴	2 ⁵ /-
L. mono (n)	0	0	10	4	17	7	1

¹ Sløyd laks, halvveis i produksjonen (før sortering, kun fra Anlegg 3)

² Inkluderer både sløyd fisk som råvare (Anlegg 2) og sløyd fisk som produkt (Anlegg 3 og 4)

³ Prøver fra fisk er hovedsakelig samleprøver av 3-5 fisk.

⁴ Totalt 76 fileter ble analysert. I tillegg én sampleprøve av filetrester ved Grader (Anlegg 2)

⁵ 2 prøver av sliceravfall kaldrøkt laks

5.5 Effekt av renhold

L. monocytogenes påvist i prøver fra miljø og utstyr tatt etter renhold og under produksjon er vist i Tabell 5. Se også Vedlegg 1 og 2 for detaljer. Tallene indikerer at det er en relativt høy andel *L. monocytogenes* positive prøvesteder etter renhold selv om tallene er noe lavere enn fra prøver tatt under produksjon. Det ble påvist *L. monocytogenes* i en støvelvasker fra Anlegg 2. Dette er en innretning som i utgangspunktet skal bidra til bedre renhold, men som kan bidra til økt smittespredning dersom *Listeria* er i stand til å overleve i utstyret.

Tabell 5 Andel positive prøver fra miljø og utstyr etter renhold og under produksjon

Prøvetype	Etter renhold (% <i>L. monocytogenes</i>)	Under produksjon (% <i>L. monocytogenes</i>)
Miljø	36	47
Utstyr	14	15

5.6 Smittekilder og smitteveier i Anlegg 1-4

I hvert enkelt anlegg ble det etter første besøk valgt prøvesteder for oppfølgende prøvetaking (totalt 4-5 prøvetakinger). For å få kunnskap om smitteveier og smittekilder har dataene fra hvert anlegg blitt systematisert mht smittested, prøvetidspunkt og type *L. monocytogenes*. For hvert anlegg er det laget en oversikt over produksjonsprosessen fra råvare til ferdig produkt (Vedlegg 4). Figurene i vedlegg 4 angir prøvesteder som er prøvetatt ved hver av de 4-5 prøvetakingene utført i hvert anlegg. Type *L. monocytogenes* påvist i hvert prøvested/-tid er angitt (bokstavkode for type *L. monocytogenes*).

Typing av *L. monocytogenes* er blitt utført av Folkehelseinstituttet. Oppnådde typer («genetiske fingeravtrykk») er blitt benyttet for å kartlegge smittekilder og smitteveier i hvert anlegg. Hver type har bokstavbetegnelse. I tillegg til prøver tatt i prosjektperioden har vi også fått tilgang til enkelte isolater fra andre prøvetakinger i anleggene. Disse er også blitt typet for å få kunnskap om smittekilder og smitteveier. Under følger en oversikt over hvert anlegg mht. funn og mulige smitteveier.

5.6.1 Anlegg 1

I anlegg 1 ble det funnet tre ulike typer *L. monocytogenes* (se figur i vedlegg 3):

- Type D og G ble funnet på fisk tidlig i prosessen (etter el-bedøving) ved ett prøveuttak samt i sluk
- Type F ble kun påvist i sluk/gulv.

Alle de tre typene av *L. monocytogenes* påvist i anlegget er til stede i sluk. Samme prøve fra sluk inneholdt flere *L. monocytogenes* typer, og flere sluk er positive ved prøvetakinger gjentatt over tid. Ved 4 av de 5 prøvetakingene ble *L. monocytogenes* funnet på hjul til røykvogner. De samme røykvognene hadde metallrister (laks legges på disse etter salting) hvor *L. monocytogenes* ble påvist ved de 2 første prøvetakingene. Disse ristene er i flere nivåer hvor laveste nivå ligger nær gulvnivå. Røykvognene var plassert rett ved et sluk hvor *Listeria* ble påvist ved 4 av 5 prøvetakinger. Dette sluket var et kjent problemområde for bedriften. Det ble også påvist *L. monocytogenes* sent i produksjonsprosessen; slicer for røkt laks og transportbånd etter slicer. *L. monocytogenes* på produktkontaktflater sent i prosessen utgjør en betydelig risiko for smitte til produkter.

5.6.2 Anlegg 2

Anlegget hadde mange ulike typer *L. monocytogenes* til stede i anlegget etter renhold (type A, B, C, F, H, I, J, uspesifisert (+)). *L. monocytogenes* av type H dominerte. Anlegget har mange råvareleverandører av sløyd laks, og det ble påvist *L. monocytogenes* i én råvareprøve av sløyd laks. Dette var en annen type (G) enn øvrige *L. monocytogenes* typer påvist i anlegget. Flere sluk var positive ved alle 4 prøvetakinger. Ett bånd (filetmaskin) var positiv for *L. monocytogenes* ved flere prøvetakinger. Anlegget hadde registrert problemer på dette prøvestedet knyttet til valse for bånd. Det ble også påvist *L. monocytogenes* fra hjul på traller/røykvogner. Fottøy og jekketralle (hjul) var positiv ved alle prøvetakinger. Flere traller ble benyttet for transport fra uren sone gjennom ren sone.

Fra Anlegg 2 hadde Nofima isolert *L. monocytogenes* 12 år tidligere. Disse var dominert av type H, samme type som dominerte i 2012. Dette kan tyde på at *L. monocytogenes* type H er etablert som en persistent type («husflora») i anlegget og har vært til stede i anlegget i over 10 år.

5.6.3 Anlegg 3

I Anlegg 3 ble det kun påvist én type *L. monocytogenes* fra prøvepunkter som ble systematisk prøvetatt over tid (se Figur Vedlegg 3). I tillegg ble det påvist ett isolat fra miljøprøve i brønnbåt. Dette isolatet var en annen type enn isolater påvist i produksjonsprosessen.

Ved andre prøvetaking var alle prøver av fisk (5 stk) før pakking positive for *L. monocytogenes*. Andre positive prøver fra fisk ble kun påvist ved første prøvetaking hvor to prøver fra råvare laks etter elbedøving inneholdt *L. monocytogenes*. Ved tredje prøvetaking hadde anlegget hatt produksjonsstans i seks uker. Det ble likevel påvist *L. monocytogenes* fra prøvesteder i anlegget (sluk, hjul) og dette viser at *L. monocytogenes* har god evne til å overleve på overflater i produksjonslokaler for laks.

Anlegget rapporterte at rutinemessig prøvetaking hadde påvist *Listeria*-problemer på bånd til skylletank. Båndet ble byttet etter *Listeria*-påvisning i første prøvetaking. Anlegget har hatt *Listeria*-problemer sent i prosessen (etter skylletank). Ved demontering av lufterør for luftsirkulasjon i tanken ble det påvist *L. monocytogenes*. Etter opplysning fra anlegget, har luftsirkulasjon i kjøletanken blitt fjernet i ettertid og senere prøver har ikke påvist *Listeria*. Ved de to siste prøvetakingene (4 og 5) ble det kun påvist *L. monocytogenes* i prøver fra gulv/matte i pakkeavdeling.

5.6.4 Anlegg 4

Flere ulike *L. monocytogenes* typer ble påvist i Anlegg 4 (Figur Vedlegg 3). Det er verdt å merke seg at ved første prøvetaking var det kun utført grovspyling av anlegget før prøvetaking ble gjennomført. Ordinært renhold som inkluderte vask og desinfeksjon ble derfor ikke gjennomført mellom to produksjonsdager. Senere prøvetaking med ordinært renhold viste mye lavere hyppighet i *Listeria*-forekomst (tabell i vedlegg 4). Dette viser at renhold har stor betydning for kontroll med *Listeria* i produksjonsanlegg.

Ved første prøvetaking var alle prøver av ferdig slaktet fisk i kasse positive for *L. monocytogenes*. Ved alle fire prøvetakinger ble det påvist *L. monocytogenes* på ferdig slaktet fisk. *Listeria*-typene funnet på produkt var ikke identisk med typer isolert fra produksjonsutstyr, og smitekilden og -veien ble derfor ikke funnet. Vakuumsug i sløyemaskin var positiv ved to av fire prøvetakinger. Anlegget oppgir at vakuumsystemer er et problemområde. Disse ble tidligere kun rengjort ved å kjøre is gjennom. Nå benyttes vaske- og desinfeksjonsmidler.

5.6.5 Oppsummering Anlegg 1-4

Anlegg 1:

- *L. monocytogenes* på fisk ble påvist tidlig i prosessen, men kun ved én av 5 prøvetakinger.
- To av de tre typene (type D og G) som er i anlegget påvises fra tidlig i prosessen (fisk etter el.bedøver) til sent i prosessen (etter slicing røkt laks). Type F påvises hovedsakelig på sluk og gulv. Funn av typene gjennom hele prøvetakingsperioden indikerer at disse typene utgjør en persistent «husflora» i anlegget.
- Anlegget har mange sluk som er infisert med *L. monocytogenes* og de 3 typene påvist i anlegget påvises i sluk. Ett av slukene er definert som problemsluk og ligger tett ved prosess der saltet laks legges på rister, røykvogner.
- Hjul på røykvogner er ofte positive og utgjør smitterisiko.
- *Listeria* på slicemaskin og påfølgende transportbånd utgjør betydelig risiko for overføring av *Listeria* til ferdig produkt.

Anlegg 2:

- Mange typer *L. monocytogenes* ble påvist i anlegget.
- Anlegget har problemer med *Listeria* i sluk samt enkelte bånd.
- Støvelvasker (prøvetatt før produksjonsstart) var positiv for *Listeria* ved én prøvetaking.
- Resultater tyder på utilstrekkelig renhold av fottøy og traller (hjul). Traller trilles fra uren til ren sone og utgjør smitterisiko.

- Resultater indikerer at anlegget har en persistent (type H) *L. monocytogenes* («husflora») som har hatt tilhold i anlegget i over 10 år.

Anlegg 3:

- Kun én type *L. monocytogenes* (Type B) påvist i anlegget gjennom hele perioden.
- Rutinemessig prøvetaking har avdekket problemsteder for *L. monocytogenes* (transportbånd og lufterør til kjøle-/skylletank).
- Gjentatte positive funn fra prøvested (gulv/gummimatte) nær pakking utgjør risiko for smitte til produkt.

Anlegg 4:

- Rutiner for renhold var ikke tilstrekkelig i anlegget og ga opphav til svært høy andel positive prøver fra prøvetaking 1. Renholdsrutinene er forhåpentligvis forbedret etter at dette ble påpekt ved vårt besøk.
- Vakuumsystemer ved sløying har vært problemområder, men renhold med vaskemidler og desinfeksjon har blitt innført.
- *L. monocytogenes* påvises på ferdig slaktet produkt i kasse ved alle fire prøvetakinger. Typer av *L. monocytogenes* påvist på ferdig slaktet laks inkluderer andre typer enn de påvist i miljø og utstyrsprøver fra anlegget. Prøvetakingen som er utført har derfor ikke klart å påvise viktige smitekilder for *L. monocytogenes* i anlegget.

5.7 Konklusjoner smittesteder og smitteveier

Overordnet konklusjon

Resultatene presentert i denne rapporten påviser viktige smitekilder og smitteveier for *Listeria* i prosesseringsanlegg for laks i Norge, og påpeker også områder som ikke kan anses som viktige smitekilder. Forekomst, smitekilder og smitteveier gir et viktig grunnlag for å vurdere konkrete tiltak for å oppnå økt kontroll med *Listeria* i produksjonsprosessen. Prosjektet har gitt kunnskap om produksjonsforhold og –rutiner som har betydning for kontroll med *Listeria* i anleggene. Prosjektet har påvist konkrete forhold og rutiner i anleggene som har betydning for forekomst, smittespredning og risiko knyttet til *Listeria* i anleggene. Hovedpunkter er i) at renholdsrutinene i anleggene ikke eliminerer *Listeria* og at «husstammer» av *L. monocytogenes* dermed har fått etablere seg i anleggene ii) at produksjonsrutinene bidrar til spredning av *Listeria* fra uren sone til ren sone og fra sluk til produksjonsutstyr/fisk i anleggene iii) at transportbånd og vakuumsystemer er potensielt viktige kilder for direkte smitte av laks i anleggene iv) at de fleste anlegg har påvist «problemsteder» mht. *Listeria* som krever målrettede tiltak for å eliminere problemet. Denne kunnskapen gir et viktig grunnlag for å kunne oppnå økt kontroll med *Listeria* i anlegg som prosesserer laks. Under er konklusjoner knyttet til de ulike prøvetypene (miljøprøver, utstyrsprøver og prøver fra fisk) relatert til smitterisiko i anleggene som ble undersøkt.

Miljøprøver

- Typer miljøprøver ofte assosiert med *L. monocytogenes* er sluk, gulv og kontaktpunkter med gulv (fottøy, fotmatter og hjul på traller).

- Renholdet eliminerte ikke *L. monocytogenes* fra produksjonsmiljøet. Det var noe lavere andel positive prøvesteder etter renhold, men mange prøvesteder var positive også etter renhold. Dette inkluderte hjul på traller og fottøy som kan være en viktig smittespreder av *Listeria*. Det er en oppfatning etter besøk og observasjoner i anleggene at renhold av traller/hjul og fottøy ofte ikke utføres rutinemessig. Traller trilles også ofte mellom ren og uren sone og kan bidra til smittespredning.
- Kun ett av anleggene benyttet støvelvasker. Det ble påvist *L. monocytogenes* i denne vaskeren i én prøve (prøvetatt før produksjonsstart). Dette indikerer at støvelvasker kan bidra til spredning fremfor hindring av *Listeria*-smitte. Dannelse av aerosoler knyttet til bruk av støvelvasker kan også være knyttet til risiko for *Listeria*-smitte uten at dette har blitt undersøkt i dette prosjektet.
- Det ble påvist *L. monocytogenes* i én av totalt 30 miljøprøver fra brønnbåt. Den positive prøven ble påvist under produksjon, dvs før renhold. Kun brønnbåt knyttet til ett av anleggene ble prøvetatt.
- Prøver fra miljø kan potensielt overføres til utstyr og produkter under produksjon og utgjøre en smitterisiko i anlegget.
- Det er indikasjoner på at alle fire anleggene har persistente «husstammer», dvs bestemte typer av *L. monocytogenes* som har tilhold i anlegget og påvises over tid.

Utstyr

- Transportbånd er den type utstyrsprøver hvor det oftest påvises *L. monocytogenes*. Flere anlegg rapporterte om spesifikke bånd som var problematiske mht både generell hygiene/renhold og problemer med *Listeria*. Bytte av problembånd kan bidra til å redusere *Listeria*-problemer i anlegg.
- Det ble observert ulike rutiner i anlegg ved renhold av bånd. Enkelte anlegg hadde stor grad av daglig demontering av bånd ved renhold (anlegg 2). Det ble påvist *Listeria* også på demonterte bånd. Demontering kan gi enklere renhold og bedre tørking, men gir også økt håndtering og dermed smitterisiko.
- Det ble påvist *L. monocytogenes* på en rekke kontaktflater som vakuumsystemer (to anlegg), rist for røykvogner, slicemaskin (ett anlegg) samt andre prøvepunkter (sveiseskjøter, slitte plastoverflater).
- Renholdet som praktiseres i laksenæringen eliminerer ikke *L. monocytogenes* fra utstyret. Etter renhold var hhv 17 og 11 % av transportbånd og vakuumsystemer *L. monocytogenes* positive. Tilsvarende tall for prøver tatt under produksjon var 22 og 18 %.
- Utstyr er kontaktflater som kan komme i direkte kontakt med fisken og dermed har stor sjanse for å overføre bakterier fra utstyret til fisken. Jo nærmere sluttproduktet det infiserte utstyret befinner seg, jo større risiko for *Listeria* i sluttproduktet.

Fisk

- Det ble ikke påvist *L. monocytogenes* på levende laks/ørret i undersøkelsen. Dette indikerer svært lav forekomst av *L. monocytogenes* på levende laks/ørret. Prøvene er tatt i tilknytning til 2 av anleggene som var med i undersøkelsen.
- Det er lav forekomst av *L. monocytogenes* på fisk tidlig i prosess (etter elbedøving), men i flere anlegg påvises *L. monocytogenes* også her.
- Resultatene viser at laks/ørret blir smittet ved prosessering i anleggene og at smitte kan forekomme i hele prosessen fra råvare til ferdig produkt.

5.8 Sammenligning av typer *L. monocytogenes* fra laksenæringen og isolater knyttet til listeriose-tilfeller hos pasienter

Folkehelseinstituttet har bygget opp en database som blant annet inkluderer typedata på *L. monocytogenes* isolert fra pasienter med listeriose. Databasen er et viktig verktøy ved blant annet utbruddsoppløring av matbåren smitte knyttet til *L. monocytogenes*. I dette prosjektet ble typene påvist på isolater fra laksenæringen sammenlignet med typer på *L. monocytogenes* isolert fra pasienter med listeriose. Hensikten med dette var å få kunnskap om det er forskjeller i typer av *L. monocytogenes* påvist i laksenæringen og typer knyttet til sykdomstilfeller hos mennesker. Typemetoden som ble anvendt påviste totalt 16 forskjellige typer *L. monocytogenes* blant isolatene fra laksenæringen. Elleve av de 16 typene er også påvist hos Listeriose-pasienter, mens fem typer ikke tidligere er påvist hos pasienter. Disse fem typene inkluderte i hovedsak sporadiske typer som ikke dominerte i noen av anleggene. Konklusjonen er at typer *L. monocytogenes* ofte påvist i lakseprosseseringsanlegg også påvises hos pasienter med listeriose. Det er viktig å påpeke at typeresultatene kun er basert på én bestemt typemetode. Resultatene gir ikke informasjon om *L. monocytogenes* påvist fra laksenæringen har potensiale for å gi sykdom hos mennesker. Resultatene gir heller ikke grunnlag for å frikjenne eller bekrefte laks som en kilde for listeriose.

Vedlegg 1: Samledata (Anlegg 1-4) på forekomst av *L. monocytogenes* i miljø og utstyr

Tabell 1.1 Forekomst av *L. monocytogenes* i ulike miljøprøver. Data fra prøvetaking etter renhold og under produksjon. Samledata fra Anlegg 1-4.

Miljøprøver	Etter renhold			Under produksjon		
	Antall	Antall L. mono	% L. mono	Antall	Antall L. mono	% L. mono
Sluk	70	34	49	33	21	63,6
Gulv	38	11	29	11	4	36,4
Fotmatter	13	5	38	1	1	100,0
Hjul, traller	24	11	46	8	5	62,5
Kondens	8	1	13	5	0	0,0
Støvelvasker	3	1	33	0	0	
Hansker	0	0	0	5	1	20,0
Fottøy	4	4	100	2	1	50,0
Brønnbåt	20	0	0	10	1	10,0
Annet	9	3	33	6	1	16,7
Totalt	189	70	37	81	35	43,2

Tabell 1.2 Forekomst av *L. monocytogenes* i ulike utstyrsprøver. Data fra prøvetaking etter renhold og under produksjon. Samledata fra Anlegg 1-4.

Ustyrsprøver	Etter renhold			Under produksjon		
	Antall	Antall L. mono	% L. mono	Antall	Antall L. mono	% L. mono
Bånd	81	14	17	51	11	21,6
Filetmaskin	3	0	0	2	0	0,0
Sløyemaskin	21	1	5	17	1	5,9
Vakuumpustyr	28	3	11	11	2	18,2
Røykvogn rist	6	2	33	1	0	0,0
Slicemaskin	9	1	11	1	0	0,0
Annet	33	5	15	9	0	0,0
Totalt	181	26	14	92	14	15,2

Vedlegg 2: Forekomst av *L. monocytogenes* i hvert av anleggene 1-4 i miljø og utstyr

Tabell 2.1 Miljøprøver: % positive (antall prøver totalt i parentes). Prøvetaking foretatt etter renhold og under produksjon (>3 timer etter produksjonsstart)

Prøvested	Anlegg 1		Anlegg 2		Anlegg 3		Anlegg 4	
	ER ¹	UP ¹	ER ¹	UP ¹	ER ¹	UP ¹	ER ¹	UP ¹
Sluk	58 (24)	67 (15)	79 (19)	75 (12)	14 (14)	-	23 (13)	33 (6)
Gulv	21 (14)	50 (6)	71 (7)	50 (2)	15 (13)	-	25 (4)	0 (3)
Fotmatter	-	-	75 (4)	100 (1)	0 (5)	-	50 (4)	-
Hjul	67 (6)	-	56 (9)	100 (2)	20 (5)	0 (1)	25 (4)	-
Kondens	-	-	25 (4)	-	-	-	0 (4)	0 (5)
Støvelvasker	-	-	33 (3)	-	-	-	-	-
Hansker	-	0 (1)	-	25 (4)	-	-	-	-
Fottøy	-	-	100 (4)	100 (1)	-	0 (1)	-	-
Brønnbåt	-	-	-	-	0 (20)	10 (10)	-	-
Annet	50 (2)	0 (3)	29 (7)	100 (1)	-	0 (2)	-	-

¹ ER: Prøvetatt Etter renhold; UP: Prøvetatt Under produksjon

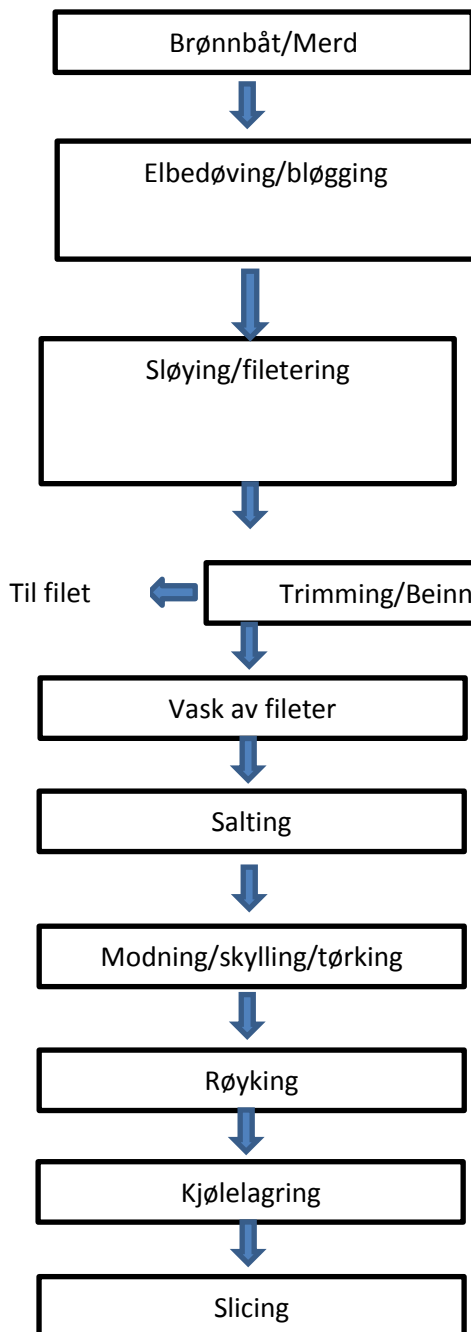
Tabell 2.2 Utstyrsprøver: % positive (antall prøver totalt i parentes). Prøvetaking foretatt etter renhold og under produksjon (>3 timer etter produksjonsstart)

Prøvested	Anlegg 1		Anlegg 2		Anlegg 3		Anlegg 4	
	ER ¹	UP ¹	ER ¹	UP ¹	ER ¹	UP ¹	ER ¹	UP ¹
Bånd	18 (22)	6 (17)	22 (18)	33 (15)	5 (22)	25 (12)	26 (19)	29 (7)
Filetmaskin	0 (1)	0 (1)	0 (2)	0 (1)	-	-	-	-
Sløyemaskin	-	-	50 (2)	-	0 (17)	6 (17)	0 (2)	-
Vakuumutstyr	10 (10)	33 (6)	0 (1)	-	0 (9)	0 (5)	25 (8)	-
Røykvogn rist	40 (5)	0 (1)	0 (1)	-	-	-	-	-
Slicemaskin	20 (5)	-	0 (4)	0 (1)	-	-	-	-
Annet	0 (6)	0 (1)	0 (1)	-	0 (16)	0 (8)	-	-

¹ ER: Prøvetatt Etter renhold; UP: Prøvetatt Under produksjon

Vedlegg 3 *Listeria* i anlegg

Anlegg 1



	Type L. mono påvist ved prøvetaking 1-5 (type L. mono angitt med bokstavkode)				
Type prøvepunkt	1	2	3	4	5

Fisk etter elbedøver		D/G		D	
Bånd					
Sluk					
Gulv					

Bånd		D		D	F
Sluk		F/G			
Vakuumutstyr				D	
Håndrenser				D	

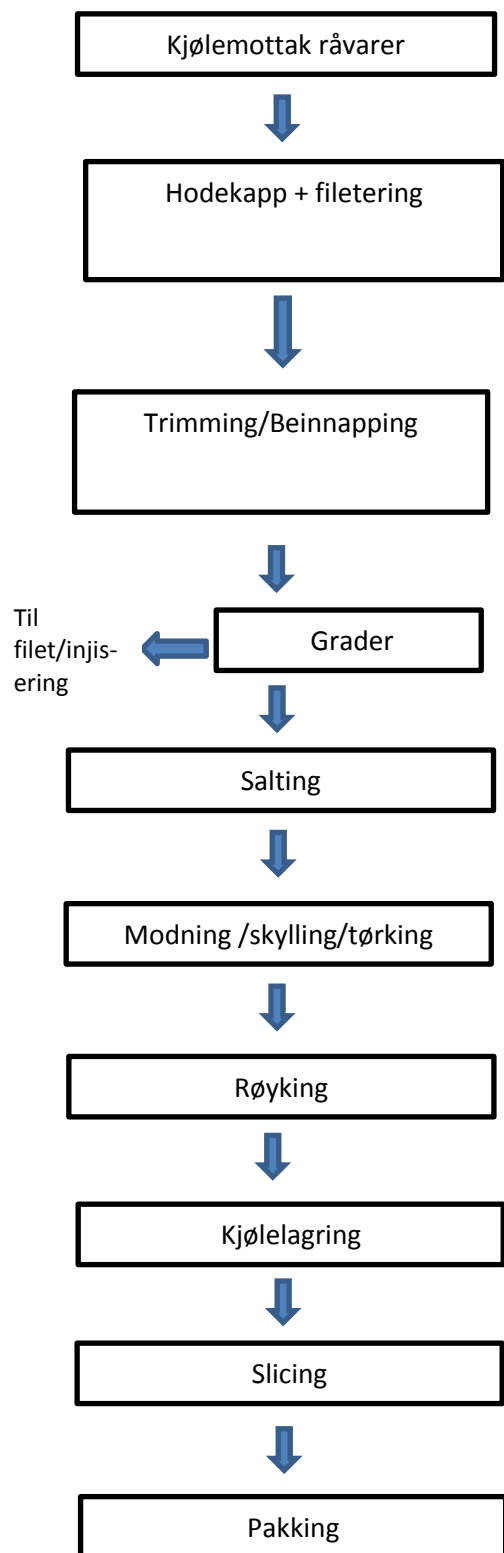
Sluk	D	F	D/F		G
Gulv	D	D			G
Røykvogn, rist	D	D			

Hjul røykvogner	D	G		G	D
Sluk			D/G	D	G

Sluk	F	D			F
Gulv		F			

Slicer		G		D	
Bånd		D			

Anlegg 2



	Type L. mono påvist ved prøvetaking 1-4 (type L. mono angitt med bokstavkode)			
Type prøvepunkt	1	2	3	4

Råvare sløyd laks Bånd, råvare inn			F	G
---------------------------------------	--	--	---	---

Bånd filetmaskin	F		F	
------------------	---	--	---	--

Sluk	B	H		I
------	---	---	--	---

Bånd før Grader				
Sluk	H	H	H	J
Fotmatter		H		I
Laks fileter	C			I/B
Støvelvasker	H			
Fottøy	H	H	H	I

Sluk	H	A	H	+
Gulv		H	I	I

--	--	--	--	--

Hjul røykvogner	H			
-----------------	---	--	--	--

Gulv		H		F
------	--	---	--	---

Slicer				
Bånd				
Sluk			B	

Hjul jekketralle	I/H	H	H	B
------------------	-----	---	---	---

Anlegg 3

Brønnbåt



Pumping



El.bedøver/bløgging



Utblødning



Sløying



Skylletank



Kvalitetssortering



Grader



Fisk i kasser/Pakking/ising

	Type L. mono påvist ved prøvetaking 1-4 (type L. mono angitt med bokstavkode)*				
Type prøvepunkt	1	2	3	4	5

Brønnbåt	(H)				
----------	-----	--	--	--	--

--	--	--	--	--	--

Bånd før el.bedøver Bløggebord Gulv Sluk under bløgg Fisk etter elbedøv	B				
---	---	--	--	--	--

--	--	--	--	--	--

Grabb Baader vakuum Grabb Baader vakuum Gulv Sluk		B			
--	--	---	--	--	--

Bånd til skylletank Bånd fra skylletank	B				
--	---	--	--	--	--

Gulv/gummimatte				B	B
-----------------	--	--	--	---	---

Fisk før pakking		B			
------------------	--	---	--	--	--

Hjul, tralle Sluk pakkeavdeling		B	B B		
------------------------------------	--	---	--------	--	--

*Type i parentes angir eneste isolat med annen profil enn B. Isolatet er fra prøvested som er prøvetatt før renhold. Prøvetaking nr. 3 ble gjennomført etter lengre tids produksjonsstopp. Noen prøvepunkter var ikke tilgjengelig for prøvetaking. Stiplet linje angir skille mellom ren og uren sone.

Anlegg 4

Brønnbåt/Ventemerid



Pumping



El.bedøver/bløgging



Utblødning



Sløying



Skylletank



Kvalitetssortering



Grader



Fisk i kasser/Pakking/ising

	Type L. mono påvist ved prøvetaking 1-4 (type L. mono angitt med bokstavkode)			
Type prøvepunkt	1	2	3	4

--	--	--	--	--

Inntaksrør	I			
------------	---	--	--	--

Bånd før elbedøv. Fisk før elbedøv.	I P			
--	--------	--	--	--

--	--	--	--	--

Vakuumsug Baader Fotmatte Kondens over sløyd fisk Sluk Bånd Gulv	I I P	G I		G
---	-----------------	--------	--	---

Sorteringsluke	B			
----------------	---	--	--	--

Bånd Fisk før sortering	B B			
----------------------------	--------	--	--	--

Plastkant hodekapping Hjul traller	O O		B	
---------------------------------------	--------	--	---	--

Stativ til frysefisk Sluk Fisk i kasse før kjø	O B B/O		B	X O
--	---------------	--	---	--------

*Typer med svart bokstav er L.

monocytogenes typer påvist fra prøvesteder kun prøvetatt ved prøvetaking 1. Stiplet linje angir skille mellom ren og uren sone.

Vedlegg 4

Tabell 4.1: Resultater fra prøvetaking 1 og 2 i Anlegg 4. Prøvesteder hvor påvist *L. monocytogenes* og *L. spp.* er merket rødt. Ved prøvetaking 1 ble det ikke gjennomført ordinær vask og renhold for prøver tatt før produksjon (F). Ved prøvetaking 2 ble det gjennomført ordinær vask og renhold for prøver tatt før produksjon.

Prøvested	Prøvetype	Før prod/ <u>Under prod</u>	Prøvetaking 1		Prøvetaking 2	
			L. mono	L. spp.	L. mono	L. spp.
2	Utstyr	F	+			
6	Miljø	F	+		+	+
9	Miljø	F	+	+		
12	Utstyr	F		+		
15	Utstyr	F		+	+	+
19	Utstyr	F	+			
20	Miljø	F				
24	Utstyr	F	+			
25	Miljø	F	+			
26	Utstyr	F	+	+		
27	Utstyr	F	+			
28	Miljø	F	+	+		
31	Utstyr	F	+			
32	Miljø	F	+			
37	Utstyr	U				
42	Miljø	U				
34A	Fisk før blø	U				
34B	Fisk før blø	U				
34C	Fisk før blø	U	+			
34D	Fisk før blø	U		+		
34E	Fisk før blø	U				
35A	Fisk i kasse	U	+			
35B	Fisk i kasse	U	+		+	
35C	Fisk i kasse	U	+	+		
35D	Fisk i kasse	U	+	+		
35E	Fisk i kasse	U	+			

