
RAPPORT NR. MA 18-01 | Ingebrigt Bjørkevoll

BESKYTTELSE AV FISK VED STABLING I KAR

Hovedprosjekt (Fase 1)

Tittel	Beskyttelse av fisk ved stabling i kar
Forfattarar	Ingebrigt Bjørkevoll
Prosjektlear	Ingebrigt Bjørkevoll
Rapport nr.	MA 18-01
Sider	25
Prosjektnummer	54908
Prosjekttittel	Beskyttelse av fisk ved stabling i kar
Oppdragsgivar	Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfond (FHF)
Ansvarleg utgivar	Møreforskning Ålesund
Issn	0804-5380
Distribusjon	Åpen
Nøkkelord	Hvitfisk, prosess, fiskekar, hygiene, stabling av kar

SAMMENDRAG

De senere år har det blitt stilt strengere krav til fiskeforedlingsbedrifter med hensyn til beskyttelse av fiskeprodukter når kar med råvarer stables i høyden. Begrunnelsen for pålegget har vært risiko for kontaminasjon fra undersiden av øverste kar i stabelen til produktene i karene under. Flere store aktører innen hvitfisknæringen ønsker en vurdering av eventuell helsemessig risiko ved stabling av kar som inneholder fiskeprodukter. Målsetningen med prosjektet var å analysere data fra mikrobiologiske analyser av fiskeprodukter før og etter innføringen av plastbeskyttelse, og for å avdekke hygienestatus og eventuelle endringer over tid. Vanlig praksis hos industrien i andre land samt kostnader bedriftene har som følge av pålegget ble også dokumentert. Resultatene viser at forekomsten av potensielt patogene bakterier er liten ved de fem anleggene som var med i undersøkelsen. Det ble heller ikke funnet systematiske forskjeller i mikrobiologisk kvalitet på varer mellom før og etter at bedriftene innførte plastbeskyttelse ved stabling av kar. Både på Island og Færøyene, som er land det er naturlig å sammenligne seg med, blir det ikke krevd beskyttelse ved stabling av kar som inneholder fiskeprodukter. Datagrunnlaget i undersøkelsen er begrenset fordi de hovedsakelig er hentet fra ett anlegg. Resultatene gir derfor bare indikasjoner på forskjellen mellom produkter lagret i kar med og uten plastbeskyttelse.

© FORFATTAR/MØREFORSKING

Føresegnene i åndsverklova gjeld for materialet i denne publikasjonen. Materialet er publisert for at du skal kunne lese det på skjermen eller framstille eksemplar til privat bruk. Utan særskild avtale med forfattar/Møreforskning er all anna eksemplarframstilling og tilgjengeleggjering berre tillate så langt det har heimel i lov eller avtale med Kopinor, interesseorgan for rettshavarar til åndsverk.

FORORD

Dette arbeidet har blitt finansiert av Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfond (FHF prosjekt nr. 901388). Møreforskning vil takke bedriftene i prosjektet (anonymisert) for godt samarbeid og FHF for finansieringen av arbeidet.

Prosjektleder
Møreforskning
Forsker II
Ingebrigt Bjørkevoll
(sign.)

1 INNHOLD

1	Innhold	6
2	Summary in english	7
3	Innledning.....	9
3.1	Bakgrunn for prosjektet	9
3.2	Prosjektets omfang og organisering.....	9
4	Problemstilling og formål	9
4.1	Problemstilling	9
4.2	Forskrift som regulerer produksjon av fiskevarer	10
4.3	Hovedmål	10
5	Prosjektgjennomføring.....	11
5.1	Beskrivelse av metode	11
6	Resultater	11
6.1	Sammenligning av tidsserier for mikrobiologiske analyseresultater av ferdigvarer	11
6.2	Innhenting av informasjon fra andre land	15
6.3	Kostnadsberegninger ved bruk av plasthetter/plastark under stabling av kar.....	16
6.4	Kommentar til rutiner for plastbeskyttelse ved stabling av fisk i kar	19
7	Diskusjon	21
7.1	Mikrobiologiske analyseresultater	21
7.2	Innhenting av informasjon fra andre land	22
7.3	Kostnader forbundet med bruken av plastskille	22
7.4	Krav til hygiene og merking av fiskevarer	22
8	Konklusjoner.....	23
9	Referanser	25

2 SUMMARY IN ENGLISH

The Norwegian Food Safety Authority (Mattilsynet) has in recent years implemented more strict regulations concerning stacking fish tubs on top of each other in the Norwegian fish processing industry. The argument for the need of covering the tubs has been the risk of cross contamination from floor to underneath one tub, and further to fish in the tub below during stacking. The background for this project was a wish from the fish processing industry to obtain more information on the potential health risk related to stacking tubs and how this was managed in other fish processing countries. The results from a limited data set showed that total bacterial count and pathogens in final products were low and within the limits in all samples. Furthermore, there were no systematic difference in microbiological quality between data before the implementation of plastic covers when stacking tubs and after. For the five interviewed companies, no complaints were recorded concerning pathogens in their fish products. Comparing with similar fish processing nations, similar regulation was not found in countries like Faroe Islands or Iceland. An estimation of cost associated with the practice of covering tubs with plastic when stacking, showed expenses ranging from 700 000 – 1 100 000 NOK in large enterprises processing both fresh and salted fish, and where thicker plastic hoods were used. In addition, there will be an environmental impact of the regulation due to the large quantity of plastic waste produced. The relevance of the findings in this project is that they can provide useful arguments in further discussions and processes trying to resolve this conflict. However, the data material is limited and only gives indications concerning the low bacterial risk found in final products processed using tubs both with or without plastic covers. A more thorough investigation is needed to document the risk of contamination in final products with pathogen bacteria during normal production in a larger number of diverse fish processing plants.

3 INNLEDNING

3.1 BAKGRUNN FOR PROSJEKTET

Prosjektets opprinnelse var en henvendelse fra flere fiskeforedlingsbedrifter i Norge som ønsket mer kunnskap om eventuell helsemessig risiko ved stabling av fisk i kar. Innspillet kom som et resultat av at norske styresmakter har innført strengere krav til stabling av kar, der fiskevaren må beskyttes mot eventuell kontaminasjon fra karet over. Møreforskning Ålesund AS fikk i oppdrag av Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfond (FHF) å gjennomføre et prosjekt basert på ønsket fra fiskerinæringen.

3.2 PROSJEKTETS OMFANG OG ORGANISERING

Prosjektets omfang er beskrevet i prosjektbeskrivelsen «Beskyttelse av fisk ved stabling i kar - hovedprosjekt (fase I)» datert 3.mai 2017 med en varighet fra 15. mars til 31. desember 2017. Prosjektets ansvarlige organisasjon Møreforskning Ålesund AS ledet prosjektet og Ingebrigt Bjørkevoll var prosjektleder. Prosjektets styringsgruppe har bestått av Rune Hansen (Lerøy Norway Seafoods Melbu), Øyvind Berg (Nergård AS), Andreas Austnes (Fjordlaks AS), Knut Haagenen (Jangaard Export AS), Gunn Harriet Knutsen (Fagsjef Miljø og Helse, Sjømat Norge) og Frank Jakobsen (Fagsjef industri/foredling, FHF).

4 PROBLEMSTILLING OG FORMÅL

4.1 PROBLEMSTILLING

Basert på norske myndigheters tolking av næringsmiddelhygieneregelverket må kar som stables ha beskyttelse slik at fisken ikke forurenses. Dette gjelder både for ferskfisk, saltfisk og restråstoff. Dette påbudet har blitt løst i bedriftene ved bruk av plastark eller plasthetter. Fiskeindustribedrifter ønsker en evaluering av hvor formålstjenlig denne praksisen er i ulike deler av produksjonen siden påbudet krever ekstra arbeid, og skaper mye plastavfall. Hvitfiskindustrien ønsker en vurdering av hvilken effekt bruk av plastark eller plasthetter mellom kar som stables har på risiko for kontaminasjon og den hygienemessige kvaliteten på sluttproduktet. En ønsker videre å sammenligne praksis mellom EØS-land.

For å skaffe mer kunnskap om eventuell helsemessig risiko ved stabling av fisk i kar, og for å identifisere viktige problemstillinger, ble det gjennomført et forprosjekt i regi av FHF (prosjekt nr. 901310). De aktivitetene som ble prioritert i forprosjektet ble formulert som målsettinger i dette hovedprosjektets Fase I.

4.2 FORSKRIFT SOM REGULERER PRODUKSJON AV FISKEVARER

Produksjon av fiskevarer, herunder stabling av kar, blir regulert i forskrift om næringsmiddelhygiene, Europaparlaments- og rådsforordning (EF) nr. 852/2004 av 29. april 2004, Vedlegg II, kapittel IX (Bestemmelser som får anvendelse på næringsmidler) der punkt 1 til 3 stiller krav til virksomhetenes håndtering av råvarer og ingredienser. Punkt 1 til 3 er:

- 1) Driftsansvarlige for næringsmiddelforetak skal ikke akseptere råvarer eller ingredienser, bortsett fra levende dyr, eller noen andre materialer som brukes i foredlingen av produkter, som det er kjent eller som det er rimelig å anta er forurenset av parasitter, sykdomsframkallende mikroorganismer, giftige stoffer, stoffer som har gått i oppløsning eller fremmede stoffer i en slik grad at sluttproduktet selv etter at næringsmiddelforetaket har benyttet vanlige hygieniske sorterings- og/eller tilberednings- eller foredlingsmetoder, fremdeles ikke er egnet til konsum.
- 2) Råvarer og alle ingredienser som lagres i et næringsmiddelforetak, skal lagres under egnede forhold som hindrer skadelig forringelse og beskytter dem mot forurensning.
- 3) Næringsmidlene skal i alle ledd i produksjonen, bearbeidningen og distribusjonen beskyttes mot enhver form for forurensning som kan gjøre dem uegnet til konsum, helsefarlige eller forurenset på en slik måte at de ikke med rimelighet kan anses som egnet til konsum i den tilstanden.

Det er disse punktene og den enkelte bedrifts HACCP (Hazard Analysis (and) Critical Control Point) rutiner som ligger til grunn for at en sikrer produksjon av trygge matvarer. Tolkningen av ovenfornevnte forskrift, spesielt punkt 3, samt hvor mye ansvar og egenkontroll som skal overlates til bedriftens HACCP rutiner, er det som har være kjernen til uenighetene mellom hvitfiskprodusenter og myndighetene når det gjelder rutiner for stabling av kar.

4.3 HOVEDMÅL

Målsetningen er å fremskaffe ny kunnskap om eventuell helsemessig risiko ved stabling av fisk i kar. Dette arbeidet vil omfatte både fersk fisk og saltfisk.

Delmål:

- 1) *Sammenligne mikrobiologiske og eventuelt annen type analysedata før og etter at påbudet ble innført.*
- 2) *Innhenting av informasjon fra andre land med hensyn til praksis ved stabling av fisk i kar og rutiner for beskyttelse mot kontaminasjon.*
- 3) *Beregne kostnader bedriftene har ved dette påbudet sammenlignet med gevinstene, herunder også miljøkonsekvenser.*
- 4) *Formulere rutiner ved stabling av fisk i kar, og dokumentasjon og begrunnelse for denne, som sikrer etterlevelse av hygieneregelverkets bestemmelser som setter rammene for denne saken.*

5 PROSJEKTGJENNOMFØRING

5.1 BESKRIVELSE AV METODE

Data ble innhentet gjennom intervjuer med kvalitetsledere på de bedriftene som var med i prosjektet. Videre ble analysedata av bakterieinnhold, hovedsakelig i sluttprodukter ved to anlegg, behandlet og rapportert. En sammenligning av resultatene før og etter innføring av plastskiller ble så gjennomført. En samlet også inn informasjon gjennom kontakt med aktører i andre land, blant annet ved at et spørreskjema ble sendt ut til medlemmer av AIPCE-CEP (European fish processors association og European Federation of National organisations of Importers and exporters of Fish). AIPCE-CEP er en sammenslutning av nasjonale organisasjoner innen fiskeforedlingsbedrifter og salgsorganisasjoner fra 13 EU-land. Det ble utarbeidet et intervjueskjema som ble benyttet under besøk ved bedriftene som var med i prosjektet. Utdyping av informasjon og annen kontakt ble gjort per e-post eller telefon. Datamaterialer fra mikrobiologiske analyser i tidsrommet 2011 til 2016 ble innhentet fra to av bedriftene i prosjektet. For å innhente kunnskap fra andre land på prosedyrer rundt stabling av kar ble kontakter fra fiskeforedlere og forskningsinstitutt benyttet (HB Grandi, Delta Seafood, Ensila, Matis m.fl.). Et spørreskjema ble sendt på vegne av Sjømat Norge til nasjonale organisasjoner innen fiskeriforedling og salg i EU, der en ønsket tilbakemelding på praksis rundt stabling av kar i EU.

6 RESULTATER

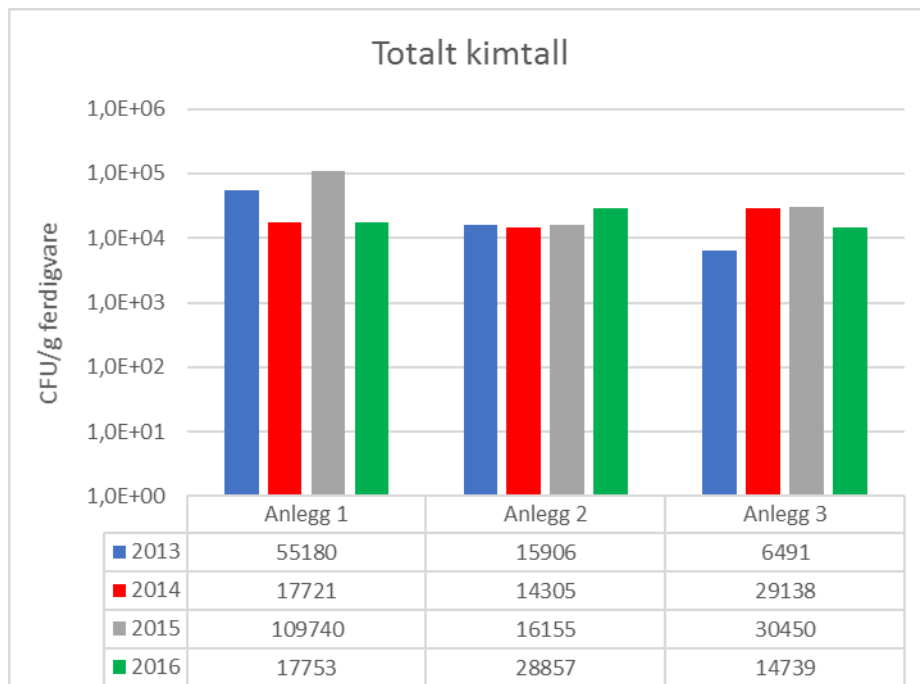
6.1 SAMMENLIGNING AV TIDSSERIER FOR MIKROBIOLOGISKE ANALYSERESULTATER AV FERDIGVARER

Tidsserier for mikrobiologiske analysedata ble gjennomgått for to ulike fiskeforedlingselskaper, der dataene kom fra 2-3 forskjellige fiskeforedlingsanlegg for hvert av selskapene. I denne studien bestod datamaterialet fra Selskap 1 av over 1200 prøver og datamaterialet fra Selskap 2 av 40 prøver. Selskap 3 og 4 er hovedsakelig produsenter av salt- og klippfisk. Fordi det i liten grad er mikrobiologisk prøvetaking av denne typer produkter, var det ikke datamateriale tilgjengelig for analysen fra disse to selskapene.

Bakterieinnhold i ferdigvarer og produksjonsanlegg for selskap 1

Anleggene i selskapet tok i bruk plastark mellom stablede kar ved overgangen fra 2014 til 2015. Målinger av bakterieinnhold i ferdigvarer fra årene 2013 og 2014 ble derfor brukt som data for stabling av kar uten plastbeskyttelse, og årene 2015 og 2016 ble brukt som data for stabling av kar med plastbeskyttelse. Resultatene viser at totalt bakterieinnhold (kimtall) ligger mellom 1×10^4 og 1×10^5 i ferdigvare (Figur 1). For perioden 2013-2014 ligger kimtallet på $6,5 \times 10^3 - 5,5 \times 10^4$ bakterier/g sammenlignet med perioden 2015-2016 der bakterieinnholdet er fra $1,6 \times 10^4 - 1,1 \times 10^5$ /g. Gjennomsnittlig bakterieinnhold for alle anleggene i første periode versus andre periode ligger på henholdsvis $2,3 \times 10^4$ og $3,6 \times 10^4$ per gram ferdigvare. Resultatene viser at

innføring av plastark ikke påvirket totalt kimtall. For øvrig er kimtallene normale og det er svært liten forskjell i bakterieinnhold i ferdigvarer fra selskapet.



Figur 1 Totalt bakterieinnhold (målt som kolonidannende enhet (CFU) per gram) i ferdigvarer ved tre fiskeforedlingsanlegg til selskap 1 i perioden 2013-2016.

Analysedata for patogene bakterier i ferdigvarer er en mer hensiktsmessig indikator for hygiene og helsemessig risiko enn totalt kimtall. I tabell 1 vises forekomst av potensielt patogene bakterier (inkl. koliforme, termotolerante koliforme, samt *Stapylococcus aureus* (*S. aureus*), *Listeria spp.*, *Salmonella spp.* og *Escherichia coli* (*E. coli*)) fra over 1200 analyser for de ulike anleggene i perioden. Andelen av potensielt patogene bakterier i forhold til totalt antall analyser varierte fra 0 til 50 % (Tabell 1). Generelt er det påvist lave mengder av patogene bakterier. Det har blitt påvist koliforme og termotolerante koliforme bakterier i tillegg til *Staphylococcus aureus*. Analysene av *Listeria spp.*, *Salmonella spp.* eller *E. coli* har ikke gitt positive funn. Det er ingen entydige trender mellom årene før og etter innføringen av plastskille mellom stablede kar. Det ble ikke påvist potensielt patogene bakterier i miljøprøver ved noen av de tre anleggene til selskap 1. Hygieneparametere undersøkt i UV-behandlet sjøvann, is og ferskvann viste få funn og lave nivå av indikatorbakterier og patogene bakterier. For perioden 2013 og 2014 ble det gjort 22 påvisninger av hygieneindikatorer (koliforme, intestinale enterokokker og/eller *Clostridium perfringens*) for alle prøver tatt ved de tre anleggene. I perioden 2015 og 2016 var tilsvarende tall på 28 funn. Ingen av renholdsprøvene inneholdt spor etter *Listeria spp.*

Tabell 1 Andel og mengde patogener og indikatorbakterier i ferdigvarer ved tre fiskeforedlingsanlegg tilhørende selskap 1 i årene 2013 – 2016 i forhold til totalt antall prøver analysert. Mengden vises som CFU=kolonidannende enhet.

		2013	2014	2015	2016
Anlegg 1	Totalt antall analyseprøver	78	34	42	147
	Positive prøver				
	Type bakterier %-andel	Koliforme 21,8 %	0 % ----	Koliforme 14,3 %	Koliforme 5,4 %
	Maksimalt nivå	< 23	----	< 93	< 460
					<i>Staph. aureus</i> 21,8 % < 690
Anlegg 2	Totalt antall analyseprøver	72	186	185	103
	Positive prøver				
	Type bakterier %-andel	Koliforme ¹ 33,3 %	Koliforme ² 4,2 %	Koliforme ³ 14,8 %	Koliforme ⁴ 33,3 %
	Maksimalt nivå	< 4	< 4	< 9	< 240
	Type bakterier %-andel			Termotol. koliforme 0,5 %	
Maksimalt nivå			< 9		
Anlegg 3	Totalt antall analyseprøver	168	72	40	138
	Positive prøver				
	Type bakterier %-andel	Koliforme 1,8 %	Koliforme ⁵ 43,8 %	Koliforme ⁶ 50,0 %	Koliforme 4,3 %
	Maksimalt nivå	< 4	< 4	< 43	< 15
	Type bakterier %-andel	<i>Staph. aureus</i> 0,6 %	Termotol. koliforme 8,3 %	Termotol. koliforme 2,5 %	
Maksimalt nivå	< 50	< 23	< 9		

¹9 prøver analysert; ²24 prøver analysert; ³27 prøver analysert

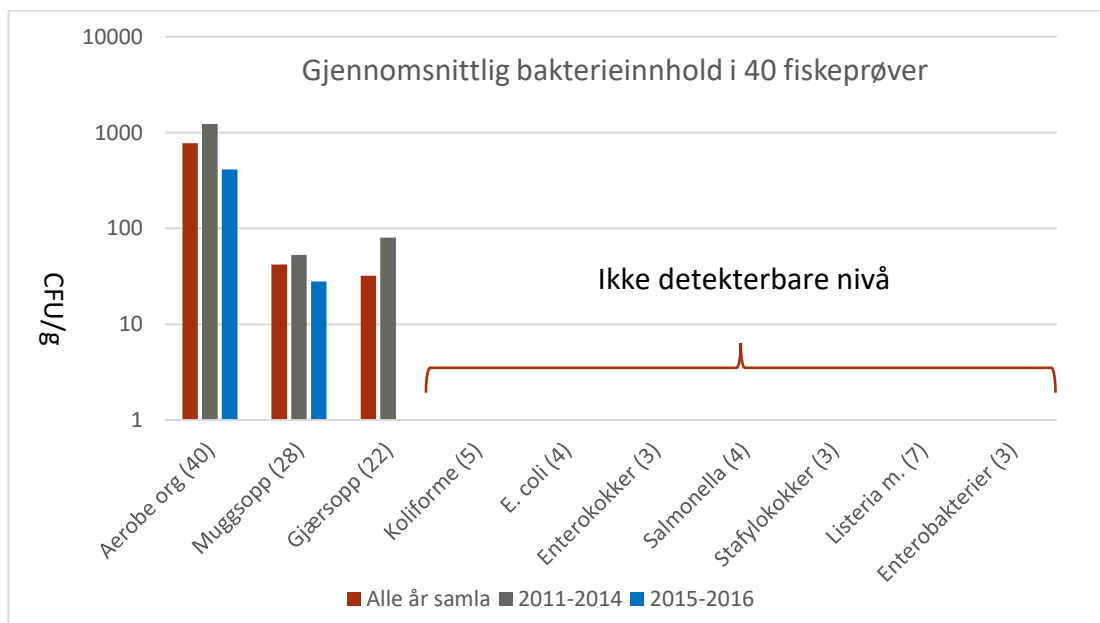
⁴6 prøver analysert; ⁵16 prøver analysert; ⁶10 prøver analysert

Bakterieinnhold i ferdigvarer for selskap 2

Fiskeforedlingsanleggene for selskap 2 tok også i bruk plastskiller (tykke plasthetter) mellom stablede kar med fersk fisk i starten av 2015 slik som selskap 1. Hos selskap 2 ble det tatt prøver av klippfisk, fersk torsk, fryst fisk (rå), torskerogn, rå filet og saltet sei.

Data fra totalt 40 prøver i tidsperioden 2011-2016 er presentert i Figur 2. Resultatene viser generelt lave nivåer av bakterier, mugg og sopp i alle prøvene. Tallene var litt lavere for bakterier og muggsopp i perioden etter at plastskille ble innført sammenlignet med perioden før innføringen. Gjærsopp ble detektert i en prøve (700 CFU/g) før innføringen av påbudet, men ikke etter. For alle kategorier er det snakk om svært lave verdier. I prøvene der det også ble analysert for indikatorbakterier eller patogene bakterier ble disse ikke påvist. I all hovedsak er det også analysert for disse bakteriene i perioden før innføringen av plastskille. Det er få prøver som er blitt analysert for selskap 2 og resultatene herfra kan derfor bare tillegges liten betydning.

På spørsmål om hvordan fiskebåtene til selskapet oppbevarte fisken, ble det sagt at det ikke var påbud om beskyttelse av ferskfisk i lasterommet når den ble lagret i stablede kar.



Figur 2 Totalt innhold av bakterier (CFU=kolonidannende enhet), mugg og sopp i 40 fiskeprøver ved to anlegg til selskap 2 i perioden 2011-2016. Antall analyserte prøver i parentes. Antall prøver analysert for aerobe organismer var 17 før og 23 etter innføring av plastskille. For mugg- og gjærsopp var tilsvarende tall henholdsvis 15 og 13, og 9 og 13 prøver.

6.2 INNHENTING AV INFORMASJON FRA ANDRE LAND

Informasjon fra Island (Personlig meddelelse, HB Grandi m. fl.) viser at det ikke blir brukt noen form for beskyttelse mellom stablede kar, verken for fersk fisk eller saltfisk/klippfisk. Innhentet kunnskap fra Færøyene viser at de bruker plastark på kar under saltmodning, men ellers blir det ikke brukt noen form for beskyttelse ved stabling av ferskfisk eller saltfisk. Kontaktene i disse landene visste ikke om noe påbud om dette fra styresmaktene, og trodde heller ikke at dette påbudet ville komme.

I Spania blir ikke fersk fisk tatt imot eller videreforedlet på samme måte som i Norge. Det mest relevante å sammenligne med er fiskeauksjonene som holdes etter at ferskfisken har blitt losset. Bilder fra auksjonshallen i Vigo (Arvi, 2008), en av de største fiskerihavnene i verden, viser at fiskekasser settes direkte på gulvet over et meget stort område med mye aktivitet (Figur 3). Når kassene stables i høyden viser bildene at ingen form for beskyttelse blir brukt. Unntaket for dette var tunfisk som hadde strengere hygienekrav, muligens fordi denne i stor grad går til sushi (Personlig meddelelse Atanassova, 2017). De offisielle kravene til vask er tilsetning av 0,1 % klor (NaClO eller CaClO) for vask av plastmaterialer og 0,4 % klor for vask av gulv og andre overflater som er utsatt for kontaminasjon. I Vigo blir sjøvann tilsatt klor opp til nevnte konsentrasjon før vask.

Basert på at store mengder fersk fisk går gjennom dette systemet daglig, og at mye av fisken blir konsumert lokalt på restauranter, tyder det på at denne praksis ikke medfører nevneverdig risiko for matforgiftning fra patogene bakterier. Dersom dette hadde vært tilfelle, ville en relativt enkelt kunne følge produktet tilbake i den korte distribusjonskjeden for å identifisere hvor kontaminasjonen hadde skjedd. og Deretter ville en kunne endret rutiner for å redusere risikoen for smitte av sykdomsfremkallende bakterier ved for eksempel vask, beskyttelse av kasser under stabling, ikke sette kassene direkte på gulvet osv.



Figur 3 Fiskeauksjonshallen i Vigo havn, Galicia, Spania

Det ble også sendt ut et offisielt brev fra Sjømat Norge til EU (medlemmer av AIPCE-CEP) med følgende spørsmål:

- 1) Er det vanlig prosedyre i deres land å stable kar med fisk oppå hverandre?
- 2) Krever myndighetene i deres land at det brukes noen form for beskyttelse mot kontaminasjon ved denne praksis?

Den Danske sjømatorganisasjonen var den eneste som svarte på henvendelsen:

I Danmark bruges der i nogle virksomheder plastark, mens andre har plastlåg (samme materiale som karrene). Herudover har vi også nogle virksomheder, som endnu ikke bruger det ene eller det andet.

Vi har ikke en udtalelse fra FVST direkte herpå. MEN vi er ret sikre på, at hvis vi spørger FVST, vil der være et krav om en adskillelse, ved stabling af kar.

Dette skyldes, at kar som har stået på jorden, vil være beskidte med hvad der nu kan ligge på jorden. Fx på en havnekaj med jord, små sten, benzin, olie etc. Så for at beskytte fisken mod, at der kommer forurening fra nedenunder karrene, skal man ved stabling sørge for at undgå dette. Enten med plaskark eller ark etc.

På oppfølgende spørsmål: " Dersom vi snakker om fiskekar som kun benyttes innendørs og ikke har vært på kaikanten, men som etter vask og desinfeksjon kun har stått på gulv innendørs. Tror du at FVST også vil kreve plastark i et slikt tilfelle?" har en ikke fått svar.

6.3 KOSTNADSBEREGNINGER VED BRUK AV PLASTHETTER/PLASTARK UNDER STABLING AV KAR

Kunnskaper om kostnader knyttet til bruken av plastskille ble innhentet fra intervju og spørreskjema sendt ut til bedriftsledere ved fiskeforedlingsbedriftene som var med i prosjektet (totalt fire anlegg).

Lønnskostnader for truckfører eller den som var ansvarlig for å skifte plasthetter/ark ble satt til 300 NOK/time. Dersom overtid ble inkludert ville timesatsen være på ca. 350 NOK/time. Det ble beregnet at en anslagsvis brukte totalt 2 minutter på håndtering av hver pallehette/ark (ta på og av hetter, tilkjøring av nye ruller og håndtering av brukte hetter).

Selskap 1

På anleggene til Selskap 1 ble det i hovedsak brukt plastark og ikke plasthetter. Kostnader for plastarkene ved et av anleggene var på ca. 32 000 NOK (se Tabell 2). Arbeidskostnadene lå på ca. 150 000 NOK. Totale kostnader ved anlegget ble beregnet til å ligge på ca. 182 000 NOK.

Tabell 2 Kostnadsposter for bruk av plasthetter ved et av anleggene til selskap 1 for 2016.

	Ferskfisk
Lønnskostnad ved håndtering av plastark	300 NOK/time
Estimert tidsbruk per ark	2 min
Antall ark per år	Totalt 15 000
Kostnad per ark	2,12 NOK
Kostnad transport/innlevering	Nei
Antall anlegg	1
Totalkostnad	182 000 NOK

Selskap 2

På anleggene til Selskap 2 ble det i hovedsak brukt tykke plasthetter og ikke plastark. Kostnader for plasthettene ved det ene anlegget var på ca. 200 000 NOK (tabell 3). Arbeidskostnadene lå på ca. 150 000 NOK. En hadde ikke kostnader i forbindelse med transport eller fjerning av plastavfall. Selskapets 11 anlegg langs kysten tok imot ca. 45 000 tonn torsk og sei i 2015. Av totalvolumet stod det utvalgte anlegget for ca. 7 000 tonn. Totale kostnader for bruken av plasthetter på ferskfisk og saltfisk for anleggets produksjon ble ca. 2,2 millioner kroner for alle anleggene samlet per år.

Tabell 3 Kostnadsposter for bruk av plasthetter ved et av anleggene til selskap 2 for 2016.

	Ferskfisk og saltfisk samlet
Lønnskostnad ved håndtering av plasthetter	300 NOK/time
Estimert tidsbruk per hette	2 min
Antall hetter per år	Totalt 15 000
Kostnad per hette	13,40 NOK (60 my tykk)
Kostnad transport/innlevering	Nei
Antall anlegg	1
Totalkostnad	350 000 NOK

Selskap 3

På de tre anleggene til Selskap 3 ble det benyttet karheter med en tykkelse på 35 my (Tabell 4). Disse koster 5 kr per stykk. Det produseres saltfisk på alle tre anleggene, men hovedsakelig blir det tatt imot ferskfisk på to av anleggene mens det tredje tørker saltfisk til klippfisk. I tabell 4 er kostnadene for alle anleggene samlet. Til ferskfisk og saltmodning brukes totalt over 62 000 hetter. Samlede kostnader for levering og transport av plastavfallet var på rundt 50 000 NOK. Totalt var kostnadene ved bruk av plastheter på ferskfisk og saltfisk på 670 000 NOK.

Tabell 4 Kostnadsposter for bruk av plastheter ved de tre anleggene til selskap 3 for 2016.

	Ferskfisk	Saltfisk
Lønnskostnad ved håndtering av karheter	300 NOK/time	
Estimert tidsbruk per hette	2 min	
Antall karheter per år	31000	31000
Kostnad per karhette	5 NOK (35 my)	
Kostnad transport/innlevering	50 000 NOK per år	
Antall anlegg	3	
Totalkostnad	670 000 NOK	

Selskap 4

På anleggene til Selskap 4 blir det brukt plastheter kun over karene med saltet fisk. Kostnader for innkjøp av karheter til beskyttelse av saltfisken under modning ble estimert til nesten 390 000 NOK (Tabell 5). Arbeidskostnadene ved å ta på og av hetter, samle dem opp og kaste dem lå på 310 000 NOK (timesats på 300 NOK /time og 2 min i tidsbruk). Kostnader til fjerning av plastemballasjen var på 400 000 NOK per år. Totale kostnader for bedriften ble estimert til 1,1 millioner NOK per år.

Tabell 5 Kostnadsposter for bruk av plashetter ved selskap 4 for 2016.

	Saltfisk
Lønnskostnad ved håndtering av karhetter	300 NOK/time
Estimert tidsbruk per hette	2 min
Antall karhetter per år	Totalt 31 000
Kostnad per karhette	12,50 NOK
Kostnad transport/innlevering	400 000 NOK per år
Antall anlegg	1
Totalkostnad	1 100 000 NOK

6.4 KOMMENTAR TIL RUTINER FOR PLASTBESKYTTELSE VED STABLING AV FISK I KAR

Grunnforutsetningen ved næringsmiddelproduksjon er at produksjonsanlegg og utstyr (fiskekar og foredlingslinjer osv.) er forskriftsmessig rengjort og hele. Også utefasiliteter (kaianlegg) må renholdes siden eksempelvis både fiskekar og trucker vil befinne seg både på utsiden og innsiden av produksjonsanlegget i løpet av en arbeidsdag.

Når fisken har blitt tatt imot på kaia fylles den ofte oppi kar, vanligvis i 1000 liters plastkar, som fraktes inn på anlegget enten direkte til produksjonen eller på kjølelager i påvente av prosessering. For å utnytte lageret og for en mer effektiv transport, fraktes og lagres ofte mange fiskekar i høyden. Alternativt kan ferskfisk overføres direkte til bulktank på kaia til oppbevaring og kjøling av råstoff. Da trenger en ikke i samme utstrekning å bruke kar til lagring av råstoff i påvente av pakking eller videre prosessering.

Fiskekar er vanligvis konstruert slik at væske dreneres ut til hjørnene på undersiden av et kar og videre ut gjennom spalter i hjørnene på karet under. I en stabel vil da væske fra øvre kar renne på utsiden av karene under i stabelen, og til slutt renner væsken ned på gulvet. Når plastark eller plashetter settes på karene kan dreneringen av væske bli påvirket og forandre retning siden platen dekker hjørnene av karet. I tillegg kan kar med saltet fisk ofte få salt i hjørnene på karet under saltingen. Om saltet påvirker dreneringen eller gjør at platen svekkes eller at det går hull på den er sannsynlig, men ikke undersøkt.

Når platen fjernes er det ofte en person (trucksjåfør) som utfører denne arbeidsoperasjonen. Dersom det har dannet seg en væskeansamling oppå platen i kar i stabelen, vil denne lett kunne overføres til karet under når hetten fjernes av kun en person. Det er viktig at hetten tas forsiktig av slik at væske fra karene ovenfor ikke kommer ned i karet under. Dette er imidlertid tidkrevende, og helst bør to personer utføre operasjonen dersom den må skje raskt.

7 DISKUSJON

7.1 MIKROBIOLOGISKE ANALYSERESULTATER

Studien består hovedsakelig av analyser av ferske og frysede fiskeprodukter (sluttprodukter) fra tre fiskeforedlingsanlegg til selskap 1. På disse anleggene har fisk blitt beskyttet av plastark ved stabling i kar i produksjonen siden 2015. Det er gjennomført mikrobiologiske analyser på over 1200 prøver, jevnt fordelt på anleggene fra 2013 til 2016. Totalt bakterieinnhold (kimtall) er normalt og stabilt gjennom tidsserien og for potensielt patogene bakterier er de påviste mengdene lave og under grenseverdi for hva som er tillatt. Resultatene viser at bruk av plastark ikke ser ut til å påvirke totalmengden bakterier eller forekomst av potensielle patogener. Det kan diskuteres om bruken av tynne plastark på 40 my hindrer eventuell kontaminasjon i ønsket grad. Resultatene viser likevel at det ikke var funn av patogener i betydelige mengder før innføring av plastark, noe som indikerer at behovet for beskyttelse ikke ser ut til å være tilstede ved disse anleggene.

Siden datagrunnlaget er begrenset, spesielt for salt- og klippfisk, og siden hvert enkelt anlegg har sin produksjonsprosess og sine tilpassede rutiner, er det vanskelig på generelt grunnlag å fastslå om plastbeskyttelse under stabling av kar reduserer faren for eventuell kontaminasjon av bakterier under produksjonen eller ikke. For Selskap 1, som har bidratt med mest datamateriale, så synes det ikke å være behov for beskyttelse av fisk under stabling av kar. Dette er basert på både resultater fra mikrobiologiske analyser, tilbakemeldinger fra bedriften om at de har tilstrekkelig kontroll ved bruk av HACCP rutinene sine og ingen registrerte reklamasjoner knyttet til patogene bakterier. Det er kundene som ofte stiller de strengeste kravene til analyser av patogener, og til hvilke grenseverdier som skal overholdes. Ingen av de potensielt patogene bakteriene som ble identifisert i studien hos Selskap 1 blir det satt krav til hos noen av kundene til dette selskapet.

Når det gjelder salt- og klippfisk så har en ikke hatt datamaterialer å analysere på, fordi det i liten grad utføres mikrobiologisk prøvetaking av disse typer produkter. Derfor finnes det i liten grad argumenter for eller mot tildekking av kar foruten at en har produsert salt- og klippfisk på samme måte i mange tiår, og at det i liten grad forekommer reklamasjoner på mikrobiologisk kvalitet på fullsaltede produkter. Unntaket kan være effekten av plastbeskyttelse for brunmidd (muggsopp som kan forekomme på salt- og klippfisk), som vil være relevant å studere i industriforsøk ut fra et kvalitetshensyn.

Sykdomsutbrudd på grunn av konsum av fisk og fiskeprodukter med patogene bakterier som *Salmonella* utgjør kun 0,3 % av alle utbrudd forårsaket av *Salmonella* i Europa (Amagliania, et al., 2012). Kilden til *Salmonella* er først og fremst fekal forurensing og risikoen for denne type smitte påvirkes hovedsakelig av personlig hygiene og i mindre grad fra utstyr og andre miljøparametere. I tillegg inneholder kaldtvannsarter (m.a.o. fisk fangstet i tempererte farvann) lavere mengder av potensielt patogene bakterier enn sjømat fra andre deler av verden (Håstein et al., 2006). Det blir også presisert i denne artikkelen at i all hovedsak er grunnen til matforgiftning ved konsum av sjømat at den spises rå eller uten å være godt nok kokt. Oppsummert så er helsemessig risiko generelt meget lav med hensyn til sykdomsfremkallende bakterier ved konsum av fiskeprodukter

som skal varmebehandles, og en kan stille spørsmål om den ekstra kostnaden som plast medfører står i forhold til den begrensede gevinsten som påbudet eventuelt medfører.

7.2 INNHENTING AV INFORMASJON FRA ANDRE LAND

I hovedsak har vi fått innhentet informasjon fra nordiske land. Disse landene er det også mest relevant å sammenligne seg med. Verken Island, Færøyene eller Danmark har direkte påbud som sier at fisk må beskyttes ved stabling av kar. Dette viser at myndighetene i disse landene ikke anser at stabling av kar under prosessering av fisk utgjør en helsemessig risiko. Basert på innhentet informasjon foreligger det heller ikke rutiner eller krav til fiskebåter om beskyttelse av fisk ved stabling av kar.

7.3 KOSTNADER FORBUNDET MED BRUKEN AV PLASTSKILLE

Kostnader i forbindelse med bruk av plastskille under stabling av ferskfisk og saltfisk varierer betydelig mellom de fire selskapene som er med i undersøkelsen. Både utgifter for selve arkene eller hettene, antall og type som brukes samt kostnader til transport og håndtering av plastavfall viser store forskjeller. Årlige kostnader er fra ca. 200 000 NOK (Selskap 1: bruker plastark og produserer kun ferske/fryste produkter) til 1,1 millioner NOK (Selskap 4: bruker tykke karhetter og har blant landets største produksjon av salt- og klippfisk). De estimerte kostnadene knyttet til det å bli kvitt plastavfallet varierte fra 0 til 400 000 NOK per år.

Miljømessige kostnader forbundet med produksjon og bruk av store mengder plastmateriale er vanskelig å beregne, men den siste tids nye kunnskap om hvordan plast påvirker miljøet og organismer som lever i havet i form av opptak av mikroplast, viser at plast utgjør en betydelig trussel for økosystemene. Det ser ut til at selskapene i denne studien har gode rutiner for sortering og innlevering av plastavfallet, noe som reduserer miljøbelastningen som bruken av så store mengder plastmateriale utgjør. Likevel er det viktig å ha fokus på å redusere bruken av plastmaterialer siden det alltid vil være en risiko for at plasten kan havne i miljøet, og der konsekvensene ser ut til å være større for livet i havet enn det en tidligere har vært klar over (Bråten et al. 2017).

7.4 KRAV TIL HYGIENE OG MERKING AV FISKEVARER

Fersk hvitfisk skal tilfredsstillende kravene knyttet til hovedanvendelsen av råstoffet. I all hovedsak blir fersk hvitfisk varmebehandlet før konsum og dermed skal kravene som er knyttet til denne anvendelsen benyttes. Dersom produktet skal gå til konsum i rå tilstand stilles det strengere krav til patogener, samt at produktet skal merkes som et spiseklart produkt. Det er foredlingsanleggene som har ansvaret for at kravene overholdes og som velger hvilke produkt de produserer. Myndighetene kan da ikke kreve at alle fiskeprodukter skal tilfredsstillende kravene som er stilt til spiseklare produkter. Norge kan heller ikke stille strengere krav enn det hygienedirektivet til EU tilsier, men medlemslandene kan tolke regelverket på ulike måter (Personlig meddelelse Gunn Harriet Knudsen, Sjømat Norge, 2017).

8 KONKLUSJONER

- Basert på mikrobiologiske data i dette arbeidet, er det ingen indikasjoner på redusert helsemessig risiko når en bruker plastbeskyttelse ved stabling av kar.
- Det mikrobiologiske datamaterialet viser at alle prøvene, både med og uten plastbeskyttelse, var innenfor tillatte verdier.
- Siden driftsrutiner og produksjonsprosesser varierer i stor grad mellom fiskeforedlingsanlegg, kan en ikke på generelt grunnlag fastslå graden av eventuell helsemessig risiko ved stabling av kar uten beskyttelse. Ingen funn i dette arbeidet indikerer at stabling av kar uten beskyttelse er forbundet med helsemessig risiko.
- For å kunne uttale seg på mer generelt grunnlag bør det gjennomføres analyser av produksjon og sluttprodukter ved ulike typer fiskeforedling, for å dokumentere om det er knyttet helsemessig risiko til stabling av kar med fisk i høyden under kjølelagring eller prosessering av fisk.

9 REFERANSER

Amagliania, G., Brandi, G. and Schiavano, G. F. (2012). Incidence and role of *Salmonella* in seafood safety. Review article. *Food Res. Int.*, 45, 780-788.

Arvi (2008). Cooperativa de armadores de pesca del puerto de Vigo, D.L.:VG-1026-2008. Aunando esfuerzos en una obra colectiva. Informasjonshefte utgitt av Arvi (på spansk).

Atanassova, M. (2017). Personlig meddelelse. Anfacó

Bråte, I. L. N., Huwer, B., Thomas, K. V. and Eidsvoll, D. P. (2017). Micro-and macro-plastics in marine species from Nordic waters. Nordisk ministerråd, København, 101 p. TemaNord, ISSN 0908-6692; 2017:549

EC (2004). Europaparlaments- og rådsforordning (EF) nr. 852/2004 av 29. april 2004, Vedlegg II, kapittel IX.

HB Grandi (2017). Personlig meddelelse. Fiskeforedlingsanlegg, Reykjavik, Island

Håstein, T., Hjeltnes, B., Lillehaug, A., Utne Skåre, J., Berntssen, M. and Lundebye, A. K. (2006). *Rev. Sci. Tech. Off. int. Epiz.*, **25** (2), 607-625

Knutson, G. H. (2017). Personlig meddelelse. Sjømat Norge



MØREFORSKING AS
Postboks 5075
6021 Ålesund
TEL +47 70 11 16 00
www.moreforsk.no
NO 991 436 502