



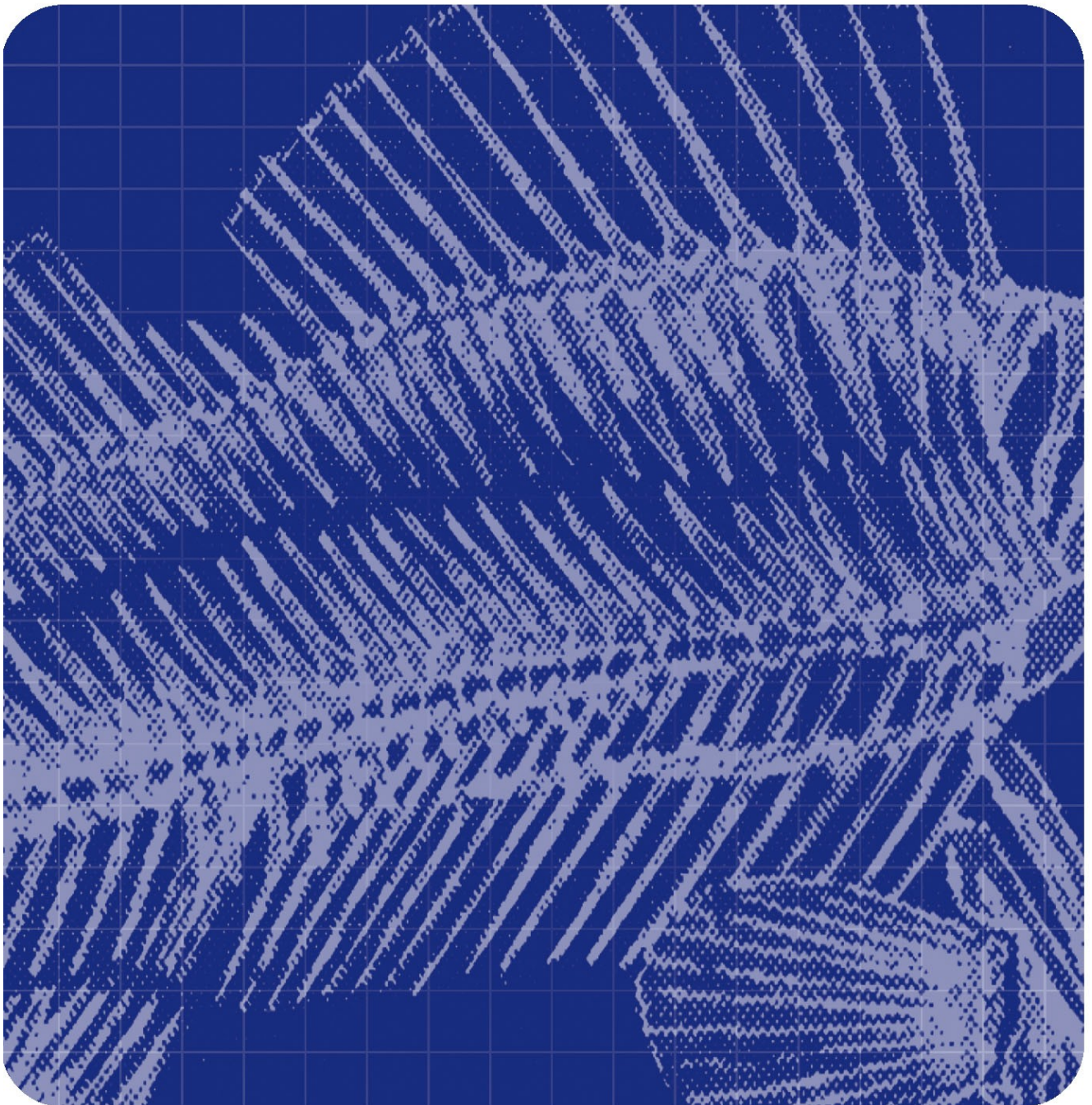
Fiskeriforskning

RAPPORT 16/2004 • Utgitt desember 2004

Kvalitetsforbedring av råstoff til saltfiskproduksjon

- Fangstskader på råstoffet og konsekvenser for kvaliteten på saltfisken

Sjúrður Joensen, Leif Akse, Ingebrigt Bjørkevoll og Ingvild Mathisen





Norut Gruppen er et konsern for anvendt forskning og utvikling og består av morselskap og seks datterselskaper. Konsernet ble etablert i 1992 – fundamentert på daværende FORUTs fire avdelinger og Fiskeriforskning.

Konsernet består i dag av følgende selskaper:

Fiskeriforskning, Tromsø

Norut IT, Tromsø

Norut Samfunnsforskning, Tromsø

Norut Medisin og Helse, Tromsø

Norut Teknologi, Narvik

Norut NIBR Finnmark, Alta

Konsernet har til sammen vel 240 ansatte.



Fiskeriforskning (Norsk institutt for fiskeri- og havbruksforskning AS) utfører forskning og utvikling for fiskeri- og havbruksnæringen.

Gjennom strategisk næringsrettet forskning og utviklingsarbeid, i samarbeid med næringsaktører og det offentlige, skal Fiskeriforskningens arbeid bidra til utvikling av

- etterspurt sjømat
- aktuelle oppdrettsarter
- bioteknologiske produkter
- teknologiske løsninger
- konkurransedyktige foretak

Fiskeriforskning har ca. 160 ansatte fordelt på Tromsø (110) og Bergen (50). Fiskeriforskning har velutstyrte laboratorier og forsøksanlegg i Tromsø og Bergen.

Hovedkontor Tromsø:

Muninbakken 9-13

Postboks 6122

N-9291 Tromsø

Telefon: 77 62 90 00

Telefaks: 77 62 91 00

E-post: post@fiskeriforskning.no

Avdelingskontor Bergen:

Kjerreidviken 16

N-5141 Fyllingsdalen

Telefon: 55 50 12 00

Telefaks: 55 50 12 99

E-post: office@fiskeriforskning.no

Internett: www.fiskeriforskning.no

RAPPORT

<i>Tilgjengelighet:</i> Åpen	<i>Rapportnr.:</i> 16/2004	<i>ISBN:</i> 82-7251-548-2
--	-------------------------------	-------------------------------

<i>Tittel:</i> Kvalitetsforbedring av råstoff til saltfiskproduksjon - Fangstskader på råstoffet og konsekvenser for kvaliteten på saltfisken	<i>Dato:</i> November 2004
	<i>Antall sider og bilag:</i> 27
	<i>Forskningssjef:</i> Even Stenberg
<i>Forfatter(e):</i> Sjørður Joensen, Leif Akse, Ingebrigt Bjørkevoll og Ingvild Mathisen	<i>Prosjektnr.:</i> 8603
<i>Oppdragsgiver:</i> FHS industri og eksport, Tørrfiskforum, Norges Råfisklag og Fiskeri og havbruksnæringens forskningsfond	<i>Oppdragsgivers ref.:</i> Frank Jakobsen og Lise Mangseth
<i>3 stikkord:</i> Kvalitetsfeil, torsk, saltfisk	
<i>Sammendrag: (maks 200 ord)</i> Råstoff av variabel og til dels dårlig kvalitet er et problem for norsk fiskeindustri som i liten grad sorterer råstoffet etter kvalitet. For å sortere råstoffet trenges en objektiv sorteringsmetode. Målet med denne rapporten var derfor å dokumentere sammenhengen mellom fangstskader på fersk torsk og effekten på produktene saltfisk og utvannet saltfisk. Dokumentasjonen er hovedsakelig gjort med individmerking og bilder. Bilder som også kan benyttes til informasjonsmateriell for fiskere og industri. Resultatene viser at alle blodfeil i råstoffet kommer tydelig frem i både i saltfisk og utvannet saltfisk. Fei forsvinner ikke under salteprosessen og under utvanning. Det er snarere slik at blodfeil i råstoffet forsterkes ved at muskelen blir mørk og gul etter salting. Fiskemuskel med mye blod blir gul under saltmodning, i motsetning til godt blodtømt fiskemuskel som forblir hvit etter saltmodning. Sjødød fisk og fisk med alvorlige blodsprenninger gir meget dårlig saltfisk. Råstoff med redskapsmerker og dårlig blodtapping gir også dårlig saltfisk, men her finnes også fisk som blir brukbar. For alle gruppene er det flere blodfeil på skinnsiden enn på kjøttsiden, og slike feil er ikke alltid så lette å se før fisken utvannes. Feilfritt råstoff og fisk med høttmerker gir saltfisk av god kvalitet. Registrering av fangstskader ser ut til å være en god objektiv metode for å bestemme kvaliteten av råstoffet slik at råstoffkvaliteten stemmer overens med forventet kvalitet på saltede produkter.	

FORORD

Forsøkene er gjennomført på prosjektbedriftene Moskenes Fiskindustri AS og L. Bergs Sønner AS. Vraking av saltfisk er utført av ansatte ved bedriftene. Vi ønsker å takke bedriftene for godt samarbeid, for å kunne benytte lokaler og den kompetanse ansatte i bedriftene besitter.

Tromsø, oktober 2004

INNHold

1	INNLEDNING.....	1
1.1	Mål.....	1
2	GJENNOMFØRING AV FORSØK.....	2
2.1	Fangstskadeindeks.....	4
2.2	Bedømmelseskjema for saltfisk - saltfiskindeks	5
3	RESULTATER.....	6
3.1	Konsekvenser av fangstskader	6
3.1.1	Feilfri fisk.....	6
3.1.2	Sjødød fisk	8
3.1.3	Blodsprenget.....	10
3.1.4	Redskapsmerker.....	12
3.1.5	Dårlig blodtappet	13
3.1.6	Hoggskader	15
3.2	Sammenlikning mellom ulike fangstskader	16
3.3	Sammenhengen mellom fangstskadeindeks og saltfiskindeks / vraking.....	20
4	DISKUSJON.....	21
5	KONKLUSJON	24
6	REFERANSER.....	25

1 INNLEDNING

Kvalitetsproblemer ved at råstoffet er av variabel og til dels dårlig kvalitet er en utfordring for norsk fiskeindustri. Feil i deler av råstoffet medfører at produktkvaliteten også blir for variabel og dårlig. Vanligvis medfører dette at produktet blir dårligere betalt eller ikke er ønsket i enkelte markedssegment.

Årsakene til dårlig kvalitet er flere, men blodfeil i råstoffet blir ofte fremhevet som et viktig kvalitetsproblem. Uavhengig av hva kvalitetsproblemene skyldes er det behov for en objektiv sortering av råstoffet ved mottak. Råstoffet bør sorteres etter de kvalitetsegenskaper som har betydning for produktkvaliteten. Dermed kan en sikre produkt av en jevn og riktig kvalitet.

I de siste par årene har Fiskeriforskning arbeidet med å utvikle og teste en metode for å sortere råstoffet med sensorisk vurdering av kvalitetsfeil på råstoffet. Samtidig har en startet arbeidet med å dokumentere sammenhengene mellom kvalitetsfeil i råstoffet og produktkvaliteten på tørrfisk (Joensen, *et.al* 2004). Resultatet er en fangstskadeindeks for kvalitetsvurdering av ferskt råstoff (Akse & Joensen 2004).

I 2004 er arbeidet videreført for å dokumentere sammenhengen mellom ulike skadekategorier og kvaliteten på tørrfisk, saltfisk og filet (Joensen *et.al* 2004 (in prep.); Akse *et.al* 2004 (in prep.)). Samtidig er det også gjort flere registreringer av fangstskader fra redskapstypene garn, line, snurrevad og juksa (Akse, *et.al* 2004).

Denne rapporten er en delrapport i prosjektet ”Kvalitetsforbedring av råstoff til tørrfisk- og saltfiskproduksjon” hvor en ser på sammenhengen mellom ulike skadekategorier på råstoffet og kvaliteten på henholdsvis saltfisk og utvannet saltfisk. Prosjektet ble styrt av FHS industri og eksport, Tørrfiskforum, og finansiert av Fiskerinæringens forskningsfond og Norges Råfisklag.

1.1 Mål

Målet med forsøkene som omfattes av denne rapporten har vært todelt:

- Å dokumentere sammenhengen mellom definerte fangstskader på fersk torsk og kvaliteten på produktet saltmoden saltfisk, samt sluttproduktet utvannet saltfisk.
- Å skaffe dokumentasjon, særlig bilder og statistikk som kan brukes til informasjonsmaterieell for fiskere og industrien.

2 GJENNOMFØRING AV FORSØK

Aktivitetene i prosjektet er gjennomført i to prosjektbedrifter i Lofoten, henholdsvis Moskenes Fiskindustri AS og L. Bergs Sønner AS. Utvanning av saltfisken ble gjennomført på Fiskeriforskning.

I mars / april i 2004 ble det på hver av prosjektbedriftene plukket ut dagsfanget torsk med definerte fangstskader. Grupper på inntil 20 fisk ble plukket ut til hver fangstskadekategori, samt en gruppe med feilfri fisk. Fiskene ble plukket ut uavhengig av redskapstype, men de fleste ble plukket fra garnfangster.

Kategorier og antall fisk ble plukket ut på hver av bedriftene fremgår av tabell 1.

Tabell 1. Fangstskadekategorier som ble plukket ut før salting av fisken. For hver av kategoriene fremgår antall fisk som ble saltet ved hver bedrift.

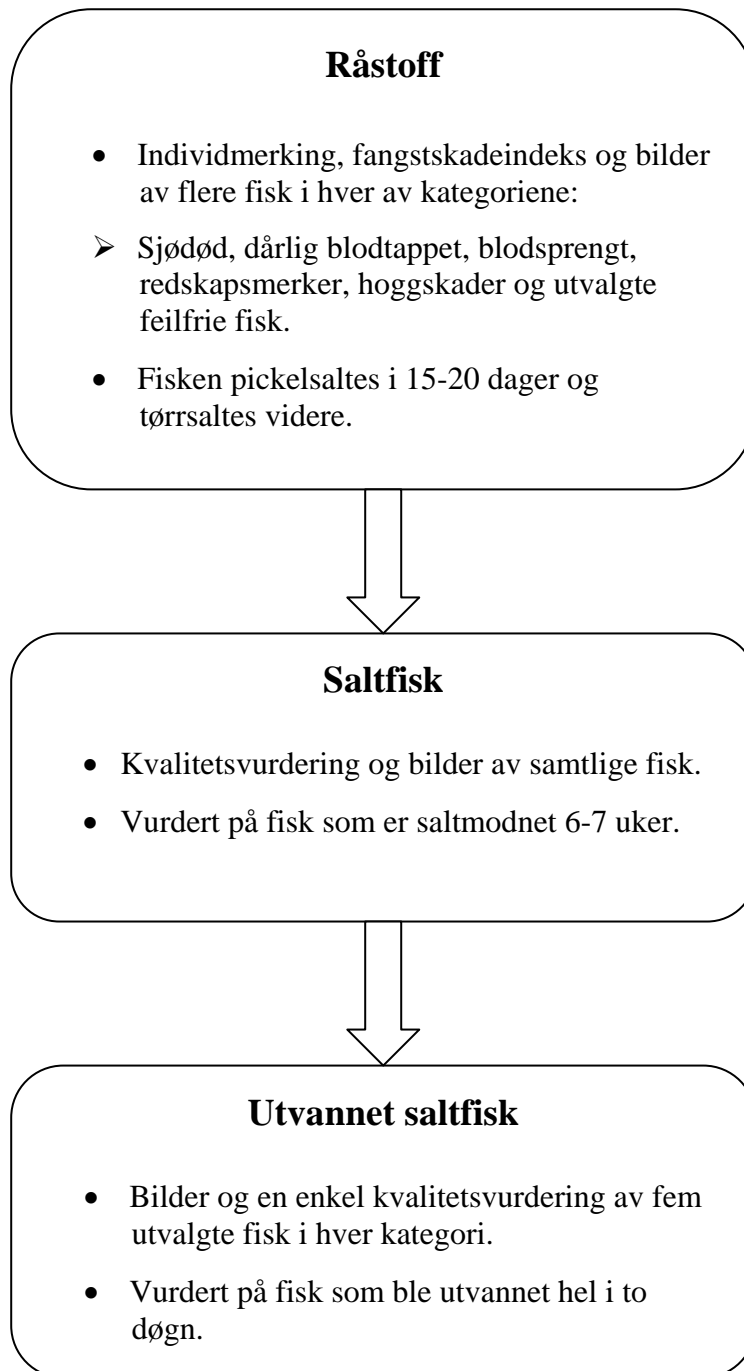
KATEGORI	Moskenes Fiskindustri AS	L. Bergs Sønner AS
Sjødød fisk	17	20
Dårlig blodtappet	15	20
Blodsprenget fisk	20	20
Hoggskader	11	-
Redskapsmerker	20	20
Feilfri	20	20

Hver enkelt fisk ble individmerket og beskrevet i henhold til fangstskadeindeksen. Deretter ble fisken håndflekket, skyllet i vann og fotografert på begge sider før den ble pickelsaltet i kar. Fisk fra alle kategorier ble saltet i samme kar. Etter 15-20 dagers pickelsalting ble karet snudd på palle slik at fisken lå tørrsaltet videre.

Etter totalt 6-7 ukers saltmodning ble alle fiskene igjen individuelt fotografert og kvalitetsvurdert. Kvalitetsvurderingen ble gjort ved at en erfaren vraker på bedriften vraket saltfisken i prima og sortido, så likt bedriftens siste sortering for Portugal som mulig. Under vrakingen ble farge og spalting vektlagt, samtidig som en så bort fra sløye og flekkefeil. Fem fisker fra hver kategori ble bedømt av en forsker fra Fiskeriforskning etter et "bedømmelsesskjema for saltfisk".

Fra hver kategori, fra hver av bedriftene ble det plukket ut henholdsvis 2 og 3 saltfisk som var representative for kategorien. Disse fiskene ble fraktet til Fiskeriforskning i Tromsø, hvor de etter totalt 10-11 ukers saltmodning ble fotografert på nytt før utvanning i to døgn. Fiskene ble utvannet hele. Etter utvanning ble fisken fotografert på kjøttssiden med og uten svarhinne, samt på skinnsiden med og uten skinn.

Hovedtrekkene for gjennomføringen av forsøkene er altså at fangstskader blir vurdert og fotografert på råstoffet. Deretter blir disse individmerkede fiskene vurdert og fotografert igjen som saltfisk og utvannet saltfisk. Dermed kan en se de direkte sammenhengene mellom type fangstskade i råstoffet og effekten på kvaliteten på saltfisk produktene.



Figur 1. Hovedtrekk for gjennomføringen av forsøkene.

2.1 Fangstskadeindeks

Fangstskadeindeksen bygger i prinsippet på at enkeltskader vurderes og gis poeng etter hvor alvorlig skaden er. Den gir et bilde av hvordan det ferske råstoffet er ved landing. Bare feil som skyldes selve fangstoperasjonen blir vurdert. Fangstoperasjonen defineres som forløpet fra fisken kommer i kontakt med redskapen i sjøen til etter bløgging og blodtapping ombord.

Fangstskadeindeksen beskriver 8 skadekategorier (Akse & Joensen 2004) og i dette forsøket har vi undersøkt hvilke konsekvenser 5 av disse har på saltfiskprodukter. De fem skadekategoriene er: Sjødød fisk, fisk med redskapsmerker, blodsprengt fisk, fisk med hoggskeer og dårlig blodtappet fisk (tabell 2).

Hver enkelt fangstskade graderes i tre skadekategorier:

- 0 Poeng: Feilfri, aktuell fangstskade ses ikke på fisken.
- 1 Poeng: Moderat skade, skaden er tilstede på fisken, men anses ikke å gi betydelig verdiforringelse for aktuell anvendelse.
- 2 poeng: Alvorlig skade, skaden er tilstede på fisken og anses alene å gi en betydelig kvalitets og verdiforringelse av fisken til aktuell anvendelse.

Tabell 2. Fangstskadeindeks for torsk, fisket med garn, line, juksa eller snurrevad.

Skadekategori:		Beskrivelse:	Poeng
Sjødød	<i>Død i fangstredskapen</i>	Feilfri: Levende fisk	0
		Moderat: Dødfiskpreg	1
		Alvorlig: Tydelig dødfiskpreg	2
Redskapsmerker	<i>Merker av garn, andre redskaper</i>	Feilfri: Ingen redskapsmerker	0
		Moderat: Striper i skinnet, finneskader	1
		Alvorlig: Dype merker i skinn/muskel	2
Blodsprengt	<i>Blodfarget på skinnet</i>	Feilfri: Ingen rød misfarging på skinnet	0
		Moderat: Røde områder kun i buk/spord	1
		Alvorlig: Røde områder i loins/rygg	2
Hogg- / krokskader	<i>Hogg av høtt, lineangel eller juksakrok</i>	Feilfri: Ingen hoggmerker uten på hodet	0
		Moderat: Merker i buk eller nær spord	1
		Alvorlig: Merker i loins/rygg	2
Dårlig blodtappet	<i>Ubløgget, død før bløgging, feil bløgget</i>	Feilfri: Tømte blodårer, hvit i buk/nakke	0
		Moderat: Noe blod i årene i buken	1
		Alvorlig: Fyllte blodårer, blod i nakke/buk	2
			Sum
			0-10

2.2 Bedømmelseskjema for saltfisk - saltfiskindeks

Bedømmelsen av saltfisken ble, i tillegg til vrakingen utført av folk fra bedriften, også gjort av folk ved Fiskeriforskning ved å fylle ut et bedømmelseskjema for saltfisk (tabell 3).

Tabell 3. Bedømmelseskjema for saltfisk. Saltfiskindeks.

Parameter		Beskrivelse	Poeng
Farge	Lyshet	Lys, fin	0
		Lys, men har et grått preg	1
		Grå eller rødlig, gir et mørkt preg	2
		Svært mørk eller rød	3
	Gulfarge	Ikke noen gulfarge	0
		Antydning til gulning	1
Gul grunnfarge, dominerende		2	
Feil	Missfargin	Ingen	0
		Små røde eller gule flekker	1
		Store, dominerende røde eller gule flekker	2
	Blod ved rygg	Lite eller ingenting	0
		Brun stripe, men lite	1
		Brun stripe, lang og tydelig	2
	Nakker	Lyse	0
		Noe gule/grå	1
		Meget gule/grå	2
Spalting	I tykkfisken	Ingen	0
		Noe i overflaten	1
		Mye, men ikke dype	2
		Mye og dype	3
	I sporpartiet	Ingen	0
		Noe	1
Mye		2	
Lukt	Lukt	God saltfisklukt	0
		Antydning til avvikende lukt	1
		Noe sur eller avvikende lukt	2
		Kraftig sur eller avvikende lukt	3

3 RESULTATER

3.1 Konsekvenser av fangstskader

3.1.1 Feilfri fisk

For å ha et referansepunkt for å vurdere konsekvensene av fangstskadene, ble også en gruppe med feilfri fisk plukket ut og behandlet identisk med resten av forsøksfisken. Kravet til en feilfri fisk var at den ikke skulle ha noen alvorlig feil og helst være feilfri (se bilde 1).



Bilde 1. Sløyd og hodekappet torsk. Feilfri, slik den kan se ut ved optimal fangst og håndtering.

Råstoffet som ble plukket ut som feilfritt hadde ingen betydelige feil. Etter flekking ble fiskemuskelene vurdert som fast og meget lys i kjøttet (bilde 2).



Bilde 2. Kjøttetsiden på en feilfri fisk. Fra venstre; fersk, saltmoden og utvannet.

Som saltfisk og utvannet var fisken av meget god kvalitet. Ingen misfarging og fiskekjøttet var meget lyst. Under skinnen var muskelen like lys og enda lysere enn på kjøttssiden (bilde 3). Det var ingen blodfeil under skinnen.

Råstoffets lyse farge på kjøttet ble beholdt både under saltmodning og utvanning. Kvaliteten var meget god på nesten alle fiskene. Ingen misfarging eller gulfarge. Ved vraking av saltfisken på prosjektbedriftene ble henholdsvis 100 % og 90 % av de feilfrie partiene vurdert som prima saltfisk.



Bilde 3. *Skinnsiden på en feilfri fisk. Fra venstre; fersk, saltmoden og utvannet uten skinn.*

3.1.2 Sjødød fisk

Fisken til fangstskadekategorien sjødød fisk er plukket ut etter levering. Det er vurdert som en sikker indikasjon på at fisken er sjødød når muskelsegmentene synes gjennom skinnet, slik at skinnet får ett lyst stripet preg (bilde 4).



Bilde 4. Sjødød torsk, med rødlig og nærmest gjennomsiktig skinn. Muskelsegmentene kommer til syne som lyse striper gjennom skinnet.

Som råstoff vurdert ut fra fangstskadeindeksen var sjødød fisk den kategorien med flest skader. På sjødød fisk var det vanligvis også skader som alvorlig blodsprenning og dårlig blodtapping, samt tydelige redskapsmerker. Muskelkvaliteten skilte seg også tydelig ut fra de andre kategoriene ved å ha mye blodflekker i muskel, generelt rødfarget fiskekjøtt og en mer bløt muskel som spaltet mer ved flekking (se fersk flekket fisk bilde 5).



Bilde 5. Kjøttssiden på en sjødød fisk flekket fisk. Samme fisk, fra venstre; fersk, saltmoden og utvannet

Som saltfisk og utvannet fisk ble sjøddød fisk også vurdert å gi den dårligste kvaliteten av de vurderte kategoriene. Som saltmoden ble fisken vurdert å ha en mørk og gul grunnfarge, med mye blodflekker (Se saltmoden fisk, bilde 5). Spesielt var bukene meget stygge med tydelige blodstriper mellom segmentene (bilde 7). Utvannet fisk hadde de samme kvalitetsproblemene som saltmoden fisk. Etter fjerning av skinnen kom enda mer blodfeil til syne. De fleste fiskene hadde kraftige bloduttredelser på skinnsiden, i overflaten av fiskekjøttet. (bilde 6)

Alle feil i råstoffet var tilstede og ble til dels forsterket i prosessen til saltmoden fisk og utvannet fisk. Alle blodflekker i råstoffet gav mørk gul misfarging på saltfisken. Selv områder med lett rødlig farge på fiskekjøttet medførte at saltfisken ble gul. Av kategorien sjøddød fisk ble det ved den ene bedriften sortert ut 41 % som sortido, mens det ved den andre var 95 % sortido.



Bilde 6. Skinnsiden på en sjøddød fisk. Samme fisk, fra venstre fersk, saltmoden og utvannet uten skinn.



Bilde 7. Buk fra en utvannet sjøddød fisk

3.1.3 Blodsprenget

Kategorien blodsprenget er plukket ut ved å vurdere graden av bloduttredelser på skinnet. Intensiteten og området bloduttredelsen er på er avgjørende om skaden vurderes som alvorlig. Feilene er mest alvorlige når blodsprengete områder ligger over brystfinnen i loins området på fisken (bilde 8).



Bilde 8. Blodsprenget torsk med bloduttredelser. Kraftige bloduttredelser gir ofte missfarging i muskelen.

Vurdert som råstoff hadde fisken i tillegg til blodsprenget også ofte redskapsmerker, samt en høy andel som også var dårlig blodtappet. Gradene av blodsprenget varierte, men under utvelgelsen ble det forsøkt å unngå fisk som også var sjøddød (bilde 9). Muskelkvaliteten på råstoffet var noe variabel, fra lys fiskemusket til rødfarget fiskekjøtt.



Bilde 9. Usløyd fisk etter levering. Midt i bildet en blodsprenget sjøddød fisk.

Som saltfisk og utvannet var blodsprenget fisk vurdert som dårlig. Særlig kom det frem store bloduttredelser i muskelen etter at skinnet var fjernet. Noen av fiskene hadde bloduttredelser i muskelen som også vistes på kjøttsiden. De fleste fiskene så imidlertid rimelig fine ut på kjøttsiden (bilde 10, venstre), men derimot var muskelens skinnside oftest meget stygg med kraftige bloduttredelser (bilde 10 høyre). De samme feilene som var på saltmoden fisk var tilstede på utvannet fisk.

Alle feil som vistes på råstoffets kjøttside ble enda mer markerte på saltfisken og utvannet fisk. Fisk med rødfarget fiskekjøtt ble gul og mørkt. Blodflekker ble mørke med kraftig gulffarge. Synlige bloduttredelser på skinnet medførte i større og mindre grad bloduttredelser i muskelen under skinnet. Vrakeren av saltfisken på prosjektbedriftene viste at henholdsvis 90 % og 15 % av kategorien blodsprenget var sortido. Vrakeren som tok ut 90 % sortido var mer oppmerksom og streng i bedømmelsen av mulige bloduttredelser under skinnet



Bilde 10. Blodsprenget fisk etter utvanning. Samme fisk vist på henholdsvis kjøttsiden og skinnsiden.

3.1.4 Redskapsmerker

Fisk med redskapsmerker ble plukket ut ved å vurdere mengde og dybden av merkene. Kraftige og røde merker over tykkfisken betraktes som alvorlig skade (bilde 11).



Bilde 11. Torsk med redskapsmerke. Kraftige redskapsmerker kan tyde på blødninger i muskelen under skinnet.

Som råstoff hadde fisken som ble plukket ut med redskapsmerker vanligvis også bloduttredelser i skinnet rundt redskapsmerkene. Etter flekking var det variabel grunnfarge noen var ganske lys, mens flere hadde rødlig muskelfarge. En høy andel fisk hadde blodflekker og blødninger ut fra ryggraden.



Bilde 12. Kjøtt og skinnsiden på utvannet fisk i kategorien redskapsmerker. Ti venstre en "god" fisk i kategorien og til høyre en "dårlig" fisk i kategorien redskapsmerker.

Saltfisk og utvannet fisk fra råstoff med redskapsmerker var generelt vurdert som rimelig dårlig. På lik linje med kategorien blodsprenget fisk kom det frem kraftige bloduttredelser i muskelen etter at skinnet var fjernet (bilde 12). Ikke alle fiskene hadde betydelige bloduttredelser (bilde 12, venstre), men de aller fleste fiskene hadde meget kraftige

bloduttredelser. Grunnfargen på fiskens kjøttside var mørk og gul og mange fisk hadde betydelige blodflekker.

Feil i råstoffet fulgte fisken som saltfisk og utvannet fisk og ble til dels mer fremhevet ved at muskelen ble mer gul og mørk. Tydelige redskapsmerker i råstoffet resulterte vanligvis i kraftige bloduttredelser i muskelen på skinnsiden. Vrakingen av saltfisken på de to prosjektbedriftene viste at henholdsvis 40 % og 5 % av råstoffet med redskapsmerker var sortido. På lik linje med blodsprenget fisk var vrakeren som tok ut 40 % som sortido mer oppmerksom på bloduttredelser under skinnet.

3.1.5 Dårlig blodtappet

Fisken i kategorien dårlig blodtappet fisk er plukket ut etter levering. For å vurdere blodtappingen må en derfor se på indikasjoner på dårlig blodtapping, så som blodfylte årer i buken (bilde 13) og blod i fiskemuskelen ved nakkekuttet og sløyesnippet.



Bilde 13. *Buken på en dårlig blodtappet torsk. Blodfylte årer og rødlig fiskemuskel er en indikasjon på dårlig blodtapping.*

Under utvelgelsen av råstoffet ble det forsøkt å unngå andre feil enn dårlig blodtapping. En del av råstoffet som ble plukket ut hadde likevel litt redskapsmerker og noen var også blodsprenget. Etter flekking var det mye løsblood på fisken. Det var generelt mye blod langs både rygg- og tykkfiskbein. Grunnfargen i fiskekjøttet var fra lys til helt rødfarget. De fleste fiskene var lett rødfarget i fiskekjøttet.

Kvaliteten på saltmoden fisk og utvannet fisk fra dårlig blodtømt råstoff var generelt dårlig. Det var enkeltfisk som var av god kvalitet (bilde 14 venstre), men de fleste fiskene hadde en mørk og gul grunnfarge (bilde 14, høyre). Langs ryggbeinet, tykkfiskbein og den mørke muskelen var det mye små blodflekker og gule flekker (bilde 15). Etter fjerning av skinnet viste det seg at skinnsiden på muskelen var betydelig styggere enn kjøttiden. Muskelen på fiskens skinnside var generelt meget blodsprenget.



Bilde 14. Saltmoden fisk fra dårlig blodtappet råstoff. Tre ulike fisker som representerer spredningen i kvaliteten. .

På lik linje med fisken i de andre kategoriene kom feil i råstoffet klart frem også i saltfisken og på utvannet fisk. Blodfeil i råstoffet medførte at gul farge ble utviklet under saltmodningen, både på kjøttssiden og under skinnen. Vrakingen av saltfisken på prosjektbedriftene viste at henholdsvis 35 % og 13 % av fisken var sortido.



Bilde 15. Gul misfarging i saltfisken i samme område som råstoffet hadde blodansamlinger

3.1.6 Hoggskader

Fisken i fangstskadekategorien hoggskader ble plukket ut etter merker i skinnet fra høtt, langkrok eller krok. Merker i tykkfisken (loins og midtstykke) ble vurdert som alvorlige. Kun 11 fisk ble vurdert i denne kategorien.

Vurdert som råstoff hadde denne fisken høttmerker i tykkfisken, uten andre betydelig feil. Etter flekking var fisken vurdert som fast og lys i muskelen.



Bilde 16. Bilde av utvannet saltfisk fra råstoff som har hoggskade. Ingen betydelige høttmerker vises i fiskemuskelen.

Som saltfisk og utvannet fisk var fisken av god kvalitet. Fisken var generelt lys og uten store skader (bilde 16). Fisken var også lys under skinnet. En enkelt fisk ble funnet med bloduttredelse etter høttmerke. Bemerk at antall fisk i denne kategorien var bare 11 og fra samme fangst, slik at usikkerheten i resultatene er større i denne kategorien.

Råstoffets lyse farge ble beholdt både på saltmoden fisk og etter utvanning. Vrakingen av saltfisken viste også at 100 % ble vurdert som primera.



Bilde 17. Bilde av utvannet saltfisk med råstoff som har hoggskade. Fisken har blodflekk etter blødninger fra høttmerke.

3.2 Sammenlikning mellom ulike fangstskader

De fangstskadene på råstoffet vi har sett på er i stor grad knyttet til blodfeil i fisken, men også spalting ble vurdert. Det er forskjell mellom de ulike fangstskadekategoriene i skadeomfang og konsekvenser av disse for produktkvaliteten av saltmoden fisk og utvannet fisk. Men felles for alle kategoriene er at blodfeil i råstoffet kommer tydelig frem i det ferdige produktet, enten det er saltfisk eller utvannet fisk. Lys muskel i råstoffet gir lys saltfisk (bilde 18). Fiskemuskel med mye blod, slik at den ser rødlig ut, blir gul og mørk som saltfisk (bilde 18). Blodflekker i muskelen på råstoffet gir en mørk og gul flekk på saltfisken.

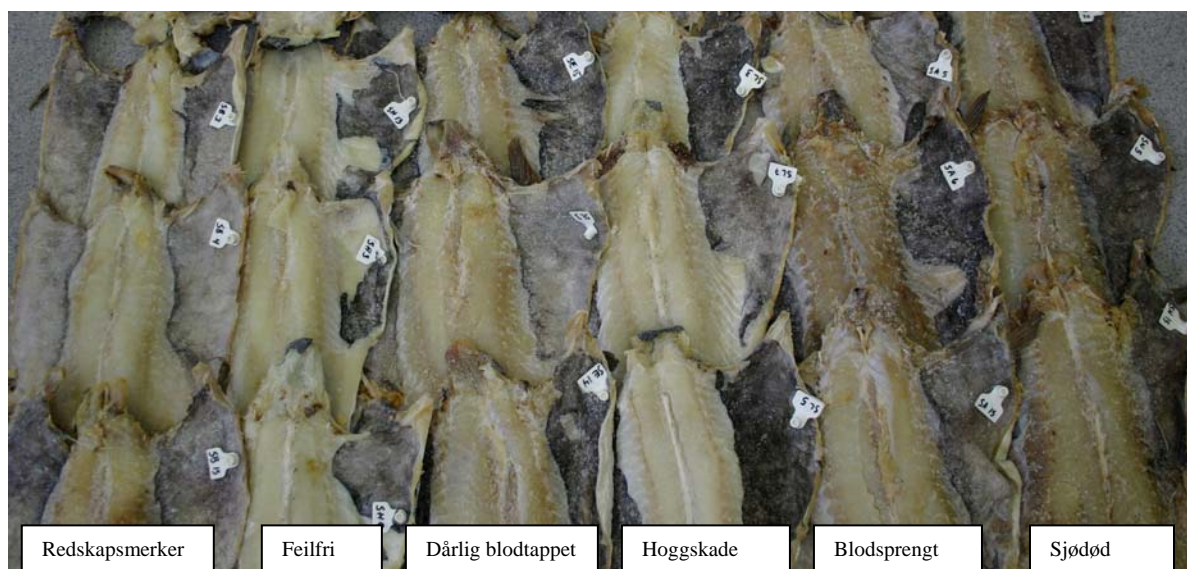


Bilde 18. Lys og rødfarget fiskemuskel i råstoffet (øverst) gir tilsvarende lys og mørk/gul saltfisk (nedrest).

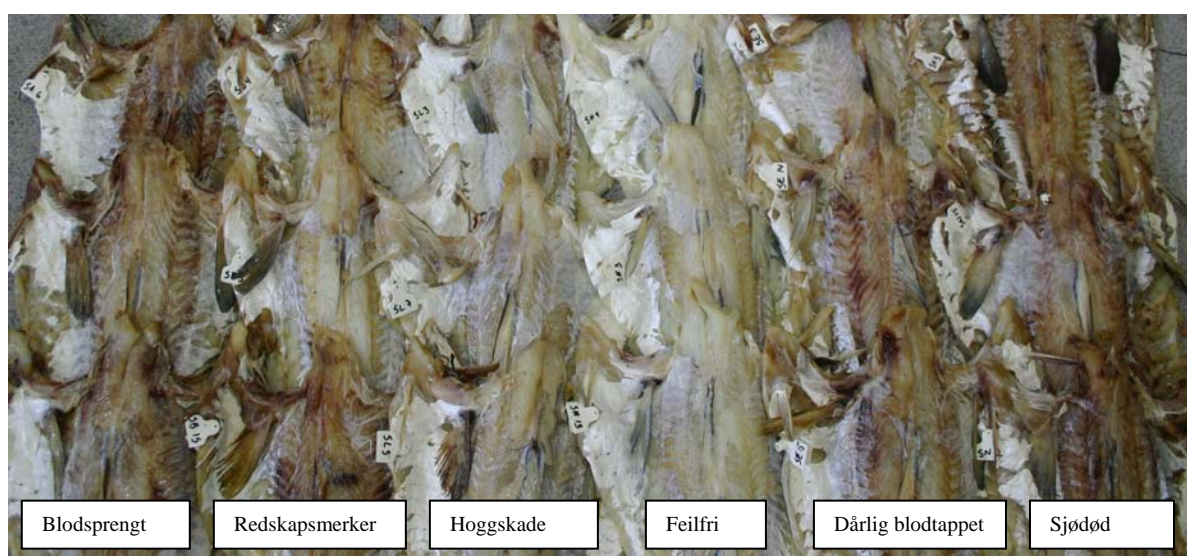
Spalting ble vurdert på saltfisken. Sjødød fisk var som saltfisk en del spaltet og klart mer spaltet enn fisken i de andre kategoriene (tabell 4). På blodsprengt fisk og fisk med redskapsmerker var det en del fisk med noe spalting. I de andre kategoriene var det bare noen

enkelte individ som var spaltet. Generelt var fisk med store blodfeil også mer spaltet enn fisk med lite feil.

Fangstskadekategorien sjødød fisk var det råstoffet som gav klart dårligst saltfisk. Fisken var mørk og gul med mye blod, dette kommer tydelig frem på bilder (bilde 19 og 20), bedømmelsen av saltfisken (tabell 4) og vrakingen av saltfisken (figur 2 og 3). Sjødød fisk egner seg ikke til produksjon av saltfisk av høy kvalitet.



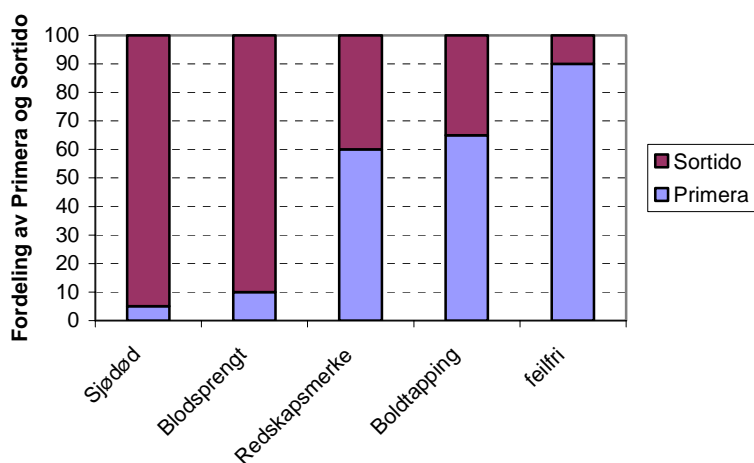
Bilde 19. Saltmoden fisk. fra venstre; fisk med redskapsmerker, feilfri, dårlig blodtappet, hoggskader, blodsprenget og sjødød fisk.



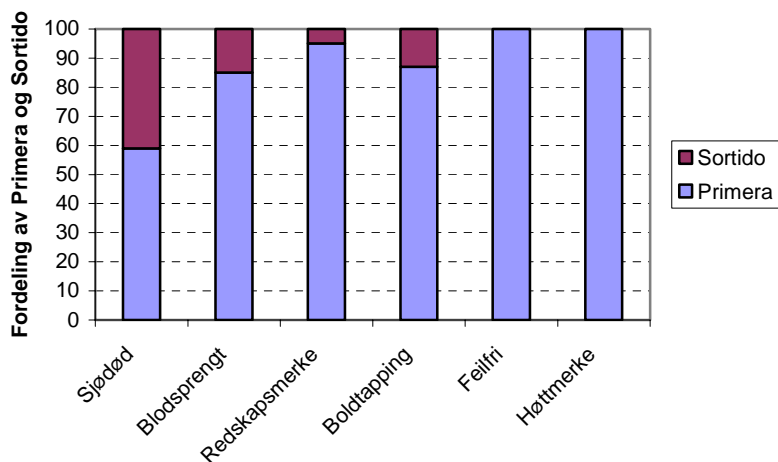
Bilde 20. Ferdig utvannet fisk uten skinn. Fra venstre; fisk som er blodsprenget, fisk med redskapsmerker, fisk med hoggskade, feilfri fisk, dårlig blodtappet og sjødød fisk.

Råstoff som var blodsprenget var etter saltmodning av dårlig kvalitet, men ikke like dårlig som saltfisk fra sjødødt råstoff. Saltfisken var mørk og gul, ofte med kraftige bloduttredelser særlig under skinnet. Det meste av blodfeilene kamufleres av skinnet og er derfor ikke alltid lette å se (bilde 19 og 20). Både bedømmelsen og vrakingen av saltfisken viser at blodsprenget råstoff var det nest dårligst egnede til saltfiskproduksjon. Blodsprenget fisk egner seg ikke til produksjon av saltfisk av høy kvalitet.

Råstoff som hadde redskapsmerker var etter saltmodning av dårlig kvalitet, men likevel noe bedre enn blodsprenget. På kjøttssiden var fisken generelt mørk og gul, men omkring halvparten hadde likevel en brukbar grunnfarge (bilde 19). På lik linje med blodsprenget fisk var det oftest betydelige bloduttredelser under skinnet (bilde 20). Kvaliteten kan derfor være vanskelig å vurdere om en ikke er observant på mulige feil under skinnet (figur 2 og 3). Mellom en tredjedel og halvparten av råstoffet i kategorien redskapsmerker egner seg ikke til produksjon av saltfisk av høy kvalitet.



Figur 2. Vraking av saltfisk på bedrift 1. Gjort av folk på bedriften



Figur 3. Vraking av saltfisk på bedrift 2. Vrakingen er gjort av folk på bedriften.

Dårlig blodtappet råstoff var etter saltmodning generelt av dårlig kvalitet, men noe bedre enn fisk med redskapsmerker. Kvaliteten i denne gruppen var noe ujevn. Ved vurdering av kjøtt siden var en del saltfisk helt fine mens andre var dårlige. Fisk som så fin ut på kjøtt siden, kunne være mørk og gul med kraftige bloduttredelser under skinnet (bilde 19 og 20). På lik linje med fisk som har redskapsmerker og bloduttredelser kan en slik fisk være vanskelig å bedømme om en ikke er oppmerksom på feil under skinnet. Mellom en tredjedel og halvparten av råstoffet i kategorien dårlig blodtappet egner seg ikke til produksjon av saltfisk av høy kvalitet.

Feilfritt råstoff og fisk som bare hadde hoggskader ga saltfisk av god kvalitet. Fisken var generelt lys og fin både på kjøtt og skinnsiden (bilde 19, 20 og 21). Spesielt er grunnfargen på disse fiskene god og skiller seg vesentlig fra de andre gruppene (bilde 21) Enkelte fisk med hoggskade hadde bloduttredelse fra høttmerke som kun vistes etter fjerning av skinnet. Slike feil kan derfor være vanskelige å se. Størstedelen av feilfritt råstoff og råstoff med høttmerker egner seg meget godt for produksjon av saltfisk av høy kvalitet.

Tabell 4. Resultat fra bedømmelse av saltfisk på kjøtt siden. Bedømmelsesskjema for saltfisk (saltfiskindeksen) er benyttet. Tabellen viser gjennomsnitt fra begge prosjektbedriftene. Høye tall indikerer dårlig kvalitet.

	Farge	Spalting	Totalt
Sjødød	8,6	2,4	11,0
Blodsprenget	6,0	1,6	7,6
Redskapsmerker	5,4	1,2	6,6
Dårlig blodtappet	4,8	0,9	5,7
Hoggskade	0,8	0,4	1,2
Feilfri	1,4	0,8	2,2



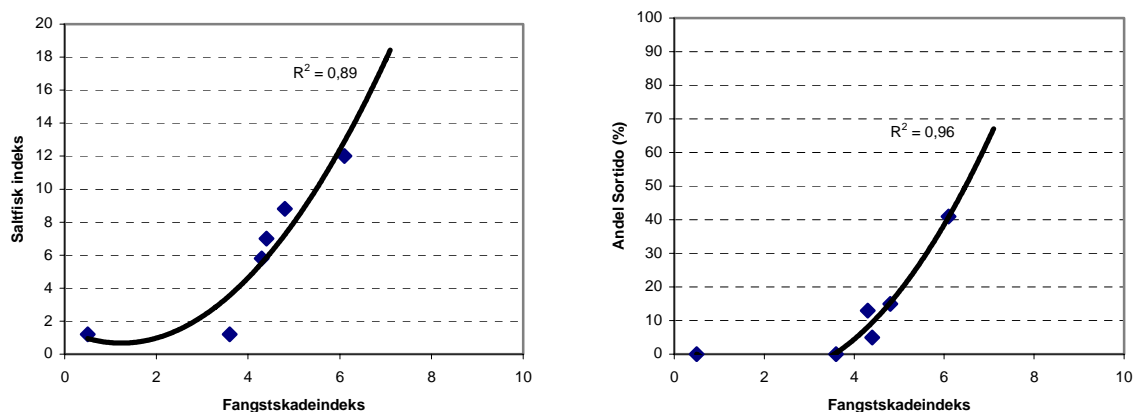
Bilde 21. Tverrsnitt av ferdig utvatnet saltfisk. Fra venstre; fisk som er dårlig blodtappet, sjødød fisk, fisk uten feil, fisk med redskapsmerker og fisk som er blodsprenget.

3.3 Sammenhengen mellom fangstskadeindeks og saltfiskindeks / vraking

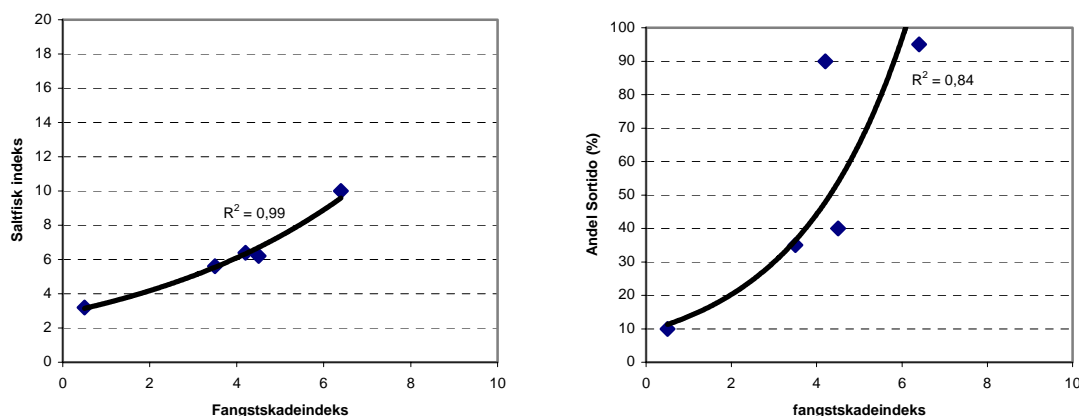
Som bildedokumentasjonen foran viser er det klar sammenheng mellom feil i råstoffet og feil i saltmoden fisk og utvannet fisk. Også vurderingene av fisken i hver skadekategori viser en god sammenheng mellom råstoffkvaliteten og saltfiskkvaliteten. (figur 4 og 5).

Som det også fremgår av figurene 2 og 3 er vrakingen ikke lik på de to bedriftene. Vrakeren på den ene bedriften vektlegger i større grad feil som var under skinnet. Dermed ble andelen sortido mye høyere i denne bedriften. Dette vises i andelen sortido mot fangstskadeindeksen i figur 4 og 5, hvor den ene bedriften ligger høyere i andel sortido.

Bruk av fangstskadeindeksen gir dermed en klar indikasjon på hvilken saltfiskkvalitet en kan forvente seg ut fra vurdert råstoff. Dette betyr med andre ord at kvaliteten på saltfisken bestemmes i meget stor grad av kvaliteten på råstoffet.



Figur 4. Sammenhengen mellom fangstskadeindeksen og henholdsvis saltfiskindeksen (venstre) og saltfiskvrakingen / andel sortido (høyre) på fisken ved bedrift 2. Økende verdier på begge aksene beskriver dårligere kvalitet på saltfisken.



Figur 5. Sammenhengen mellom fangstskadeindeksen og henholdsvis saltfiskindeksen (venstre) og saltfiskvrakingen / andel sortido (høyre) på fisken ved bedrift 1. Økende verdier på begge aksene beskriver dårligere kvalitet på saltfisken.

4 DISKUSJON

Hovedmålet i dette arbeidet har vært å dokumentere sammenhengen mellom definerte fangstskader på torsk og kvaliteten på saltmoden saltfisk, samt utvannet saltfisk.

Vi er i dette arbeidet kommet frem til at det er klare sammenhenger mellom kvalitetsfeil i torskeråstoffet og kvaliteten på produktene saltfisk og utvannet saltfisk. Vi har dokumentert at fisk med alvorlige feil i fangstskadekategoriene sjøddød fisk, blodsprenget fisk, redskapsmerker og dårlig blodtappet fisk reduserer produktkvaliteten vesentlig. Eksempelvis var det 70 % Sortido saltfisk i skadekategorien med det sjøddøde råstoffet. Det er god overensstemmelse mellom bedriftenes vurderinger av kvaliteten og Fiskeriforsknings evalueringer av saltfisken. Vår vurdering er likevel at fisken kunne vært strengere bedømt som saltfisk på grunn av blodfeil særlig under skinnet som først vises etter utvanning av fisken (tabell 5). En vurdering av saltfiskens skinnside bør være like viktig som bedømmelsen av kjøtt siden. Når fisken skal tilberedes og konsumeres kommer feil under skinnet tilsyne.

Tabell 5. Alvorlige feil i fangstskadekategoriene sjøddød, redskapsmerker, blodsprenget og blodtapping resulterer i at stor andel av saltfisken bedømmes som Sortido. Evaluering etter utvanning viser at andelen Sortido kunne vært enda større.

	Andel av saltfisken som ble bedømt som Sortido . Gjennomsnitt av <u>bedriftenes egne vrakinger</u>	Anslag av andelen som burde vært bedømt som Sortido . Basert på <u>kvaliteten etter utvanning av saltfisken</u> .
Sjøddød	70 %	95 %
Redskapsmerker	25 %	50 %
Blodsprenget	50 %	90 %
Blodtapping	25 %	45 %

Registreringer av frekvensen av feil fordelt på redskapstyper er basert på tellinger i 2004 (Akse *et. al* 2004) og viser at det er relativt mange fisk med alvorlige feil ved levering (tabell 6).

Tabell 6. Frekvensen av alvorlige fangstskader (karakter 2) i prosent (%) for hver redskapsgruppe. Nederst er også frekvensen (%) av fisk med to eller flere alvorlig feil oppgitt. Snurrevad fisken kommer fra små fangster og uten pumping av fisken (Akse *et. al* 2004).

	Bunn garn (n=1201)	Fløyt garn (n=1043)	Snitt av bunn- og fløyt garn	Line (n=1203)	Snurrevad (n=520)	Juksa (n=349)
Sjøddød	5,6 %	1,8 %	3,7 %	2,9 %	0,0 %	0,0 %
Redskapsmerker	16,9 %	6,3 %	11,6 %	1,3 %	0,6 %	0,0 %
Blodsprenget	20,7 %	9,4 %	15,1 %	4,0 %	1,7 %	0,3 %
Blodtapping	18,0 %	17,8 %	17,9 %	4,6 %	3,1 %	0,0 %
Fisk med en eller flere alvorlige feil	40,0 %	25,0 %	33,0 %	21,0 %	5,0 %	4,0 %
Fisk med to eller flere alvorlige feil.	16,0 %	8,0 %	12,0 %	4,0 %	1,0 %	0,0 %

Når Sortido andelen settes sammen med frekvensen av disse fangstskadene fordelt på redskapstyper, får vi en god indikasjon på hvor stor andel av fisken som leveres fra kystflåten som får en reduksjon i saltfiskkvaliteten fra mulig Primera saltfisk til Sortido saltfisk. I tabell 7 er dette gjort slik at vi kan se andelen fisk fra hver redskapsgruppe som kan forventes å gi

Sortido saltfisk. Den totale andelen er justert for at noen av fangstskadene er på fisken som i tillegg har en annen alvorlig fangstskade. Vi ser at andelen fisk som antas gi sortido saltfisk stemmer godt overens med andel fisk med to eller flere alvorlige fangstskader på samme fisk. Disse tallene tyder på at ca 12 % av garnfanget (snitt av bunn og fløytgarn) fisk, ca 4 % av linefisk, ca 1 % av snurrevad fisk og ca 0,2 % av juksa fisken ved salting gir en Sortido kvalitet. Vi mener dette er et forsiktig anslag. Legges eksempelvis våre vurderinger av saltfisken etter utvanning (tabell 5) til grunn for beregningene, vil andelen sortido fisk for hver redskapsgruppe nesten fordobles.

Tabell 7. Andel fisk (%) fra hver redskapsgruppe som i saltfiskproduksjonen antas å kunne gi Sortido saltfisk. Basert på fangstskade frekvensen og sortido 5 for gjeldende skade. Fordelt både pr fangstskade, summert for alle fangstskader og totalt (justert for at 1/3 av fangstskadene representerte fisk med flere alvorlige skader på samme fisk). Nederst er også frekvensen (%) av fisk med to eller flere alvorlig feil oppgitt, etter som to alvorlig feil med stor sikkerhet gir Sortido saltfisk. Redskapsgruppen garn er et snitt av bunn- og fløytgarn.

		Garn	Line	Snurrevad	Juksa
Andel av fisken som under produksjon gir Sortido saltfisk. Bedriftenes bedømmelse av saltfisken er grunnlag (sortido %).	Sjødød (fangstskade % pr redskap) x (sortido %) / 100 =	2,6 %	2,0 %	0,0 %	0,0 %
	Redskapsmerker	2,9 %	0,3 %	0,2 %	0,0 %
	Blodsprenget	7,5 %	2,0 %	0,9 %	0,2 %
	Blodtapping	4,5 %	1,2 %	0,8 %	0,0 %
	SUM	17,5 %	5,5 %	1,8 %	0,2 %
Total andel av fisken som under produksjon gir Sortido saltfisk. Justert for at omkring 1/3 av fangstskadene er på samme fisk.		11,5 %	3,6 %	1,2 %	0,2 %
Fisk med to eller flere alvorlige feil.		12 %	4 %	1 %	0 %

Av Norges Råfisklags minsteprisliste under ”prisbestemmelser, kvalitet og adgang til prisreduksjon” går det frem at ”for utsortert kvalitetsforringet fisk, skadd fisk og fisk som av andre grunner er vesentlig kvalitetsforringet ved levering, kan prisen reduseres. Slik fisk må utsorteres av fangsten av fisker og veies særskilt. Etter graden av kvalitetsforringelse kan betales inntil 40 % lavere pris enn tilsvarende minstepris for god, frisk vare”. Videre står at ”adgangen til prisreduksjon gjelder ikke for skadet, men ellers fersk og frisk vare, når skaden er av slik karakter at den ikke medfører prisreduksjon på det ferdige produkt”.

De deler av fangstene som anvendes til salting og har fangstskader som medfører nedklassing til Sortido bør klart falle under denne bestemmelsen. Ut fra våre tall hadde kjøpere av råstoff til salting derfor anledning til å redusere prisen på deler av fangsten som er forsiktig anslått i tabell 7. Tallene i denne tabellen er basert på antall fisker og ikke vekt.

Når vi ser på hvor mye som faktisk blir nedpriset får vi frem klare forskjeller. Tall fra Norges Råfisklag viser at av torsken levert av kystflåten er bare en liten andel nedpriset grunnet skader på råstoffet. I 2003 var andelen nedpriset torsk for anvendelse salting for hver av fangstmetodene slik: Juksa 0,15 %, line 0,17 %, garn 3,03 % og snurrevad 0,48 % nedpriset grunnet kvalitetsforringelse. Omkring 52.000 tonn torsk fanget av kystflåten ble anvendt til salting.

Tabell 8. Andelen nedpriset fisk for anvendelsen salting og mengde (rund vekt) torsk til salting år 2003. Fordelt på redskapstyper. Beregnet antall tonn nedpriset. (kilde: Norges Råfisklag).

	Garn	Line	Snurrevad	Juksa
Andel nedpriset for anvendelsen salting	3,03 %	0,17 %	0,48 %	0,15 %
Total mengde (tonn rund) til salting	30.900	5.400	9.300	5.600
Antall tonn nedpriset	936	9	45	8

For å finne ut hvor mange tonn som kunne vært nedpriset benytter vi andelen Sortido fisk (tabell 7) på mengde til salting (tabell 8). Selv om det er vanskelig å sammenlikne våre stykk tall baserte andeler med Råfisklagets vektbaserte andeler, indikerer dette at for anvendelsen salting så er antall tonn torsk som faktisk er nedpriset betydelig lavere enn det som kunne vært nedpriset (tabell 8 og 9). Faktisk nedpriset garnfisk var 936 tonn, mens det kunne vært inntil 3708 tonn, altså fire ganger høyere. Og tilsvarende for line hvor faktisk nedpriset mengde var 9 tonn mens det kunne vært inntil 216 tonn.

Tabell 9. Mengde torsk til anvendelsen salting som kunne vært nedpriset.

	Garn	Line	Snurrevad	Juksa
Antall tonn som kunne vært nedpriset.	3708	216	93	11

At anledningen til å redusere prisen på skadet råstoff tilsynelatende ikke benyttes fullt ut kan komme av flere årsaker som vi ikke skal gå inn på her. Konsekvensene av at fisken ikke sorteres etter kvalitet er trolig uheldig for arbeidet med å forbedre kvaliteten på norske fiskeprodukter. Særlig er dette viktig for produktet saltfisk hvor vi har påvist en direkte sammenheng mellom råstoffkvaliteten og saltfiskkvaliteten. På saltfisk kan en ikke som på filet kutte vekk problemområdene på fisken. Ved ikke å sortere råstoffet etter kvalitet reduseres kompetansen, og fokus på kvalitet i alle ledd svekkes. Fisker får i liten grad direkte tilbakemelding på fangsten som leveres. På bedriftene blir en ikke bevisst effektene av ulike kvalitetsfeil. Faren er større for at produktkvaliteten blir mer variabel, og dermed betraktet som dårlig i markedet.

For å løse et kvalitetsproblem må pris på råstoffet følge kvaliteten på råstoffet. Hvor store prisjusteringer en skal ha må bygge på påvist effekt av kvalitetsfeil i råstoffet på produktpris og eventuell alternativ anvendelse på grunnlag av dokumenterte feil eller at råstoffet er helt feilfritt.

Resultatene i dette arbeidet tyder på at det er et behov for objektiv kvalitetsvurdering av råstoffet ved mottak, som bygger på dokumenterte effekter på produktet. Fangstskadekategoriene som er benyttet i denne rapporten kan benyttes i et slikt prisfastsettingssystem for anvendelsen salting. Ved ikke bare å fokusere på størrelse og ferskhet på råstoffet, men også på fangstskader kan fisker få direkte tilbakemelding på kvaliteten som leveres og har da mulighet å forbedre denne som et rent økonomisk motiv. Produksjonsbedriftene kan med et kvalitetssortert råstoff planlegge anvendelsesområde og levere kvalitetssorterte produkt også med jevnere kvalitet

5 KONKLUSJON

Med forbehold om at forsøkene bare omfatter 40 fisk i hver fangstskadekategori, så har vi dokumentert sammenhengen mellom noen alvorlige fangstskader på råstoffet og effekten både på saltfisken og på utvannet saltfisk. Vi ser at individmerking og bruk av bilder gir god informasjon for å dokumentere effekten av særlig blodfeil.

Generelt er det slik at alle blodfeil i råstoffet kommer tydelig frem i produktene etter salting, både på saltfisken og utvannet saltfisk. Fiskemuskel med mye blod blir gul under saltmodningen. Lys og hvit fiskemuskel forblir hvit under saltmodningen. Blodflekker i råstoffet gir en mørk og gul flekk på samme område etter salting.

- Av fangstskadene som er undersøkt i dette arbeidet er sjødød fisk det råstoffet som gir klart dårligst saltfisk og utvannet saltfisk. Fisken er mørk, gul, spaltet og med mye blodfeil.
- Blodsprengt råstoff gir også meget dårlig saltfisk og utvannet fisk. Mye av blodfeilene i denne kategorien kamufleres under skinnet og komme først godt frem etter utvanning.
- Råstoff med redskapsmerker ga generelt dårlig kvalitet på saltfisken og etter utvanning. På lik linje med blodsprengt råstoff var bloduttredelser mest fremtredende under skinnet. På omkring halvparten av saltfisken var det likevel en brukbar grunnfarge.
- Dårlig blodtappet råstoff gir også dårlig saltfiskkvalitet. Kvaliteten var ujevn, en del fisk var fine andre dårlige. Også her var blodfeilene mest fremtredende under skinnet.
- Feilfritt råstoff og fisk med høttmerker gav saltfisk av god kvalitet. Kun 11 fisk med høttmerke ble undersøkt. Kun et av disse høttmerkene vistes på saltfisken.

Gjennomgående var det en god sammenheng mellom alvorlige fangstskader og kvaliteten på saltfisken og utvannet saltfisk. Feilene forsvinner ikke under saltmodningen eller utvanningen. Det er snarere slik at feilene forsterkes ved at de gir mørk og gul muskel etter salting.

Ut fra resultatene i denne rapporten kunne en høyere andel av råstoffet som leveres til salting vært nedpriset grunnet kvalitetsfeil. Måling av fangstskade ser ut til å være en god objektiv metode for å bestemme kvaliteten av råstoff for anvendelsen salting.

6 REFERANSER

- Akse, L. & Joensen, S. (2004). Fangstskader på ferskt råstoff (torsk) levert av kystflåten. Fangstskadeindeks til bruk i motakskontroll og kvalitetsvurdering. Fiskeriforskning rapport nr 10/2004.
- Akse, L. , Joensen, S. og Tobiassen, T. (2004) Fangstskader på råstoff i kystfisket. Torsk fisken med garn, line, snurrevad og juksa mars – mai 2004. Fiskeriforsknings rapport utgitt i november 2004.
- Akse, L., Joensen, S., Tobiassen, T. og Aas, K. (2004). Kvalitetsforbedring av råstoff til fersk filetproduksjon. Fangstskader på råstoffet og konsekvenser for filetkvalitet og utbytte. Fiskeriforsknings rapport 2004 (in prep.).
- Joensen, S., Akse, L., Bjørkevoll, I. og Mathisen, I. (2004). Kvalitetsforbedring av råstoff til tørrfiskproduksjon. Fangstskader på råstoffet og konsekvenser for kvaliteten på tørrfisken. Fiskeriforsknings rapport 2004 (in prep.).
- Joensen, S., Sørensen, N.K., Bjørkevoll, I., Akse, L., Nilsen, H. og Tobiassen, T. (2004). Kvalitetsfeil i ferskt råstoff, betydningen for tørrfiskkvaliteten og kvaliteten etter bløyting. Fiskeriforskning rapport nr 5/2004.



Fiskeriforskning

Hovedkontor Tromsø:

Muninbakken 9-13

Postboks 6122

N-9291 Tromsø

Telefon: 77 62 90 00

Telefaks: 77 62 91 00

E-post: post@fiskeriforskning.no

Avdelingskontor Bergen:

Kjerreidviken 16

N-5141 Fyllingsdalen

Telefon: 55 50 12 00

Telefaks: 55 50 12 99

E-post: office@fiskeriforskning.no

Internett: www.fiskeriforskning.no

ISBN 82-7251-548-2

ISSN 0806-6221