



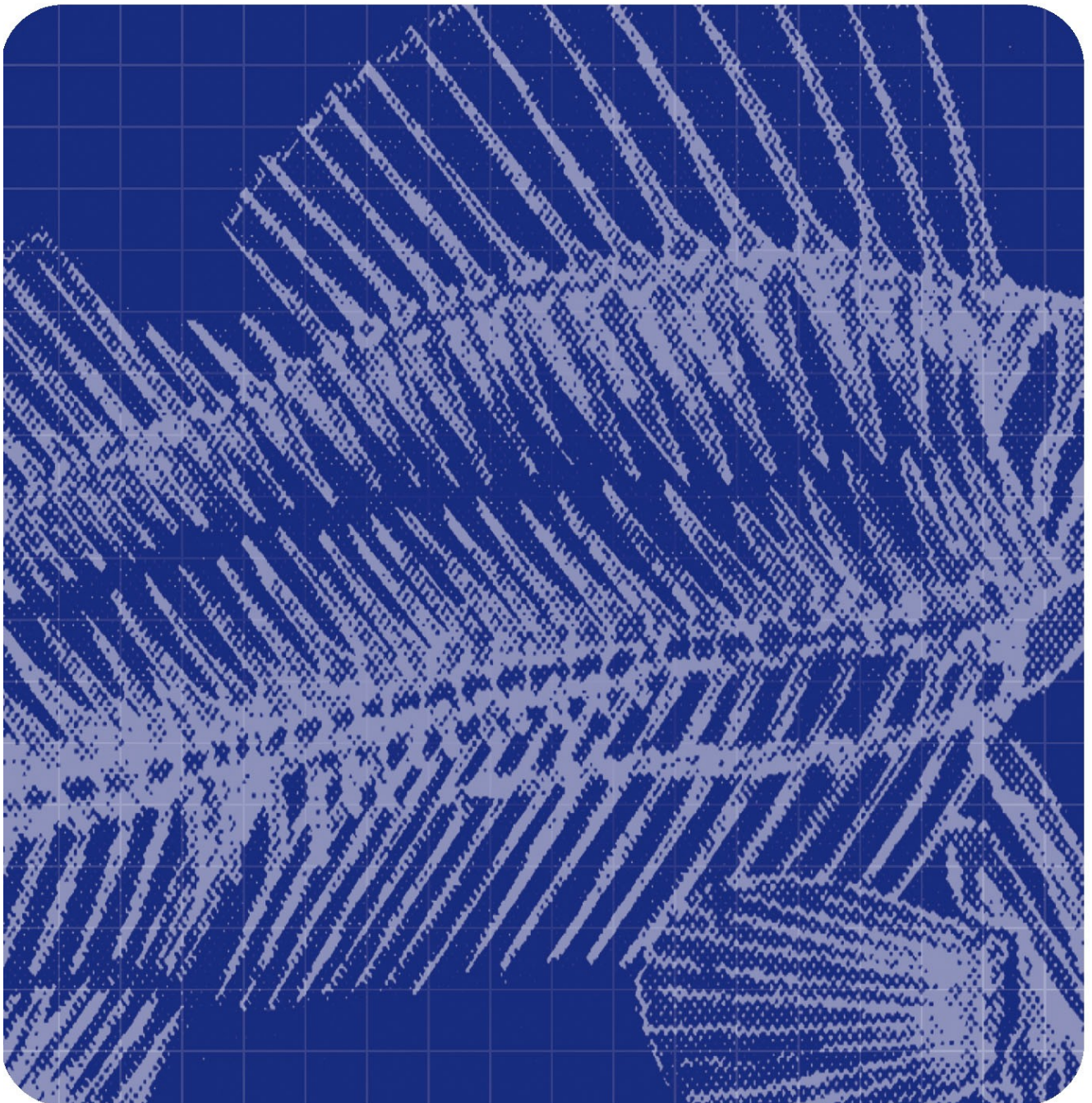
Fiskeriforskning

RAPPORT 21/2000 • Utgitt desember 2000

Kjøling av fersk fisk

Effekt på vekt og kvalitet

Sjúrdur Joensen, Leif Akse og Nils Kr. Sørensen





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 Fiskeriforsknings 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

Tilgjengelighet:

Åpen

Rapportnr:

21//2000

ISBN-nr:

82-7251-461-3

Tittel

Kjøling av fersk fisk. –Effekt på vekt og kvalitet

Dato:

29. desember 2000

Antall sider og bilag:

44

Forfatter(e):

Sjúrður Joensen, Leif Akse og Nils Kr. Sørensen

Forskningsjef:

Knut Sunnanå

Senter:

Senter for industriell foredling

Prosjektnr.:

3484 og 8503

Oppdragsgiver:

Norges forskningsråd, Norges råfisklag, Fiskerinæringens landsforening

Oppdragsgivers ref.:

3 stikkord:

Kjølemetoder, utbytter og kvalitet

Sammendrag: (maks 200 ord)

Det er gjennomført forsøk med 4 ulike kjølemetoder på torsk. Torsken er kjølt i 11 døgn ved å "ise i kasser", kjølt i kar med "slurry is", "is og sjøvann" og "is og ferskvann". Utbytter og kvalitet ble målt under kjølelagringen og ved produksjon av filet og saltfisk.

Kjølelagringen ga en kraftig vektøkning på torsk kjølt i "is og ferskvann", "slurry" og "is og sjøvann", mens fisk iset i kasser endret lite i vekt. Etter 11 døgns kjølelagring ble det ikke målt betydelige kvalitetsforskjeller, men inntil dag 4 hadde "slurry" og "is-sjøvann" høyere kvalitet.

Saltfiskutbyttet etter 4, 7 og 11 døgn var gjennomgående best for fisk iset i kasser. Det var ingen entydig effekt på skinne- og filetutbyttet. Både ved kjølelagring og tining av filet var det et større vekttap på torsk i is-vann blandinger, enn på torsk iset i kasser.

Beregner en utbytte fra torsken kommer opp av havet er totalutbyttet best for torsken iset i is-vann blandinger. Konklusjonen er at torsk lagret i is-vann blandinger øker sterkt i vekt under lagring, og den mister bare noe av vektøkningen ved produksjon av filet og saltfisk. Totalutbyttet for fisk lagret i is-vann blandinger blir derfor høyere enn for torsk lagret i kasser.

English summary: (maks 100 ord)

Cod were chilled in four ways using ice slurry, chilled sea water (CSW), chilled fresh water (CFW) and icing in boxes, during 11 days. The weight of individual fish increased from 7 to 13 % in ice-water mixes, while icing in boxes gave a small increase, 1 % at day 11. When producing full salted split cod at day 4, 7 and 11, and calculating yield based on weight at day of production, the boxed fish had the highest yield, because storage in water mixes results in loss of much of the weight increase during production. When calculating yield based on weight at day zero, the fish iced in boxes had the lowest yield. Also when producing fillets, the fish iced in boxes had the lowest yield based on weight at day zero. This means that the weight increase during chilling in water mixes are not fully lost during processing, resulting in increase in total yield for these three groups.

FORORD

Prosjektet "Kjøling av fersk fisk- effekt på vekt og kvalitet" er gjennomført av Fiskeriforskning med brukerstyring fra Norges råfisklag, (NR) og Fiskerinæringens landsforening, (FNL). Det ble etablert en styringsgruppe for prosjektet med to medlemmer fra hver organisasjon, Willy Godtlielsen og Thor Wold fra NR, Freddy Sørensen og Hjalmar Johansen fra FNL, Nils Kr. Sørensen og Sjúrdur Joensen fra Fiskeriforskning. Styringsgruppen har fungert godt.

Den praktiske gjennomføringen av prosjektet er gjennomført med god medvirkning fra både NR og FNL. Levering av levende fanget fisk til prosjektet var i godt samarbeide med Thor Wold. Flekking og filetering foregikk på bedriften Hjalmar Johansen & Co. AS på Sommarøy, hvor vi fikk særdeles god hjelp. Under den praktiske gjennomføringen av forsøkene har Arvid Johansen (NR) deltatt aktivt og vært en god hjelp i hele forsøksperioden.

Ved FISKERIFORSKNING har Reidun Dahl og Guro Eilertsen bidratt vesentlig i gjennomføringen av prosjektet.

Prosjektet har vært finansiert som et brukerstyrt forskningsprosjekt av Norges forskningsråd og brukerne, representert ved organisasjonene Norges råfisklag og Fiskerinæringens landsforening, med 50% hver.

INNHold

1	INNLEDNING.....	1
1.1	Mål.....	1
1.2	Problemstilling	1
1.3	Tidligere resultat.....	2
1.4	Prosjektet.....	4
2	GJENNOMFØRING AV FORSØK.....	5
2.1	Kjøle metodene.....	5
2.2	Saltfisk- og filetoproduksjon.....	6
2.3	Simulert ferskfisk omsetning.....	6
2.4	Analysemetoder.....	6
2.4.1	Vekt og kvalitet.....	6
2.4.2	Kjemisk analyse.....	7
3	RESULTAT	8
3.1	Kjølelagringen	8
3.2	Filetering	13
3.3	Salting.....	16
3.4	Ferskfiskomsetning	18
3.5	Fordeling av vann.....	19
3.6	Beregning av totalutbytte i saltfiskproduksjonen.....	22
3.7	Beregnet totalutbytte på kjølt filet.....	24
3.8	Beregnet totalutbytte på skinnnet filet etter, frysing og tining.....	25
4	DISKUSJON.....	28
4.1	Kjølelagringen	28
4.2	Filetering	29
4.3	Salting.....	30
4.4	Ferskfisk omsetning	31
4.5	Fordeling av vann.....	31
4.6	Beregnete totalutbytte	31
5	LITTERATURLISTE.....	33
6	VEDLEGG.....	34
6.1	Vektmålinger av is-kasse under kjølelagring	34
6.2	Vektmålinger av Is-sjø under kjølelagring.....	35
6.3	Vektmålinger av Is-fersk under kjølelagring.....	38
6.4	Vektmålinger av slurry under kjølelagring	40
6.5	QIM –skjema.....	42
6.5.1	Bedømmelseskjema til hodekappet torsk.....	42
6.5.2	Bedømmelseskjema for saltfisk.....	43
6.5.3	Bedømmelseskjema til torskefilet.....	44

1 INNLEDNING

1.1 Mål

Hovedmålet er å fremskaffe ny kunnskap om hvordan valg av kjøleteknologi og kjøleregimer (lagringstid) om bord på fiske- og føringsfartøy innvirker på vektutvikling og kvalitetsendring i sløyd torsk.

Et sekundært mål er å dokumentere hvilke konsekvenser endringene i råstoffet under kjølelagring om bord og på land, har for produktutbytte og -kvalitet ved produksjon av fersk og frosset filet og saltfisk.

1.2 Problemstilling

Kjølelagring av hvitfisk om bord på båt foregikk i mange årtier ved å ise fisken i fiskekasser. I de siste 10-15 årene har det vært en overgang til at flere og flere kjøler fisken på alternative måter. Utvikling innen fartøyteknologien har altså medført at flere båter benytter tanker eller spesiallagde containere, hvor en legger fisken ned i en blanding av henholdsvis is og sjøvann, is og ferskvann eller "slurry-is" (flytende issørpe laget av sjøvann). I tillegg kan "slurry" isen benyttes i kasser hvor vannet renner av kassen. I kystfiske blir lagringstiden kort, men det er også utviklet container-løsninger for trålere der lagringstiden kan være betydelig. Føring av fisk i brønnbåt eller containere mellom fiskemottak og produksjonsbedrift er også en kjent problemstilling.

Båtene står altså fritt til å kjølelagre fisken som:

- Iset med ordinær is i kasser
- Iset med "slurry-is" i kasser
- Iset i container/tank med is og sjøvann
- Iset i container/tank med is og ferskvann
- Iset i container/tank med "slurry-is"

Effekten av disse kjølelagringsmetodene på vektutvikling og ikke minst kvalitet under ferskfiskomsetningen er lite dokumentert. Undersøkelser som er gjort og utsagn fra industrien tyder på at det kan være stor forskjell både i vekt og kvalitet på fisken avhengig av valget av kjøleteknologi ombord på fartøyet.

Fiskeridirektoratets Kvalitetsforskrift for Fisk og Fiskevarer setter en grense på maksimalt tre døgn for lagring av fisk i is og vann om bord på fartøy. Er fisken lagret tre døgn i vann om bord kan denne lagringsmåten ikke benyttes videre på land. Fra industrien har vi utsagn om at slik lagring av fisk over lengre tid (mer enn 4-5 dager) har vist seg å føre til utvikling av sur lukt, som i verste fall medfører at fiskebruket må vrake fangsten. Årsaken til dette kan være at manglende omrøring fører til anaerobe forhold i containerne.

Temperaturen i fisken ved de ulike kjølelagringsmetodene vil ha betydning for kvalitet i forhold til lagringstid. Det er kjent at fisk lagt i "slurry-is" er kaldere (-2°C) i kjernen enn fisk lagt i kasser med is. Slurry isen må lages slik at laken ikke blir så kald at fisken fryser

Dersom fisken ligger i nærvær av salt (3% i sjøvann) vil det ha betydning både for kvalitet og vektutvikling. Ved lengere tids lagring vil det kunne registreres saltopptak også i stor, rund fisk. Det er kjent at små fisk tar opp salt raskere, noe som er et problem ved transport av f. eks kolmule til fiskemelproduksjon.

Tidligere forsøk rapportert ved Fiskeriforskning viste stor forskjell i vektendring på torsk som ble kjølelagret ved vanlig ising i kasser og fisk som ble kjølelagret i is og sjøvann eller i is og ferskvann. Torsken som var lagret i is og sjøvann eller is og ferskvann økte i vekt under lagringstiden. Etter en ukes lagring hadde fisken økt 6-10 % i vekt. Imidlertid hadde ikke vanninnholdet inne i muskelen økt tilsvarende og fisken tapte raskt den økte vekta når den ble tatt ut av is/vann blandingen og lagret videre iset i kasser. Dette kan tyde på at vannopptaket bare skjer i og under skinnet, og dermed ikke har stor betydning for muskelvekta.

Salting av den kjølelagra fisken viste at saltfiskutbyttet var omvendt korrelert med økningen i vekt under kjølelagring. I hvilken grad lagringsmåten påvirket kvaliteten på råstoffet og saltfisken ble ikke undersøkt. Andre forsøk ved Fiskeriforskning har vist at også ved ordinær ising i kasser kan lagringstiden ha stor betydning for saltfiskutbyttet, men da som et resultat av fiskens rigor-status.

Sammenfattet betyr dette at vekten og sannsynligvis også kvaliteten på råstoffet vil være ulik alt etter kjølemetode og lagringstid, noe som igjen vil påvirke produktutbytte og -kvalitet. Hvor mye fisken har endret vekt under kjølelagringen om bord og hvilken betydning dette har for produksjonsutbyttet kan ha betydning i forhold som:

- Prisfastsetting
- Eventuell innføring av "vanntrekk"
- Kvoteberegninger.
- Utbytte og marginer for fiskebruket.

I et slikt bilde er det rimelig at det lett kan oppstå uoverensstemmelser mellom fiskebåten som leverer fisken og industrien som kjøper råstoffet og skal bearbeide det videre.

Med dette prosjektet skal en søke å få en bedre avklaring på disse problemstillingene og å gjøre resultatene kjent i næringa.

1.3 Tidligere resultat

Det har tidligere selvsagt vært arbeidet mye med aspekter rundt kjøling av fisk. Det meste av dette har vært knyttet til ising i kasser. De siste årene har imidlertid kjølingen av fisken ombord gått mot bruk av containere med henholdsvis is og sjøvann, is og ferskvann og slurry isblanding. På disse kjølemetodene er det gjort få systematiske forsøk for å klarlegge effekten på kvalitet og vektutvikling. Vi vil i det følgende legge fram noen av resultatene fra disse tidligere forsøkene.

Fordelen med containerføring er først og fremst at mekanisk press på fisken utjevnes, samt at varmetransporten kan økes (Røyrvik, 1979).

Først på 1980 tallet gjennomført Fiskeridirektoratet (Tertnes, G., Losnegård, N og Langmyhr, E.) en rekke forsøk for å undersøke kvaliteten av sei lagret i kjølt sjøvann og i is. Disse rapportene er sammenfattet i en rapport / melding av Losnegard, N (1992). Tanklagring i kjølt sjøvann (RSW) er sammenliknet med ordinær islagring. Totalkvaliteten på hel fisk var gjennomgående høyere for islagret fisk, enn for tanklagret fisk. I en kvalitetsvurdering gjort ved sensorisk testing, var det en generell tendens til at fisk i sjøvann ble vurdert som best, mens fisk i ferskvann fikk lavest poengsum (Røyrvik, 1979). Disse generelle tendensene støttes imidlertid ikke av de kjemiske målingene. Når råstoffet var lagret veldig lenge (10-12 døgn) viste både smaksprøvingen og de kjemiske målingene at fisken i sjøvann var klart dårligere enn fisk i is og ferskvann og fisk iset i kasser (Røyrvik, 1979). Forsøk på sei viste ingen forskjell i utviklingen av totalt flyktig nitrogen (TVN) mellom islagret og tanklagret fisk. Det var ingen utvikling i TVN de første 9 døgn, etter 13 døgn var det en liten økning. Det er registrert noe utvasking av TVN i vannet, etter f. eks. 9 døgn er 22% av den totale mengde TVN målt i sjøvannet, mens resten er i fiskekjøttet (Losnegard, 1992).

Vektøkningen under kjølelagringen var for torsk i sjøvann og is på ca 0,42 kg/100 kg døgn eller ca 4% etter 10 døgn. Fisken i is og ferskvann økte med 0,75kg /100kg døgn eller ca 8% etter 10 døgn. Fisk iset i kasser hadde en reduksjon i vekt på ca -0,17kg/100kg døgn eller -1,5% etter 10 døgn (Røyrvik, 1979). Nyere forsøk utført ved Fiskeriforskning viser klare forskjeller i vektutvikling på torsk under kjølelagringstiden. Fisk i is og ferskvann blanding øker mest (7-10%) i vekt under kjølelagringen i opptil 11 døgn. Fisk i is og sjøvann øker også mye (5-9%), men klart mindre enn fisk i is og ferskvann. Fisken som var lagret i slurry hvor laken var avsilt og fisk lagret iset i kasser hadde små vektendringer (Sørensen, et al 1998). Sei lagret i RSW øker i vekt opp til 8%, mens det i fisken på is registreres et vekttap på 0-4% (Losnegard, 1992).

Ved videre fremstilling av fisken til filet, renskåret, pakket og frosset vises en tendens til at differansen i vektutbytte som oppstår under kjølelagringen, jevner seg ut under fremstillingsprosessen. Dette tilskrives at løst vann som er tatt opp, forsvinner under bearbeidelsen. Selv om forskjellene jevner seg ut er det slik at f. eks. filetutbytte samsvarer med de forskjellene som kom frem under kjølelagringen. Det høyeste utbytte måles for fisk i ferskvann, og lavest for fisk iset i kasser (Røyrvik, 1979). Disse resultatene stemmer ikke overens med resultatene fra måling av drypp- og pressvann fra sei, der det noe overraskende er registrert et større tap på islagret fisk, enn på tanklagret fisk. Dette er tilfelle for fisk som er kjølelagret mer enn 3 døgn og er gjort både på fersk fisk og etter fryselagring / tining (Losnegard, 1992).

Ved fremstilling av saltfisk kom det frem at saltfiskutbyttet beregnet etter 11 døgns lagring, ble klart påvirket av kjølelagringsmetodene. Saltfiskutbyttet ble betydelig lavere på fisk som var kjølelagret i is og ferskvann, og fisk i is og sjøvann, sammenliknet med fisk iset i kasser (Sørensen et. al 1998).

Under filetering spaltet tanklagret sei mindre enn ordinært islagret fisk. Ved sensorisk testing av seien ble det registrert antydning (målt: 0,25-0,4% salt) til saltsmak i fisken etter 3 døgn i RSW, etter 6 døgn er det tydelig (målt: 0,45-0,77% salt) saltsmak i seien (Losnegard, 1992).

1.4 Prosjektet

Deltakerene i prosjektet er Fiskeriforskning, Norges Råfisklag (NR) og Fiskerinæringens Landsforening (FNL). Fiskeriforskning står som søker og prosjektansvarlig. FNL og NR har viktige roller som brukere av resultatene i prosjektet og som formidlingskanaler til fiskefartøy og industribedrifter.

Problemstillingene er viktige for hele fiskerinæringen og ikke bare enkelte aktører. Videre undersøkelser bør derfor være åpne og tilgjengelige for alle i næringen. En organisering med aktiv brukermedvirkning fra Norges Råfisklag (NR) og Fiskerinæringens Landsforening (FNL) er derfor viktig for å fremskaffe objektiv, omforent basiskunnskap og å gjøre denne kjent i næringen.

Vårt mål er gjennom kontrollerte forsøk å fremskaffe objektiv dokumentasjon som bidrar til å avklare effekter av ulike kjølemetoder og lagringsregimer (tid/temperatur, om-ising fra is/vann til kasser, etc.) på vekt- og kvalitetsendringer i råstoff og produkter. Som modellråstoff vil vi benytte kjølelagret torsk. For å relatere endringer i råstoffet til produktutbytte og -kvalitet, vil det bli utført forsøk med produksjon av kjølt og frosset filet og saltfisk.

2 GJENNOMFØRING AV FORSØK

Snurrevad fanget torsk ble ført levende til Havbruksstasjonen i Kårvika og levert der 29/3-00. Fisken var gytende og vekten sløyd og hodekappet var 1-2,5 kg. Fisken ble plassert i en merd og oppbevart der til uttak 3/4-00.

Fisken ble håvet og bløgget ned i kar med sjøvann. Dette ble gjort i puljer på ca 100 fisk om gangen. På land ble fisken sløyd, hodekappet og godt rensset.

Fiskene ble individmerket, dyppet i ferskvann med is og deretter hengt opp etter sporden for avrenning i 3-5 minutter. Vekta ble registrert før fisken ble fordelt til kjøle metodene med 50 fisk om gangen. Dette ble gjort til alle fiskene var fordelt på kjøle metodene. To av gruppene hadde 160 fisk, mens to grupper hadde 175 fisk. Dette skyldes tilfeldigheter i fordelingen av fisken

2.1 Kjøle metodene

Fisken var fordelt til følgende kjøle metoder:

- **Is-sjø**, som er ising i kar med is og sjøvann. Sløyd og hodekappet torsk ble holdt kjølt i en blanding av is og sjøvann i et 1000 liters plastkar. Til sammen 160 torsk ble kjølelagret på denne måten. Etter 1, 4, 7 og 11 døgns lagring ble samtlige fisk veid etter avrenning, 5 fisk ble tatt ut til analyser og 30 fisk til flekking og filetering.
- **Is-kasse**, som er ising i vanlige fiskekasser. Sløyd og hodekappet torsk ble holdt kjølt ved å ise fisken i vanlig fiskekasser, med flakis på bunnen og på toppen. Til sammen 160 torsk ble kjølelagret på denne måten. Etter 1, 4, 7 og 11 døgns lagring ble samtlige fisk veid etter avrenning, 5 fisk ble tatt ut til analyser og 30 fisk til flekking og filetering. (160 stk)
- **Is-fersk**, som er ising i kar med is og ferskvann. Sløyd og hodekappet torsk ble holdt kjølt i en blanding av is og ferskvann i et 1000 liters plastkar. Til sammen 175 torsk ble kjølelagret på denne måten. Etter 1, 4, 7 og 11 døgns lagring ble samtlige fisk veid etter avrenning, 5 fisk ble tatt ut til analyser og 30 fisk til flekking og filetering.
- **Slurry**, som er ising i kar med knust is med salttilsetning. Sløyd og hodekappet torsk ble holdt kjølt i en blanding av knuste iskrystaller og en saltlake slik at totalt saltinnhold ble ca 3%. Til sammen 175 torsk ble kjølelagret på denne måten i et 1000 liters plaskar. Etter 1, 4, 7 og 11 døgns lagring ble samtlige fisk veid etter avrenning, 5 fisk ble tatt ut til analyser og 30 fisk til flekking og filetering.

Under hele kjølelagringstiden stod fisken på kjølerom (2-4°C) inne på Fiskeriforskning.

Dag 2 ble det tilført mer is til alle kar og kasser. I slurryen ble det også tilført mer slurry is som hadde et høyere saltinnhold enn tidligere, slik at det totale saltinnholdet gikk noe opp og dermed falt temperaturen. Saltinnhold målt etterpå var i Is-sjø 1,67% og i Slurry 2,46%. Etter 11 døgn var saltinnholdet målt til 0,8% i Is-sjø, 1,4% i Slurry og 0,07% i Is-vann. Under hele kjøletiden ble det jevnlig tilført mer is slik at fisken var godt kjølt.

2.2 Saltfisk- og filetproduksjon

Ved hvert uttak (1, 4, 7 og 11 døgn) ble 30 fisk fra hver kjølemetode tatt ut for å følge videre gjennom prosessen til henholdsvis saltfisk og filet. Måling av utbytter og kvalitet var sentralt i dette arbeide.

De 30 fiskene ble fraktet til Hjalmar Johansen AS (Sommarøy) for flekking og filetering.

15 fisk ble flekket (Baader 440) og saltet. Vekt og kvalitet (QIM Saltfisk, 5 stk) ble registrert. Fisken ble pickelsaltet i 2 døgn og tørrsaltet videre til den var saltmoden etter 27 døgn.

15 fisk ble filetert. Vekt og kvalitet (QIM filet, 5 stk) ble registrert. Filetene ble delt i to gruppe med henholdsvis høyre og venstrefilet. Første gruppe ble veid og lagt i en bakke og satt på kjølerom i 1 døgn og veid på nytt. Andre gruppe ble skinnert og lagt i en bakke og frosset inn. De frosne filetene ble tint og veid etter 1 måneds fryselagring.

Avvik- Ved første uttak (dag 1) på Sommarøy hadde vi problemer med vekta. Dette medførte at målingene av vekt på filetene til kjøling og frysing ble gjort på nytt etter ca 4 timer, slik at vanntap i dette tidsrommet ikke er registrert. Vektprobleme medførte også at fisken til salting måtte veies i bulk, i stedet for på hvert individ.

2.3 Simulert ferskfisk omsetning

Det ble gjennomført et forsøk for å simulere ferskfisk omsetning. Ved uttak dag 4, ble 10 fisk fra hver kjølemetode veid og deretter iset i vanlige fiskekasser. Den videre kjølelagringen (ytterligere 6 dager) var i disse kassene. Vektregistreringer ble gjort etter dag 5, 6, 8 og 10 for hver kjølemetode.

2.4 Analysemetoder

2.4.1 Vekt og kvalitet

- **VEKT.** Vekta på sløyd og hodekappert fisk ble målt individuelt på samtlige fisk etter 0, 1, 4, 7 og 11 døgn (se vedlegg). Også her ble fisken først dyppet i en blanding av ferskvann og is før den ble hengt opp etter sporden for avrenning i ca 5 min før vektregistrering. For hvert uttak ble det 30 fisk mindre i hver gruppe. På de andre utbyttmålingene ble vekta også målt på individnivå. Vektendringen på fileten etter henholdsvis kjøling og tining ble gjort i bulk.
- **QIM.** Kvalitetsvurdering ved hjelp av QIM ble gjort på 5 fisk i hver kjølemetode etter 0, 1, 4, 7 og 11 døgn kjøling. På fileten ble det gjennomført QIM måling på 5 fileter rett etter filetering. På den flekka fisken ble det gjennomført QIM måling på 5 fisk rett etter flekking og på saltmoden fisk (QIM skjema ligger i vedlegg).

2.4.2 Kjemisk analyser

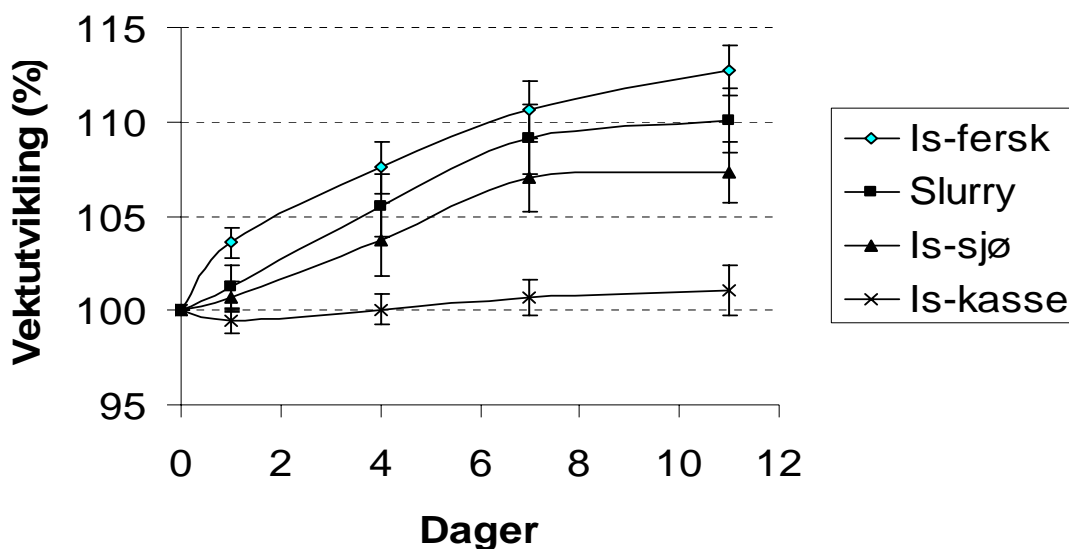
Ved hvert uttak ble det tatt ut 5 fisk for analyse. Filetering ble gjort etter standard prosedyre, som var å filetere og skinne en og en fisk og legge muskelen fra høyre fileten direkte opp i en pose som ble lukket direkte. Prøven ble deretter tatt inn på laboratoriet for standard homogenisering av de 5 filetene til en felles prøve.

- **VANNINNHold.** Vanninnhold (g/100g) ble bestemt etter metode AOAC 950.46, beregnet som vekktap etter tørking ved 105°C over natten.
- **ASKEINNHold.** Askeinnhold (g/100g) ble bestemt etter metode AOAC 923.03, beregnet som vekktap etter forasking av prøven ved 550°C over natten.
- **SALTINNHold.** NaCl innholdet ble bestemt etter metode AOAC 937.09, ved at klorid-ionene i saltet felles fullstendig som AgCl ved tilsetning av et overskudd AgNO₃. Restmengden AgNO₃ bestemmes ved å titrere med NH₄CNS med FeNH₄(SO₄)₂ som indikator.
- **PROTEIN.** Proteininnholdet ble bestemt etter metode AOAC 981.10. Prøven oppsluttes ved 420 ± 3°C i Tecator oppslutningsblokk. Destillasjonen ble utført ved bruk av KJELTEC AUTO 1035.
- **TVN.** TVBN (Total Volatile Basic Nitrogen) separeres fra fiskemuskel ved å tilsette MgO, som er svakt basisk. MgO øker pH, NH₄⁺ (ammonium) omdannes til NH₃ (ammoniakk) som er flyktig. Ved vanddampdestillasjon blir NH₃ utvunnet av fiskekjøttet og samlet opp i en 4% borsyreløsning. Ammoniakken bindes til borsyra som ammoniumborat. NH₃ mengde bestemmes ved titrering med 0,05 eller 0,1 N HCl.

3 RESULTAT

3.1 Kjølelagringen

Med unntak av fisk iset i kasser er det en betydelig vektøkning under kjølelagringen. Vektøkningen er klart størst på fisk som er lagret i is-ferskvann, særlig en økning på 3,5% etter 1 døgn må sies å være stor (figur 1 og tabell I). Standardavvikene på middelverdiene for hvert uttak er små.

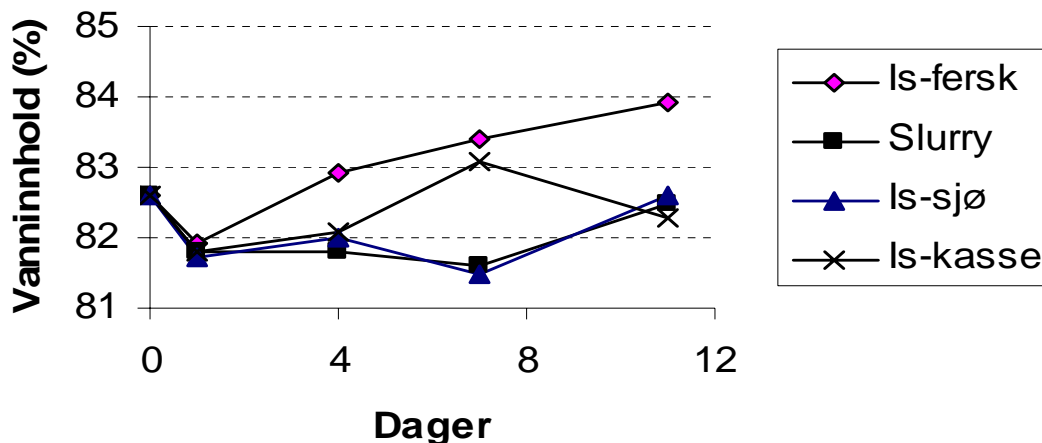


Figur 1. Vektutvikling under kjølelagring, med uttak dag 0, 1, 4, 7 og 11. Sløyd hodekappet torsk ble iset i kasser (Is-kasse) n i starten = 160, lagt i kar med is slurry lake (Slurry) n i starten = 175, lagt i kar med is og ferskvann (Is-fersk) n i starten = 175, og lagt i kar med is og sjøvann (Is-sjø) n i starten = 160. For hvert uttak ble n redusert med 30 stk.

Tabell 1. Vektutvikling under kjølelagring, med uttak dag 0, 1, 4, 7 og 11. Standard avvik er angitt i parentes.

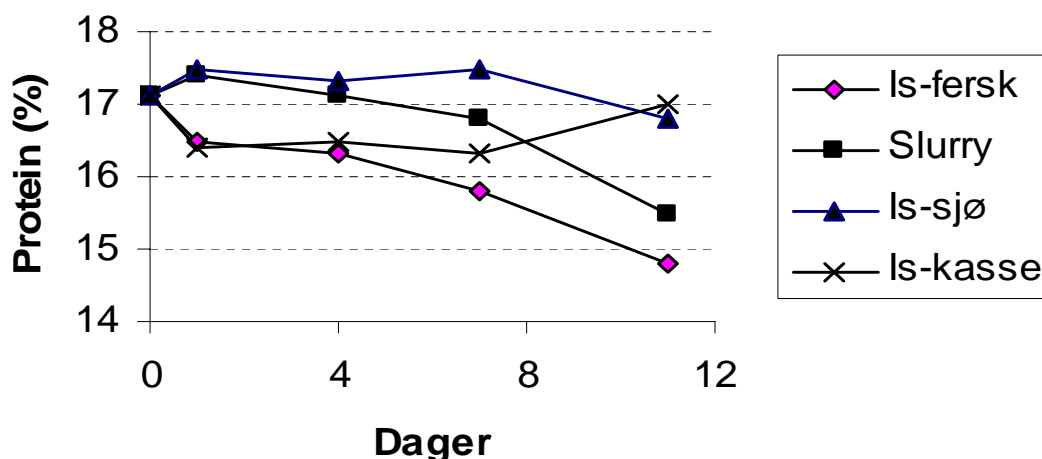
	Dag 0	Dag 1	Dag 4	Dag 7	Dag 11
Is-kasse	100	99,42 (0,59)	100,07 (0,83)	100,76 (0,97)	101,07 (1,34)
Slurry	100	101,3 (0,81)	105,55 (1,96)	109,09 (1,87)	110,05 (1,58)
Is-fersk	100	103,58 (1,14)	107,56 (1,68)	110,64 (1,83)	112,73 (1,68)
Is-sjø	100	100,73 (0,83)	103,76 (1,38)	107,06 (1,54)	107,33 (1,28)

Vanninnholdet for fiskemuskel i is-fersk ser ut til å øke under kjølelagringen. De andre kjøle metodene hadde ikke noen entydige endringer i vanninnhold. Dette tyder på at det ikke er noe betydelig vannopptak i muskelen på fisken som ligger i slurry og is-sjø (figur 2). Den individuelle variasjon mellom fiskene ikke er registrert da det er målt på samleprøve.



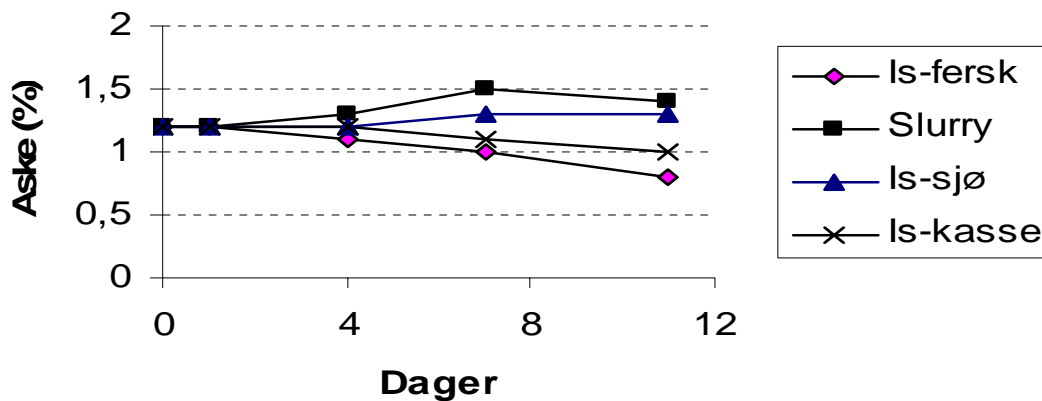
Figur 2. Vanninnholdet i fiskemuskel under kjølelagring, med uttak dag 0, 1, 4, 7 og 11. Sløyd hodekappet torsk ble iset i kasser (Is-kasse), lagt i kar med is-slurry lake (Slurry), lagt i kar med is og ferskvann (Is-fersk) og lagt i kar med is og sjøvann (Is-sjø). Målingene er gjort på en samlet prøve av fem fileter ved hvert uttak.

Den relative andelen av protein i fiskemuskel ser ut til å bli redusert under lagringa for is-fersk og slurry. Det er ikke noen entydig utvikling i fiskemuskel som er kjølt i is-sjø og is-kasse (figur 3).



Figur 3. Proteininnholdet i fiskemuskel under kjølelagring, med uttak dag 0, 1, 4, 7 og 11. Sløyd hodekappet torsk ble iset i kasser (Is-kasse), lagt i kar med is-slurry lake (Slurry), lagt i kar med is og ferskvann (Is-fersk) og lagt i kar med is og sjøvann (Is-sjø). Målingene er gjort på en samlet prøve av fem fileter ved hvert uttak.

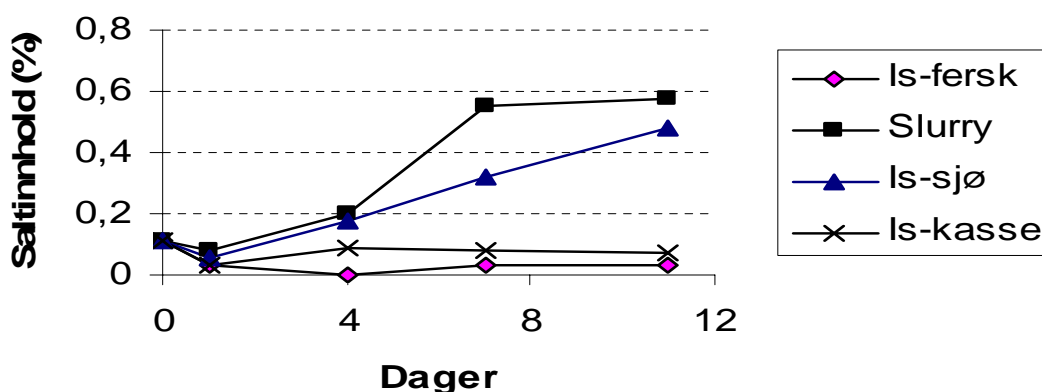
Både målingene av saltinnhold og aske viser at kjøle metodene med salt til stede har et opptak av salt i fiskemuskelen under kjølelagringen (figur 4 og 5). Det var et noe høyere opptak i slurry enn i is-sjø, som kan forklares ut fra et høyere saltinnhold i slurry blandingen.



Figur 4. Askeinnholdet i fisken under kjølelagring, med uttak dag 0, 1, 4, 7 og 11. Sløyd hodekappet torsk ble iset i kasser (Is-kasse), lagt i kar med is-slurry lake (Slurry), lagt i kar med is og ferskvann (Is-fersk) og lagt i kar med is og sjøvann (Is-sjø). Målingene er gjort på en samlet prøve av fem fileter ved hvert uttak.

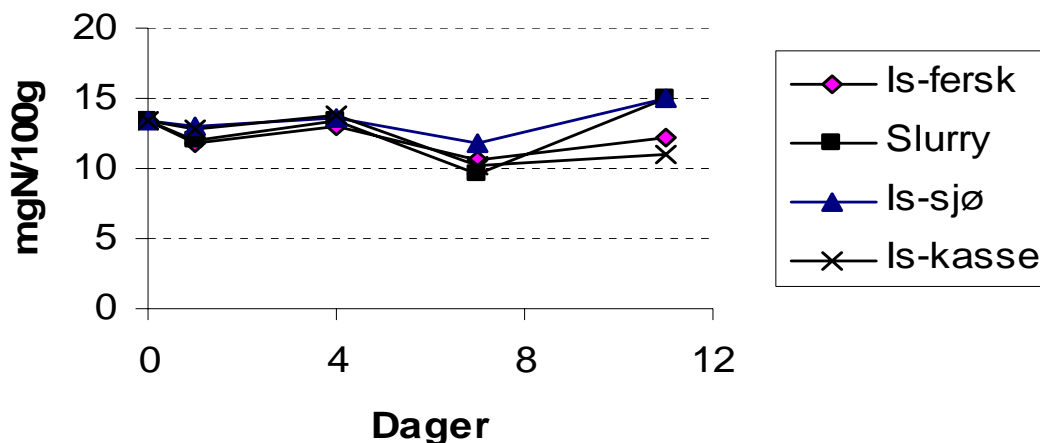
Tabell 2 Samletabell for protein, vann og aske.

	Dag 0	Dag 1	Dag 4	Dag 7	Dag 11
Is-sjø	100,9	100,4	100,5	100,3	100,7
Is-fersk	100,9	99,6	100,3	100,2	99,5
Is-kasse	100,9	99,4	99,8	100,5	100,3
Slurry	100,9	100,4	100,2	99,9	99,4

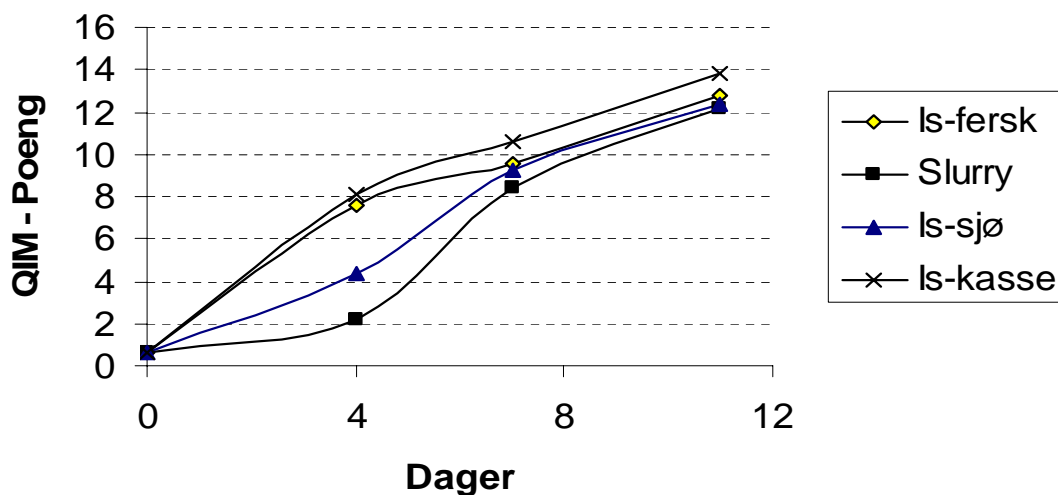


Figur 5. Saltinnholdet i fiskemuskelen under kjølelagring, med uttak dag 0, 1, 4, 7 og 11. Sløyd hodekappet torsk ble iset i kasser (Is-kasse), lagt i kar med is-slurry lake (Slurry), lagt i kar med is og ferskvann (Is-fersk) og lagt i kar med is og sjøvann (Is-sjø). Målingene er gjort på en samlet prøve av fem fileter ved hvert uttak.

Noe uventa er det ingen økning, eller forskjell, i utviklingen av TVN i fiskemuskelen på noen av kjølemetodene (figur 6). Med QIM bedømming av fisken viste det seg å være en reduksjon av kvaliteten under lagringa (figur 7). Kvaliteten holdt seg noe bedre de første dagene i fisken som lå i slurry og is-sjø, men denne forskjellen var utliknet etter 7 døgn.

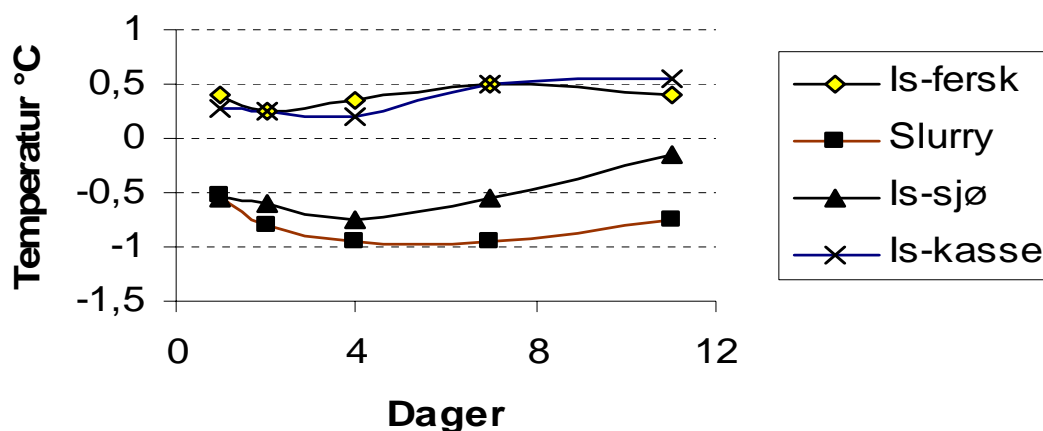


Figur. 6. TVN-innholdet i fiskemuskelen under kjølelagring, med uttak dag 0, 1, 4, 7 og 11. Sløyd hodekappet torsk ble iset i kasser (Is-kasse), lagt i kar med is-slurry lake (Slurry), lagt i kar med is og ferskvann (Is-fersk) og lagt i kar med is og sjøvann (Is-sjø). Målingene er gjort på en samlet prøve av fem fileter ved hvert uttak.



Figur 7. Fiskekvaliteten målt ved QIM bedømming av fisken under kjølelagring, med bedømmelse dag 0, 4, 7 og 11. Sløyd hodekappet torsk ble iset i kasser (Is-kasse), lagt i kar med is-slurry lake (Slurry), lagt i kar med is og ferskvann (Is-fersk) og lagt i kar med is og sjøvann (Is-sjø).

Temperaturen i fisken som lå i is-fersk og is-kasse lå ca 1°C høyere enn fisken i is-sjø og slurry (figur 8) som begge er saltløsninger. Temperaturen i is-sjø var lav på grunn av saltinnholdet og fordi en fikk god kjøling da isen som ble benyttet var ganske knust, i motsetning til ordinær flak is.



Figur 8. Temperatur i fisken under kjølelagring, med målinger dag 1, 2, 4, 7 og 11. Sløyd hodekappet torsk ble iset i kasser (Is-kasse), lagt i kar med is-slurry lake (Slurry), lagt i kar med is og ferskvann (Is-fersk) og lagt i kar med is og sjøvann (Is-sjø).

Kjølelagringen i is-ferskvann gjorde at fisken fikk et lysere preg på skinnet, samt at buken ble veldig fyldig og muskelsegmentene var fremtredende (bilde 1). Kjølelagring i slurry og is-sjø gjorde at fisken hadde et fint glinsende preg på skinnet, samt at fiskene virka stiv sannsynligvis fordi de var delvis frosne (-0,5 til -1°C). Kjølelagringen i is-kasse hadde de kjente effektene på fisken så som trykkmerker fra is og gulning av nakken.

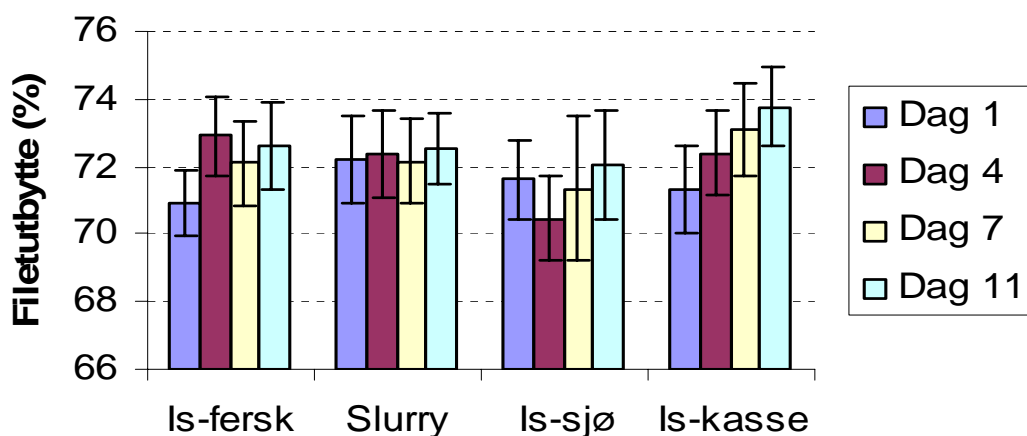


Bilde 1. Fisken etter 5 dagers kjølelagring. Fra venstre: is-fersk, slurry, is-sjø og is-kasse.

3.2 Filetering

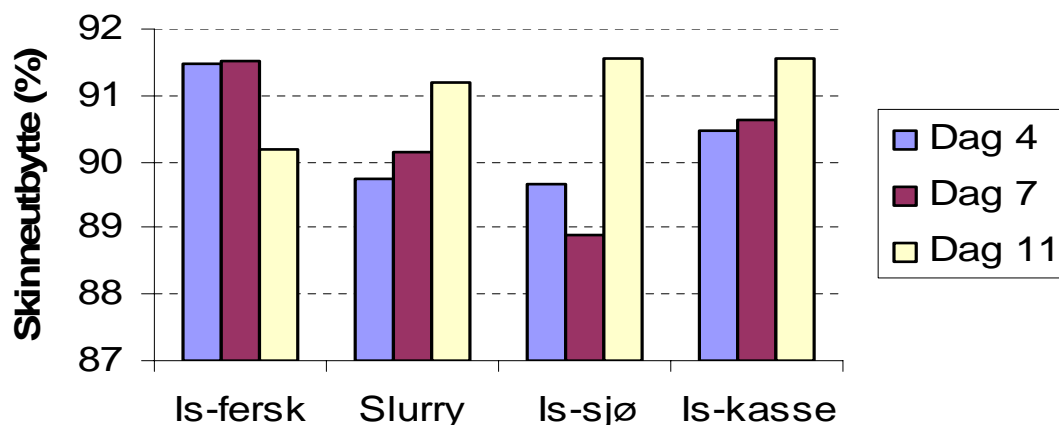
Det ser ikke ut til å være noen entydig sammenheng mellom kjølemetode og filetutbytte (figur 9). Fisk i is-kasse hadde et bedre filetutbytte jo eldre råstoffet var. Sammenliknet med de andre kjølemetodene hadde 7 og 11 dagers råstoff også et godt filetutbytte. Fisk i slurry hadde et stabilt filetutbytte under hele lagringsperioden.

Bemerk at både filetutbytte og skinneutbytte er for filet med ørebein, noe som ikke er vanlig i ordinær produksjon.



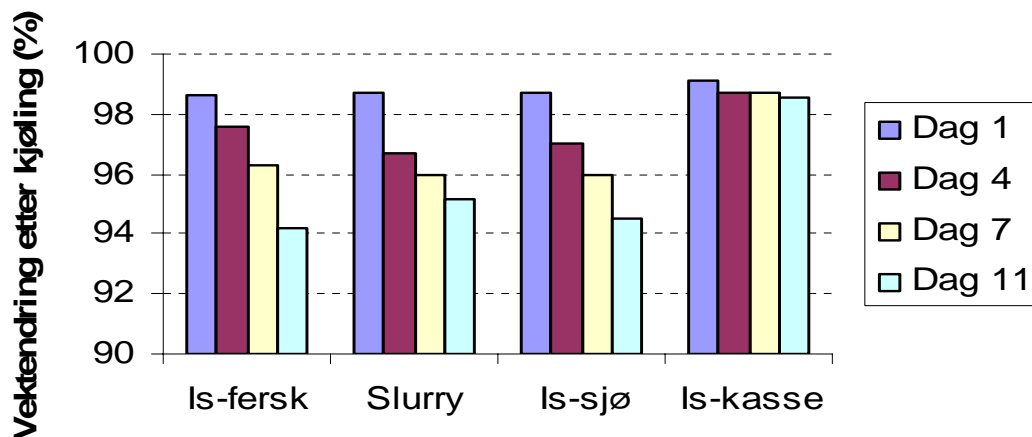
Figur 9. Filetutbytte for filet med ørebein, på torsk som var kjølelagret i 1, 4, 7 og 11 døgn. Sløyd hodekappet torsk ble iset i kasser (Is-kasse), lagt i kar med is-slurry lake (Slurry), lagt i kar med is og ferskvann (Is-fersk) og lagt i kar med is og sjøvann (Is-sjø).

Skinneutbytte, som er vektendring fra før til etter skinning, viste ikke klare sammenhenger mellom kjølemetoder eller lagringstid (figur 10).



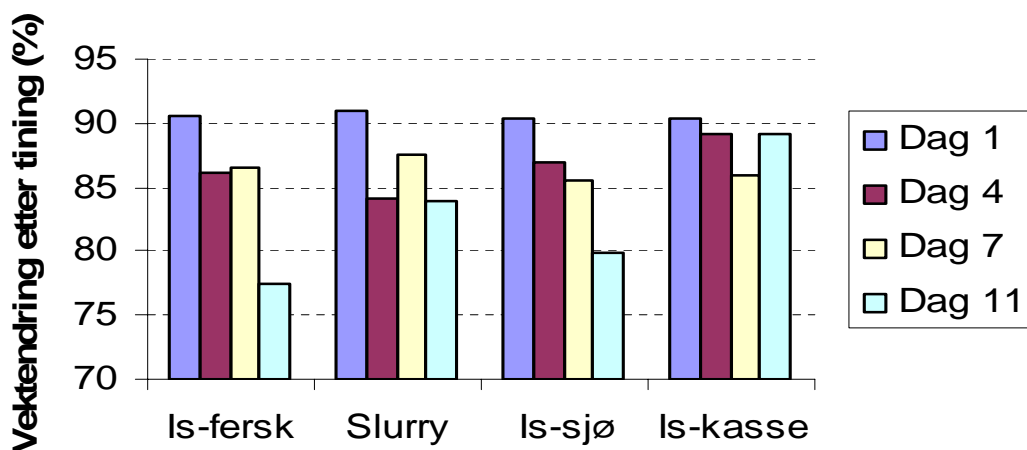
Figur 10. Vektendring fra filet med skinn (100%) til skinnet filet. Målt på torsk som var kjølelagret i 4, 7 og 11 døgn. Sløyd hodekappet torsk ble iset i kasser (Is-kasse), lagt i kar med is-slurry lake (Slurry), lagt i kar med is og ferskvann (Is-fersk) og lagt i kar med is og sjøvann (Is-sjø).

Etter filetering ble halvparten av filetene lagret kjølt over natta før ny registrering av vekt. Det var da et større drypptap i fisken som var kjølt i slurry, is-fersk og is-sjø, sammenliknet med fisk iset i kasset som tapte lite vekt under kjølelagringen (figur 11). Drypptapet for filetene i is-vann blandningene økte jo lengere råstoffet var lagret.



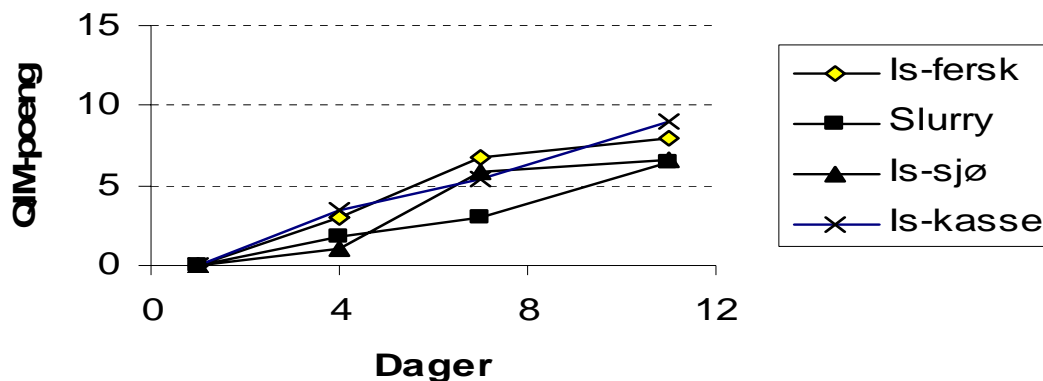
Figur 11. Vektendring på filet med skinn, fra filetering (100%) til etter kjølelagring (2-4°C) i 1 døgn, lagret i en fiskebakke. Målt på råstoff av torsk som var kjølelagret i 1, 4, 7 og 11 døgn. Sløyd hodekappet torsk ble iset i kasser (Is-kasse), lagt i kar med is-slurry lake (Slurry), lagt i kar med is og ferskvann (Is-fersk) og lagt i kar med is og sjøvann (Is-sjø).

Den andre halvdelene av filetene ble etter skinning frosset og ny vektregistrering gjort etter tining av filetene. Det ble målt et generelt større drypptap i fisken som var kjølt i slurry, is-fersk og is-sjø (figur 12). Drypptapet ser ut til å øke jo lengere råstoffet er lagret.



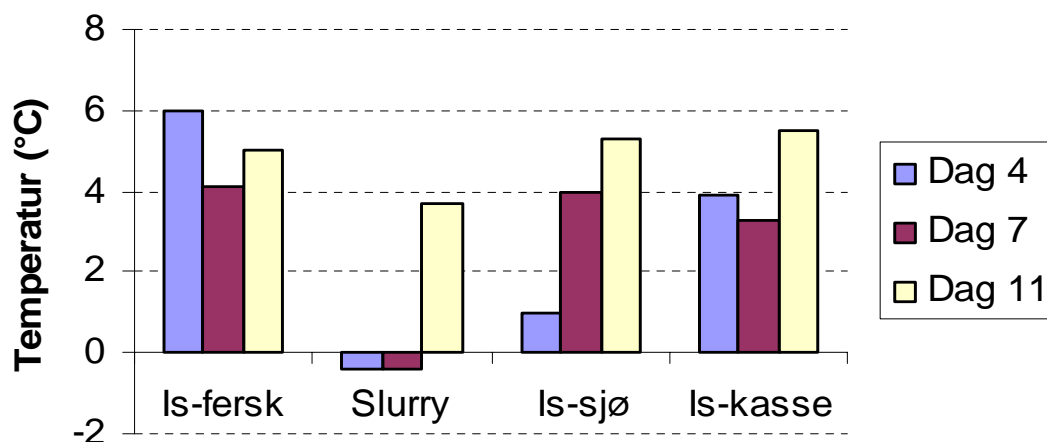
Figur 12. Vektendring etter tining av fileter uten skinn. Vektendring på filet uten skinn, fra filetering og skinning (100%) til etter frysing og tining. Målt på råstoff av torsk som var kjølelagret i 1, 4, 7 og 11 døgn før filetering og frysing. Sløyd hodekappet torsk ble iset i kasser (Is-kasse), lagt i kar med is-slurry lake (Slurry), lagt i kar med is og ferskvann (Is-fersk) og lagt i kar med is og sjøvann (Is-sjø).

Det var liten forskjell mellom kjøle metodene med hensyn til kvalitet på fileten (figur 13). Kvaliteten i fileten var gjennomgående noe bedre fra fisk som lå i slurry eller is-sjø, sammenliknet med fisk som lå i is-fersk og is-kasse.



Figur 13. Kvalitet (QIM) målt rett etter filetering på torskfilet som var kjølelagret i 1, 4, 7 og 11 døgn. Sløyd hodekappet torsk ble iset i kasser (Is-kasse), lagt i kar med is-slurry lake (Slurry), lagt i kar med is og ferskvann (Is-fersk) og lagt i kar med is og sjøvann (Is-sjø).

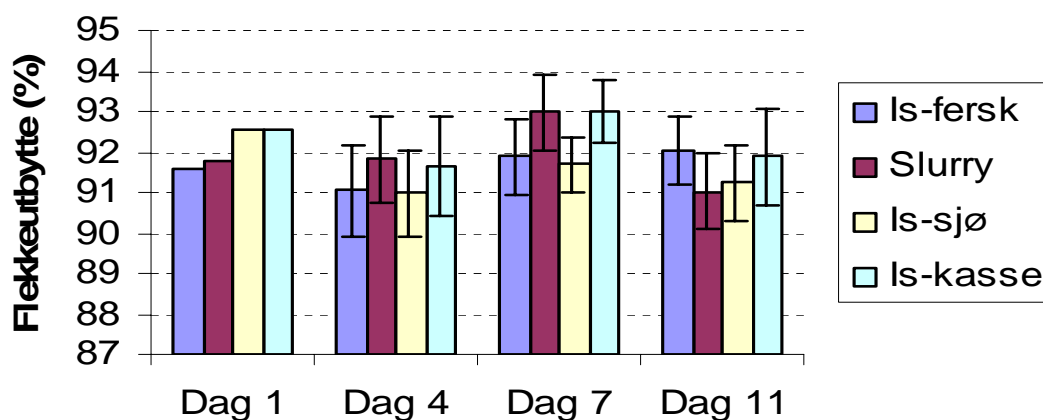
Kjøling av fisken i slurry og delvis også i is-sjø viste seg gi en filet som holdt lav temperatur i fileten selv etter filetering og lagring i bakke en halv time i ca 16°C (figur 14). Disse forskjellene kom dog ikke til syne når fisken var kjølt i lang tid (11 døgn).



Figur 14. Temperaturen på fileten en halv time etter filetering, lagret ved 16°C og målt på torsk som var kjølelagret i 4, 7 og 11 døgn. Sløyd hodekappet torsk ble iset i kasser (Is-kasse), lagt i kar med is-slurry lake (Slurry), lagt i kar med is og ferskvann (Is-fersk) og lagt i kar med is og sjøvann (Is-sjø).

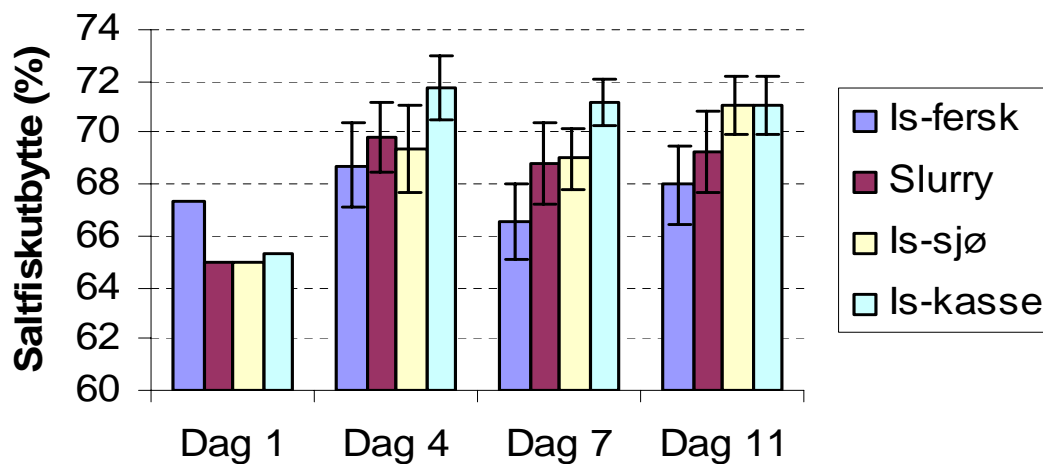
3.3 Salting

Ulike kjølemetoder og kjølelagringstid ser ikke ut til å ha noen entydig effekt på flekkeutbytte (Figur 15).



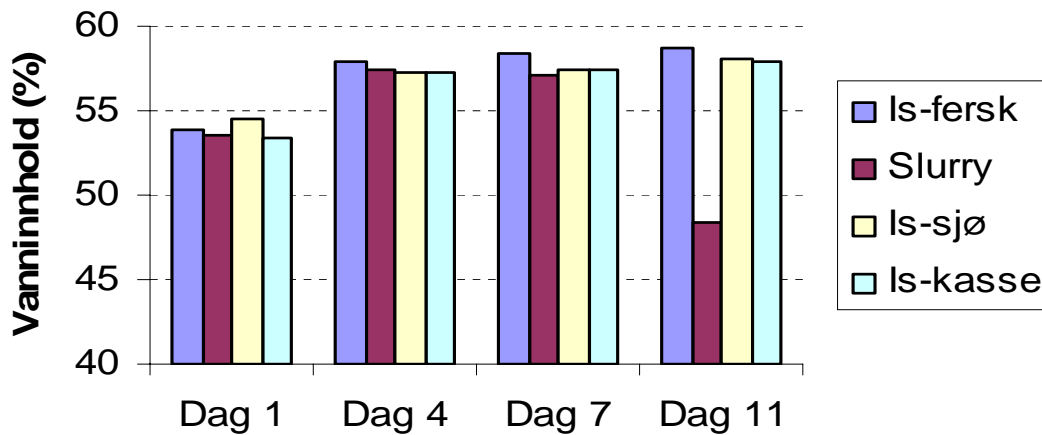
Figur 15. Flekkeutbytte på torsk som var kjølelagret i 1, 4, 7 og 11 døgn. Sløyd hodekappet torsk ble iset i kasser (Is-kasse), lagt i kar med is-slurry lake (Slurry), lagt i kar med is og ferskvann (Is-fersk) og lagt i kar med is og sjøvann (Is-sjø).

Fisk iset i kasser ser gjennomgående ut til å ha best saltfiskutbytte. Mens fisk iset i ferskvann ser ut til å ha dårligst saltfiskutbytte (figur 16). Det er en tendens til omvendt korrelasjon mellom saltfiskutbytte og vektutviklingen under kjølelagringen (se figur 1).



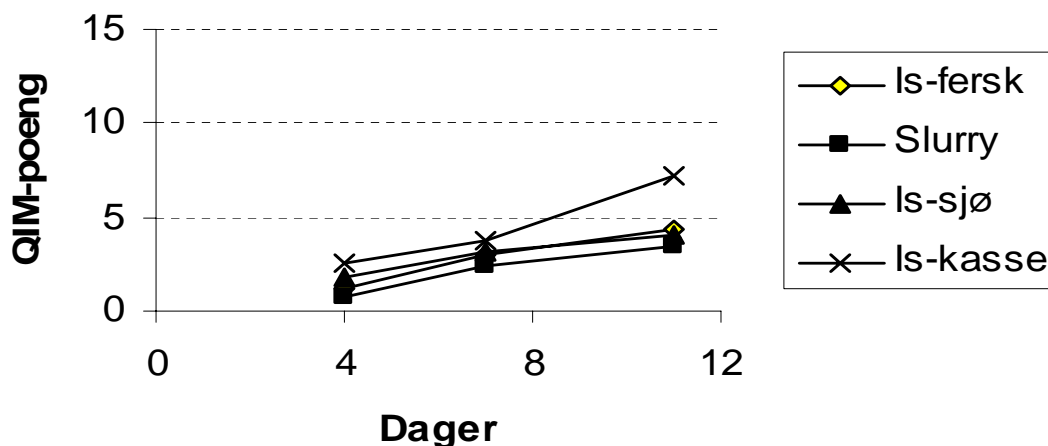
Figur 16. Saltfiskutbytte på torsk som var kjølelagret i 1, 4, 7 og 11 døgn. Saltmodnet i 26-27 døgn. Sløyd hodekappet torsk ble iset i kasser (Is-kasse), lagt i kar med is-slurry lake (Slurry), lagt i kar med is og ferskvann (Is-fersk) og lagt i kar med is og sjøvann (Is-sjø).

Vanninnholdet i den saltmodne fisken var ganske likt, men kjøling i is-freskvann så ut å gi ca 1% høyere vanninnhold (figur 17). Det lave vanninnholdet etter saltmodning for kjøling i slurry i 11 døgn kan ikke forklares med annet enn målefeil ved uttak av prøve.

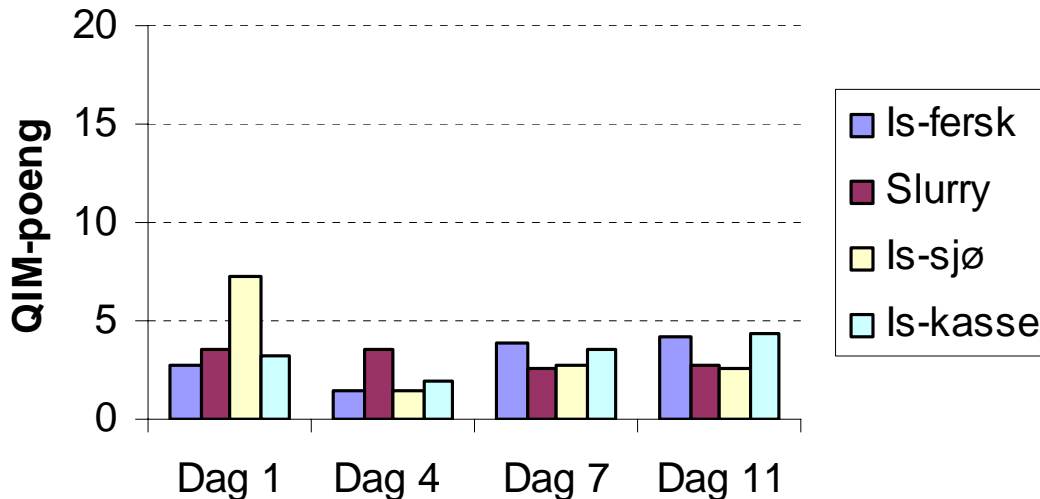


Figur 17. Vanninnholdet på saltmoden fisk, som var saltet etter henholdsvis 1, 4, 7 og 11 døgn, og saltmodnet i 26-27 døgn. Sløyd hodekappet torsk ble iset i kasser (Is-kasse), lagt i kar med is-slurry lake (Slurry), lagt i kar med is og ferskvann (Is-fersk) og lagt i kar med is og sjøvann (Is-sjø).

Det ble ikke målt betydelige kvalitetsforskjeller verken etter flekking eller saltmodning ved å benytte et forenklet QIM-skema for bedømmelse av kvaliteten. Kvaliteten på samtlige partier var gjennomgående god (figur 18 og 19). Unntaket var dag 1 for fisk i is-sjø etter saltmodning, hvor fisken var noe misfarget.



Figur 18. Utvikling av kvalitet (QIM) under kjølelagring, målt på nyflekkt fisk, før salting. Sløyd hodekappet torsk ble iset i kasser (Is-kasse), lagt i kar med is-slurry lake (Slurry), lagt i kar med is og ferskvann (Is-fersk) og lagt i kar med is og sjøvann (Is-sjø).



Figur 19. Kvalitet (QIM) på saltmoden fisk, som var saltet etter henholdsvis 1, 4, 7 og 11 døgn. Saltmodnet i 26-27 døgn. Sløyd hodekappet torsk ble iset i kasser (Is-kasse), lagt i kar med is-slurry lake (Slurry), lagt i kar med is og ferskvann (Is-fersk) og lagt i kar med is og sjøvann (Is-sjø).

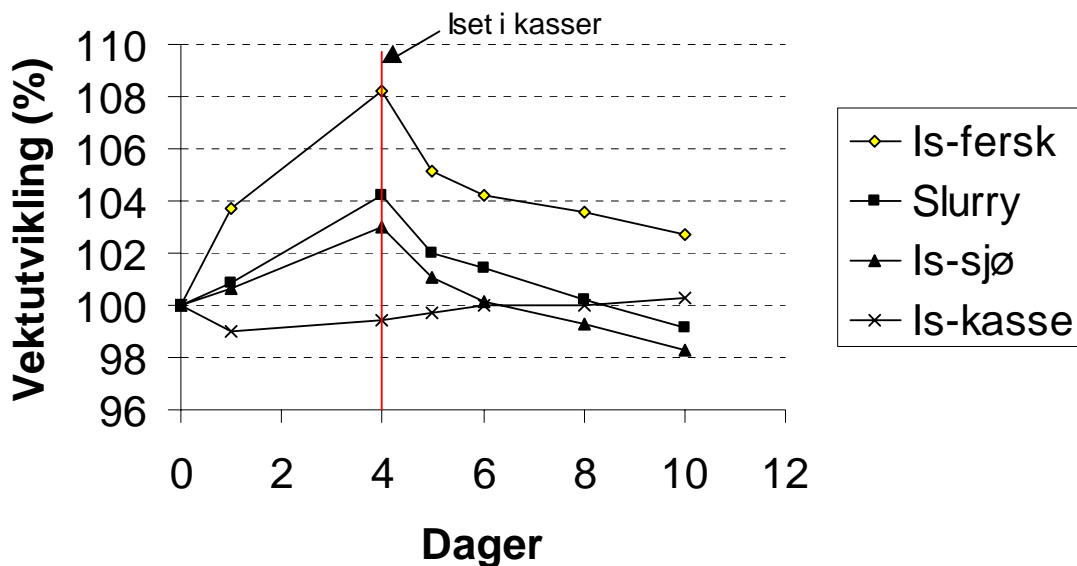
Samlet kvalitetsvurdering etter saltmodning:

Etter at samtlige partier var saltmodne ble det tatt en kvalitetsvurdering hvor alle partiene ble sammenliknet med hverandre. Ved å sammenlikne kjølemetodene (1, 4, 7, og 11 døgn samlet), kom fisken som var i is-sjø best ut, mens fisk i slurry kom dårligst ut. Generelt var fisken i både is-vann og is-sjø preget av en lys overflate. Fisk som var iset i kasser hadde klart gulere nakker enn de andre partiene. Fisk som var iset i slurry hadde en markert blodstripe ved rygg. Noen av fiskene som var iset i is og sjøvann hadde også tendens til blodstripe ved rygg.

Når samtlige partier ble sammenliknet med hensyn på dager i kjøling før salting, kom det noe uventa en entydig trend til at totalt utseende ble bedre jo eldre fisken var før salting. Altså var 11 dagers fisk bedre enn 1 dagers fisk uavhengig av kjølemetode.

3.4 Ferskfiskomsetning

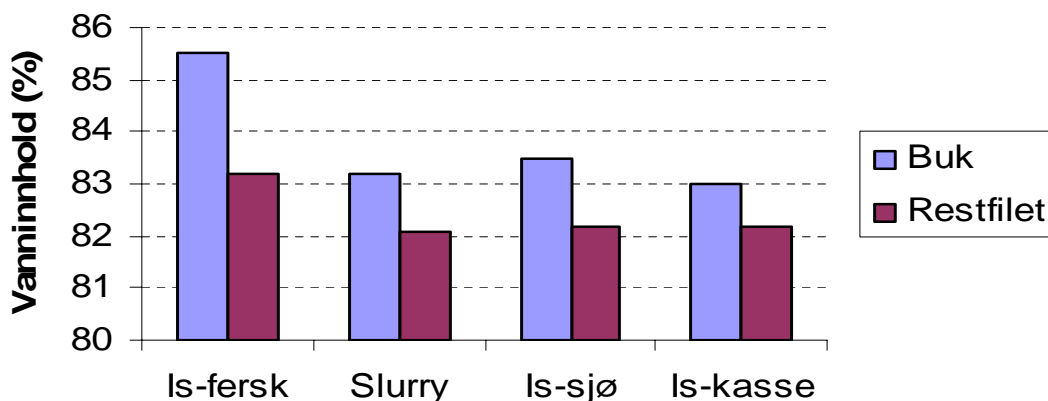
Ved å legge fisken fra samtlige kjølemetoder over til is-kasse etter 4 døgn, ble det en klar vektreduksjon i slurry, is-fersk og is-sjø i den videre lagringen (figur 20). Fisk i is-sjø og slurry gikk etter totalt 10 døgn under startvekta og også lavere enn fisk som lå i is-kasse hele kjølelagringstida.



Figur 20. Vektendring etter at fisken legges over til ising i kasser. Sløyd hodekappet torsk ble iset i kasser (Is-kasse), lagt i kar med is-slurry lake (Slurry), lagt i kar med is og ferskvann (Is-fersk) og lagt i kar med is og sjøvann (Is-sjø). Etter 4 dager ises fisken (n=10) i kasser og kjølelagres videre.

3.5 Fordeling av vann

Ved samtlige kjølelagringsmetoder er det målt et høyere vanninnhold i buken enn i resten av fileten (figur 21). Det er bare is-fersk som skiller seg ut med et generelt høyt innhold av vann både i buk og restfilet etter 7 døgns kjøling. Bukens andel av fileten tilsvarer i disse forsøkene ca 21% av den totale filetvekten.



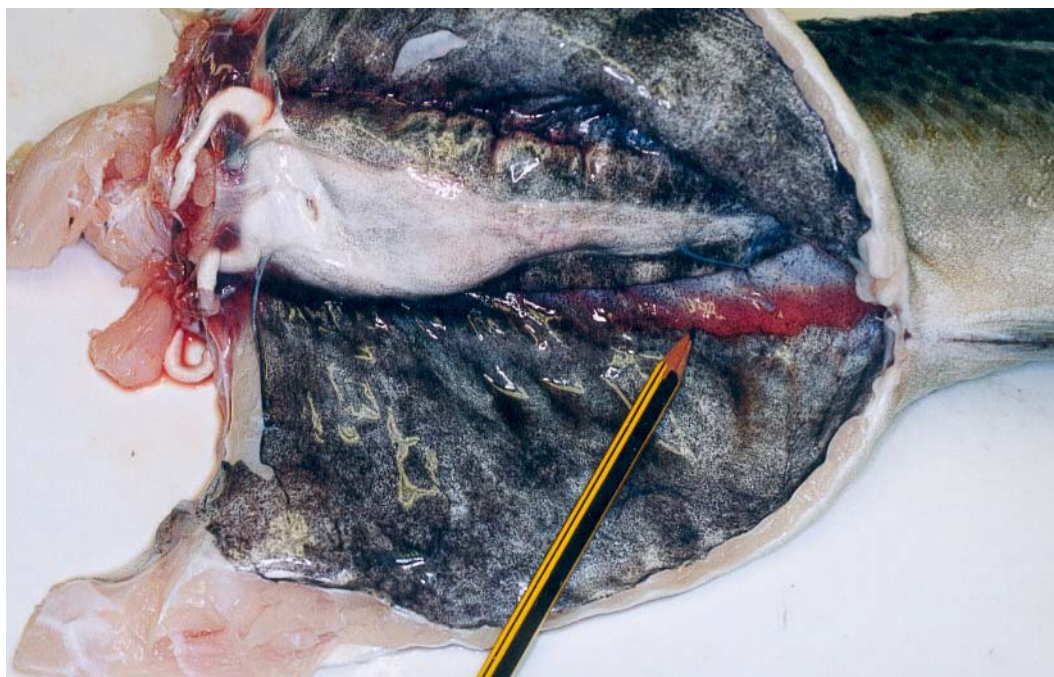
Figur 21. Vanninnholdet på 7 dagers kjølelagret fisk. Målt i henholdsvis bukklappen og på restfileten (loins og spord). Sløyd hodekappet torsk ble iset i kasser (Is-kasse), lagt i kar med is-slurry lake (Slurry), lagt i kar med is og ferskvann (Is-fersk) og lagt i kar med is og sjøvann (Is-sjø).

Bukpartiet på is-fersk så ut til å ta opp mye vann under kjølelagringen, sammenliknet med fisk i is-kasse. Dette kom til uttrykk ved at muskelsegmentene i buken var oppsvulmet og svært synlige på fisken i is-fersk (se bilde 2).

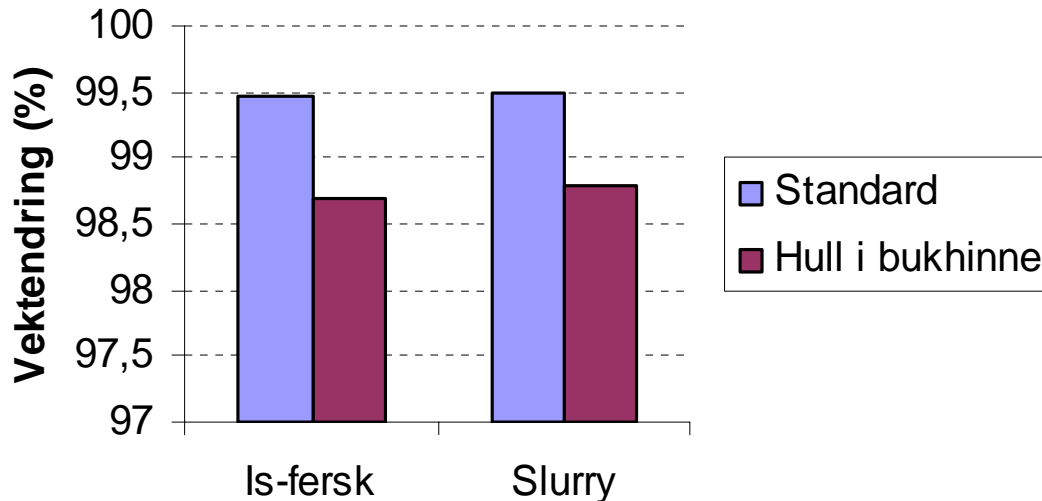


Bilde 2. Viser bukpartiet på kjølelagret fisk i Is-kasse og Is-fersk etter 5 dager.

Det ble observert at en del vann lå rett under bukhinna (bilde 3). Ved en test på 10 stk 10 dagers gammel fisk fra is-fersk og fra slurry, kom det frem at dette vannet utgjorde ca 0,7% av vekta (Figur 22).

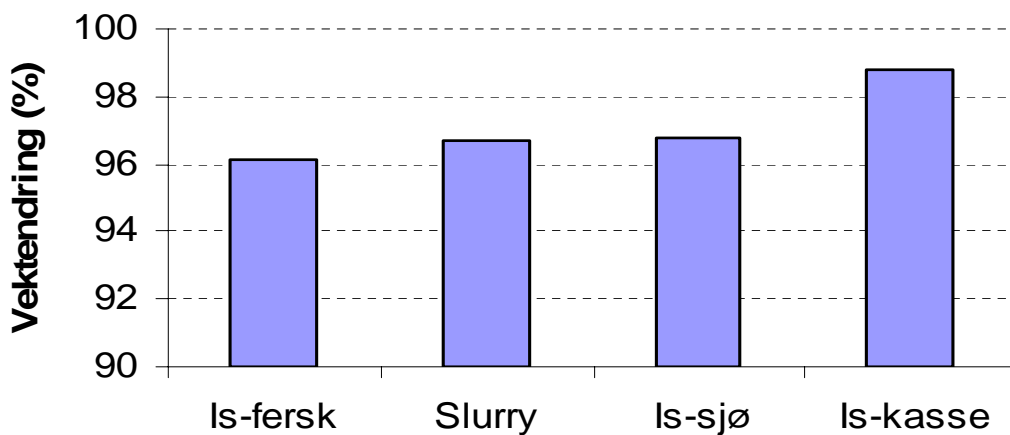


Bilde 3. Viser opphoping av blodvann rett under hinna i buken.



Figur 22. Vekttap målt på 10 dagers kjølelagret fisk etter at den er hengt i 15 minutter, henholdsvis uten behandling (standard) og etter uthulling av bukningen før den var hengt opp. Vekt før opphenging=100%. Sløyd hodekappet torsk ble lagt i kar med is-slurry lake (Slurry) og i kar med is og ferskvann (Is-fersk).

Som et estimat på vannbindingsevne ble fileter fra hver gruppe hengt opp i tau og vekttapet registrert (figur 23). Fisk i is-kasse holder best på vannet i muskelen. Fisken i slurry og is-sjø hadde ca 2% større vekttap, beregnet fra opprinnelig vekt. Fisk i is-ferskvann hadde ca 2,5 % større vekttap enn fisk iset i kasser.



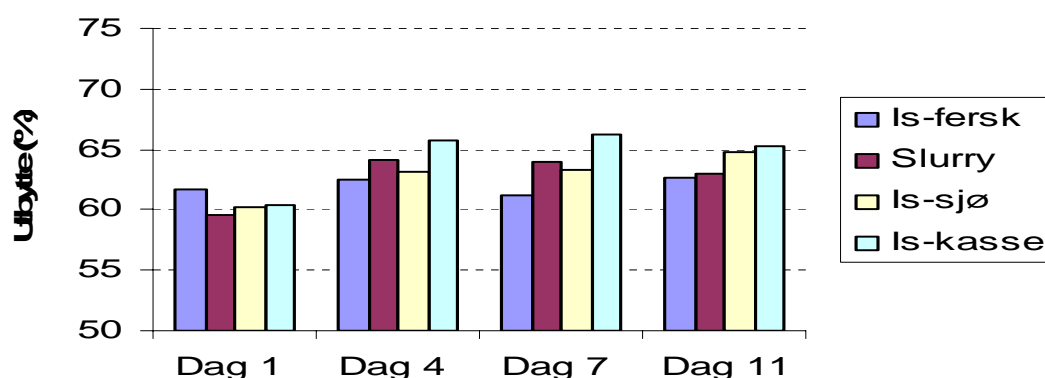
Figur 23. Vektendring etter at 5 fileter fra hver gruppe hengt i et tau med en tett pose rundt, slik at drypp rant ned i bunne av posen. Alle fiskene var kjølelagret i 7 døgn, filetene hang i 22 timer ved 2-4°C

3.6 Beregning av totalutbytter i saltfiskproduksjonen

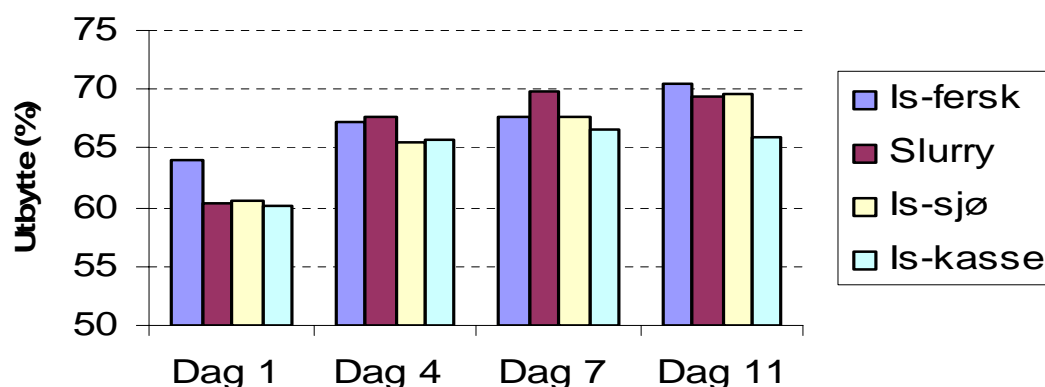
Med utgangspunkt i utbyttetallene fra dette forsøket er det gjort noen beregninger på totale utbytter i saltfiskproduksjonen.

Ved å beregne flekke- og saltfiskutbyttet ved produksjon basert på råstoffvekt ved uttak fra kjøling, får vi et prosessutbytte i saltfiskproduksjonen (figur 24). Dette viser klart (dag 4, 7 og 11) at utbyttet er høyest fra fisk som er iset i kasser, lavest er utbyttet fra fisk i is-fersk. Resultatet tyder på at prosessutbyttet i saltfiskproduksjonen er omvendt korrelert med økningen i vekt under kjølelagringen. Prosessutbyttene for dag 1 er generelt klart lavere enn de andre. Dette tilskrives rigor effekten under salting, hvor fisk i rigor får et klart dårligere utbytte under salting enn post rigor fisk.

Ved å ta hensyn til både kjølelagringen og prosessutbyttet i saltfiskproduksjonen, får vi et utbytte beregnet fra fisken kommer opp av sjøen til den er ferdig saltmoden (figur 25). Her viser det seg at fisk som er iset i kasser har dårligste utbytte. Generelt korrelerer dette utbytte godt med vektutviklingen under kjølelagring, det vil si at kjølelagringen påvirker utbyttet mest.



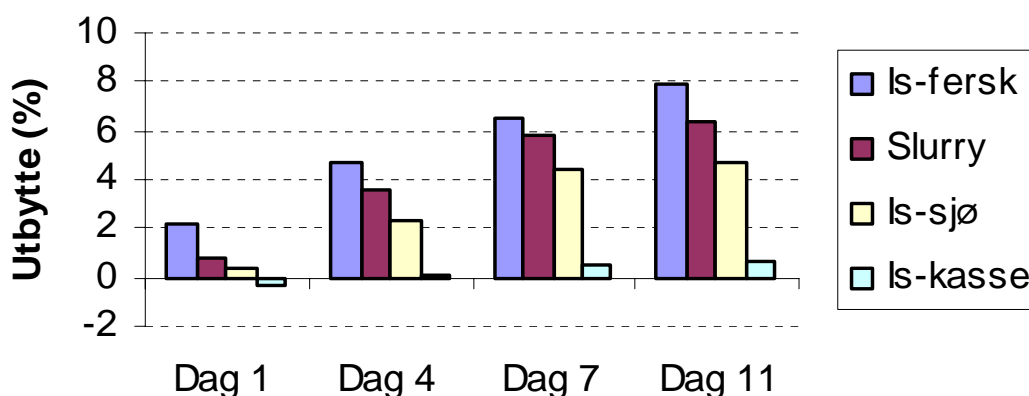
Figur 24. Beregnet prosessutbytte i saltfiskproduksjonen (flekkeutbytte og saltfiskutbytte), med beregninger basert på det tidspunktet fisken er tatt ut fra kjøling (100%), etter henholdsvis 1, 4, 7 og 11 dager. $\text{prosessutbytte} = ((100 * \text{flekkeutbytte}) * \text{saltfiskutbytte}) / 100$



Figur 25. Beregnet totalutbytte med kjølelagring, flekkeutbytte og saltfiskutbytte. Beregnet fra blodfersk fisk, før kjølelagring (100%) og at fisken produseres rett etter kjøling i 1, 4, 7 og 11 dager. $\text{Totalutbytte} = (((100 * \text{kjølelagring}) * \text{flekkeutbytte}) * \text{saltfiskutbytte}) / 100$

Ved å se på differansen mellom prosessutbytte i saltfiskproduksjonen og totalutbytte medregnet kjølelagringen får vi frem den forskjellen som skyldes ulik kjølelagring (figur 26). Dette blir altså den utbytte forbedringen som oppnås av selve kjølelagringen av fisken før den går i produksjon. Rigor effekten kommer ikke frem her.

Utbyttet for fisken som ligger i is-fersk, slurry og is-sjø øker kraftig i kjølelagringstiden, noe som kan ses i sammenheng med at vektøkningen under kjølelagringen ikke tapes fullt ut under prosesseringen.



Figur 26. Beregnet utbytte endring som oppnås av selve kjølelagringen av fisken. Totalutbytte (figur 25) der slaktetidspunkt angis som 100% **minus** prosessutbytte (figur 24) hvor produksjonsdag angis som 100%.

Prosessutbyttet i saltfiskproduksjonen basert på vekt ved produksjonsdag kan sammenfattes med at å kjøpe og produsere fisk som allerede er lagret i is-sjø, is-fersk og slurry gir dårligere utbytte enn å kjøpe fisk iset i kasser.

Imidlertid blir det totale utbytte i saltfiskproduksjonen bedre ved å kjølelagre fisken i vannløsninger. Selve kjølelagringen i is-kasse har liten effekt på totalutbyttet, når en ser bort fra rigoreffektene.

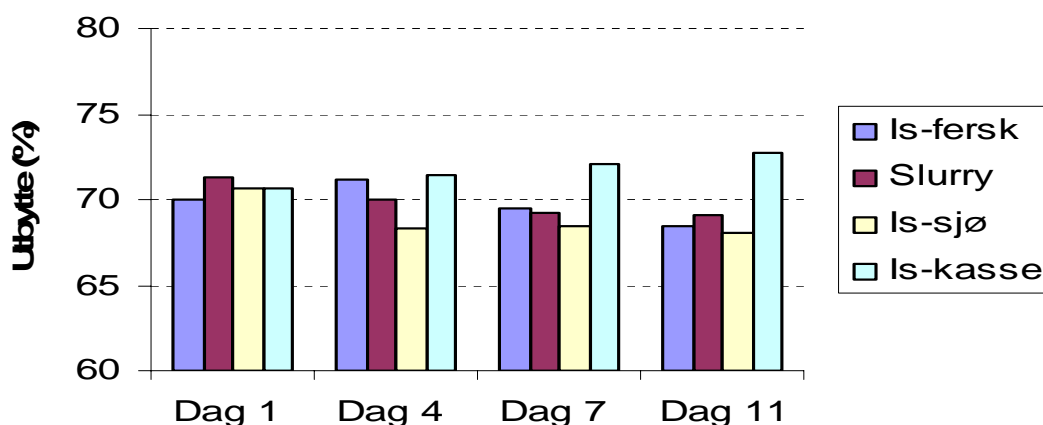
Altså har reduksjonen i saltfiskutbytte ved å produsere fisk lagret i vannløsninger liten betydning i forhold til vektøkningen under kjølelagringen. I praksis betyr det at den som lagrer råstoffet får utbyttegevinsten. Er det bare fiskeren som lagrer fisken er de vinnere, er det bare produsent som lagrer fisken er de vinnere. En VINN-VINN situasjon er at fiskeren lagrer fisken i X dager og produsent lagrer fisken i Y dager begge parter får da del i utbyttegevinsten X+Y ved å kjøle i is-fersk, slurry og is-sjø før den produseres til saltfisk. Som kjent sier kvalitetsforskriftene at fisk ikke kan lagres i is-vann blandinger lenger enn 3 døgn.

3.7 Beregnet totalutbytte på kjølt filet

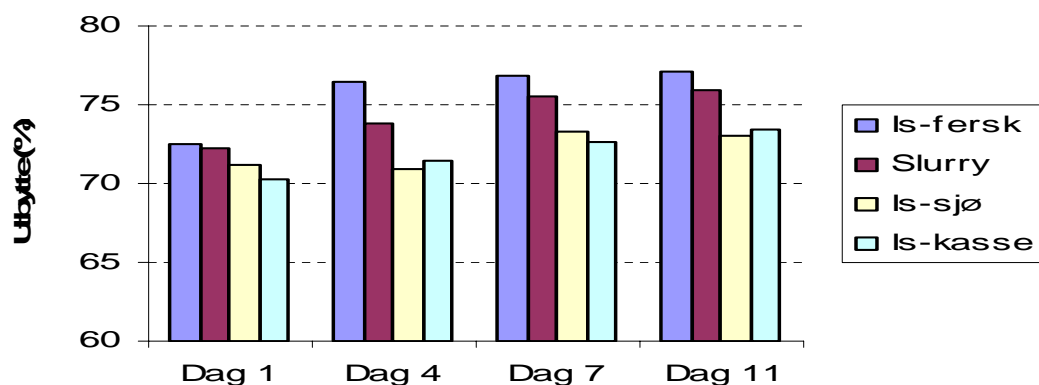
Med utgangspunkt i utbyttetallene fra dette forsøket er det gjort noen beregninger på utbytter i filetproduksjonen med **kjøling av fileten i 1 døgn**.

Ved å beregne filet- og lagringsutbyttet ved produksjon basert på råstoffvekt ved uttak fra kjøling, får vi et prosessutbytte (figur 27). Dette viser (dag 4, 7 og 11) at utbyttet er best fra fisk som er iset i kasser. Prosessutbyttet for fisken i slurry, is-fersk og is-sjø har en tendens til å være lavere jo eldre råstoffet er, noe som kan forklares utfra vektendringen under kjølelagringa (figur 11).

Ved å ta hensyn til både kjølelagringen av råstoffet og prosessutbyttet i filetproduksjonen, får vi et totalutbytte fra fisken kommer opp av sjøen til den er ferdig (figur 28). Her viser det seg at fisk i is-sjø og is-kasse har dårligste utbytte. Generelt korrelerer dette utbyttet godt med vektutviklingen under kjølelagring av råstoffet, som betyr at kjølelagringen av råstoffet påvirker utbytte mest.



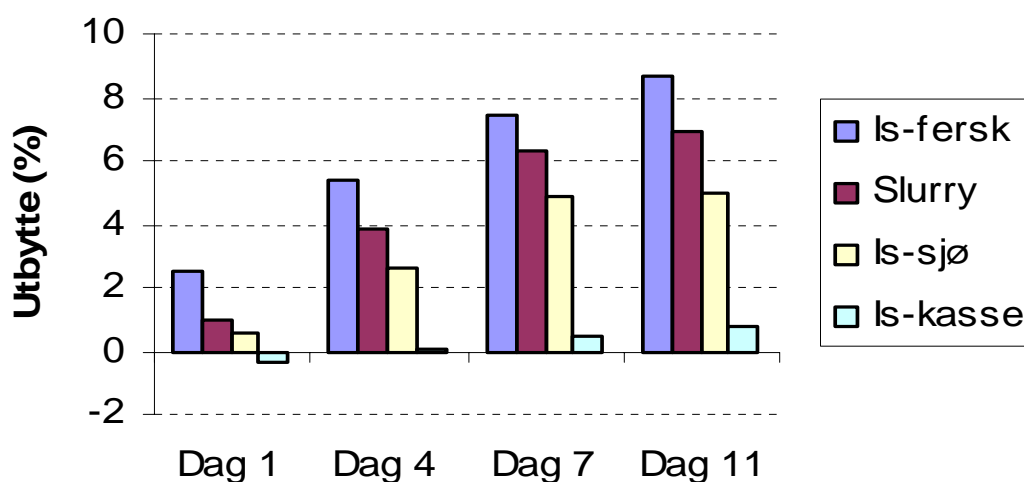
Figur 27. Beregnet prosessutbytte i filetproduksjonen (filetutbytte og lagringsutbytte), beregningene er basert på det tidspunktet fisken er tatt ut fra kjøling (100%), etter henholdsvis 1, 4, 7 og 11 dager. **Prosessutbytte** = $((100 * \text{filetutbytte}) * \text{utbytte etter kjøling i 1 døgn}) / 100$



Figur 28. Beregnet totalutbytte med kjølelagring, filetutbytte og lagringsutbytte. Beregnet fra blodfersk fisk, før kjølelagring (100%) og at fisken produseres rett etter kjøling i 1, 4, 7 og 11 dager. **Totalutbytte** = $((100 * \text{kjølelagring}) * \text{filetutbytte}) * \text{utbytte etter kjøling i 1 døgn} / 100$

Ved å beregne differansen mellom prosessutbyttet i filetproduksjonen og totalutbyttet medregnet kjølelagringen av råstoffet får vi frem den forskjellen i utbyttet som skyldes ulik kjølelagring (figur 29). Dette blir altså den utbytte forbedringen som oppnås på grunn av selve kjølelagringen av fisken før den går i produksjon. Rigor effekten kommer ikke frem her.

Utbyttet for fisken som ligger i slurry, is-fersk og issjø øker kraftig i kjølelagringstiden, noe som kan ses i sammenheng med vektøkningen under kjølelagringen.



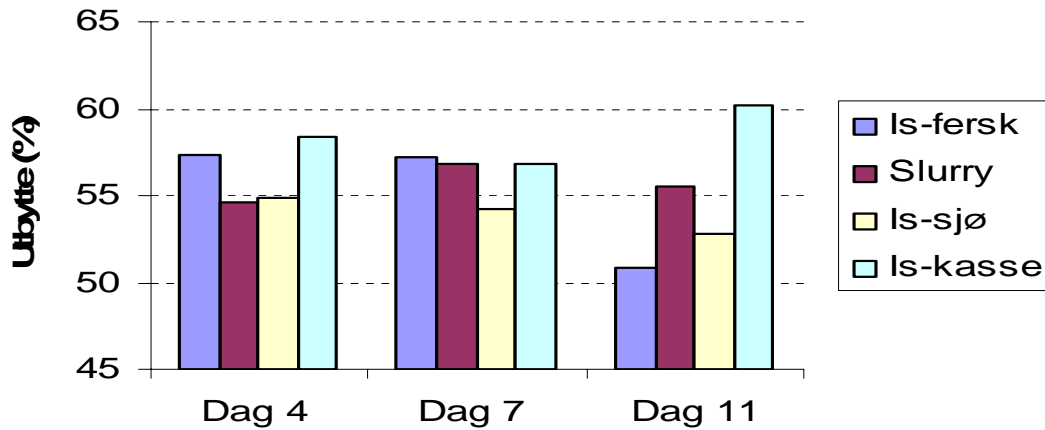
Figur 29. Beregnet filetutbytte endring som oppnås av selve kjølelagringen av fisken. Totalutbytte (figur 28) der slaktetidspunkt angis som 100% minus prosessutbytte (figur 27) hvor produksjonsdag angis som 100%.

3.8 Beregnet totalutbytte på skinnnet filet etter, frysing og tining

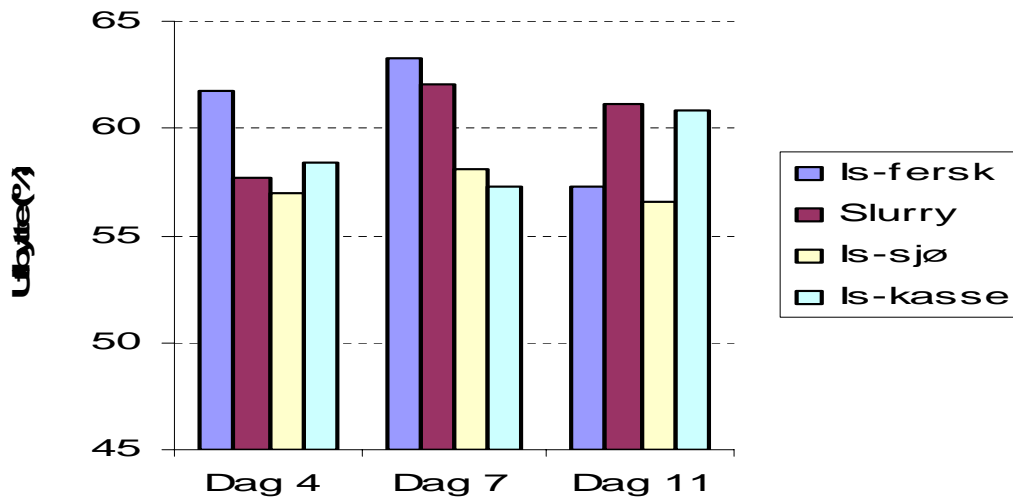
Med utgangspunkt i utbyttetallene fra dette forsøket er det gjort noen beregninger på totale utbytter i filetproduksjonen med **skinning, frysing og tining av fileten**.

Ved å beregne filet- og skinneutbyttet, samt tinetapet ved produksjon basert på råstoffvekt ved uttak fra kjøling, får vi et prosessutbytte (figur 30). Dette viser ingen klare trender, men en tendens til at utbyttet er best fra fisk som er iset i kasser.

Ved å ta hensyn til både kjølelagringen av råstoffet og prosessutbytte i filetproduksjonen, samt tining, får vi et utbytte beregnet fra fisken kommer opp av sjøen til den er ferdig tint filet (figur 31). Her er det ikke noen klare sammenhenger, men en tendens til at fisk i slurry og is-fersk har de beste utbyttene.



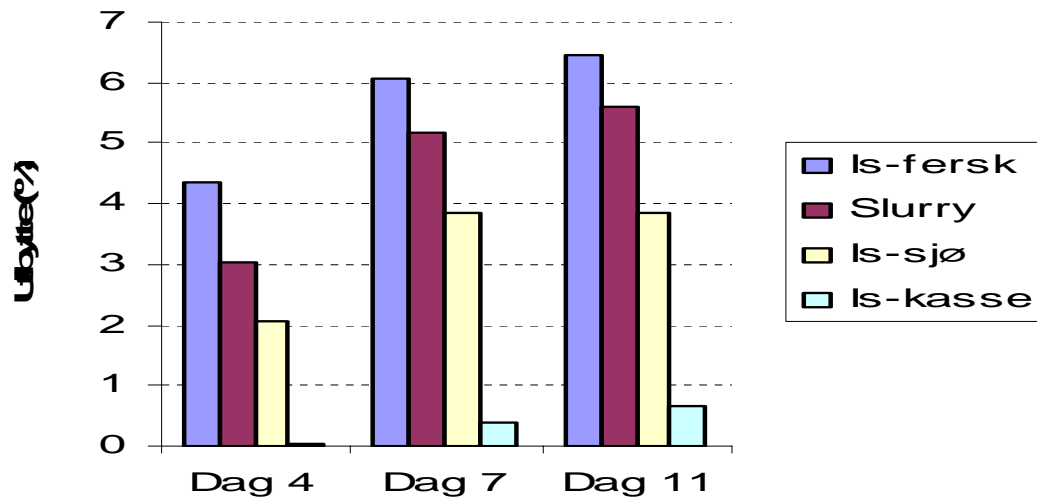
Figur 30. Beregnet prosessutbytte i filetproduksjonen (filetutbytte, skinneutbytte og tinetap), med beregninger basert på det tidspunktet fisken er tatt ut fra kjøling (100%), etter henholdsvis 1, 4, 7 og 11 dager. **Prosessutbytte** = $((100 * \text{filetutbytte}) * \text{skinneutbytte}) * \text{tinetap} / 100$



Figur 31. Beregnet totalutbytte med kjølelagring, filetutbytte, skinneutbytte og tinetap. Beregnet fra blodfersk fisk, før kjølelagring (100%) og at fisken produseres rett etter kjøling i 1, 4, 7 og 11 dager. **Totalutbytte** = $((100 * \text{kjølelagring}) * \text{filetutbytte}) * \text{skinneutbytte}) * \text{tinetap} / 100$

Ved å se på differansen mellom prosessutbyttet i filetproduksjonen + tining og totalutbytte medregnet kjølelagringen av råstoffet får vi frem den forskjellen i utbytte som skyldes ulik kjølelagring (figur 32). Dette blir altså den utbytteforbedringen som oppnås fra selve kjølelagringen av fisken før den går i produksjon. Rigor effekten kommer ikke frem her.

Utbyttet for fisken som ligger i slurry, is-fersk og issjø øker kraftig i kjølelagringstiden, noe som kan ses i sammenheng med vektøkningen under kjølelagringen av råstoffet.



Figur 32. Beregnet utbytteendring av filet som oppnås av selve kjølelagringen av fisken. Totalutbytte (figur 31) der slaktetidspunkt angis som 100% **minus** prosessbytte (figur 30) hvor produksjonsdag angis som 100%.

4 DISKUSJON

4.1 Kjølelagringen

Vektendringer under kjølelagringen av sløyd, hodekappet torsk, viser klare og store forskjeller mellom de fire kjølelagringsmetodene. Særlig er det viktig å legge merke til vektøkningen i is-ferskvann på over 3% etter 1 døgn.

Fisken i is-ferskvann har den klart størst vektøkning i kjølelagringsperioden på inntil 11 døgn. Deretter kommer henholdsvis slurry og is-sjøvann, mens is-kasse ligger på $\pm 1\%$. Fisk iset i kasser hadde som forventet ikke noe spesiell effekt på vektutviklingen i lagringsperioden.

Resultatene fra disse forsøkene stemmer godt overens med tidligere resultat (Sørensen et al 1998 og Røyrvik, 1979). I denne forsøksrunden er det generelt registrert en noe større vektøkning på fisken som var lagret i vannløsninger, enn tidligere målt. Vektøkningen er særlig stor i starten av lagringa. Av "kvalitetsforskrift for fisk og fiskevarer" går det frem at fisk som kjøles i vann tillates ikke oppbevart i vann utover 3 døgn. Dermed er det denne tidsperioden som i praksis er aktuell for oppbevaring av fisken i kjølt vann.

De kjemiske målingene i fiskemuskel på fisk fra is-ferskvann viser at vanninnholdet i muskelen øker i takt med vektøkninga i fisken, samtidig som det relative proteininnholdet går ned. Målingene bekrefter altså at i det minste en del av vektøkninga skyldes økt opptak av vann i muskulaturen.

Fisken som var lagret i henholdsvis slurry og is-sjøvann hadde også en betydelig vektøkning, men de kjemiske målingene i muskelen kan ikke forklare en så stor vektøkning. De kjemiske målingene tyder altså ikke på at det er noen betydelig økning i vanninnhold i muskulaturen. Dette gjør at ytterligere forsøk bør gjennomføres for å få klarhet i hvor vannet tar veien. Det er tre muligheter, vannet tas opp i skinn, muskel eller beinstrukturen. Ut over dette kan vannet være "låst" under hinner eller mellom skinn og muskel.

Med utgangspunkt i teorien om at tilsetning av små mengder salt vil gi vektøkning og økt vannbindingsevne, er det vanskelig å forklare at fisken i is-ferskvann har en større vektøkning enn fisken i slurry og is-sjøvann. Vi vet imidlertid også at fisken har salter løst i vevsvæsken, noe som fører til at ferskvann tas opp for å jevne ut saltkonsentrasjonen i fisken og mot omgivelsene og kan gi vektøkning. Forskjellene mellom slurry og is-sjøvann kan forklares ut fra teorien om økt saltinnhold, ved at det ble målt et høyere saltinnhold i muskelen fra fisk i slurry, enn fra fisk i is-sjøvann. Det var målt en forskjell i temperatur på 1°C i fisken mellom is-fersk og de med salt. Dette kan ha påvirket opptaket av vann i muskelen.

Kvalitetsmessig kom det frem en del forskjeller mellom fiskene lagret med de ulike kjølelagringsmetodene. Målingen av TVN i fiskemuskel viste ikke noen økning eller forskjell mellom kjølelagringstiden. Det ble heller ikke registrert noen spesiell utvikling av lukt i noen av lakene. Informasjoner fra industrien har ellers vært at det utvikles en stygg lukt ved lagring i vann utover 4-5 dager, noe som trolig skyldes anaerobe forhold i karet. I dette forsøk hadde vi jevnlig omrøring i karene samt tilføring av ny is. Ytterligere forsøk med kjølelagring uten omrøring i karene bør derfor utføres for å avdekke eventuell utvikling av lukt.

Kvalitetsbedømmelse ved hjelp av QIM viste at fisken lagret i slurry og is-sjø ble bedømt til å ha bedre kvalitet i den første delen av kjølelagringsperioden, enn fisken i is-ferskvann og is-kasse. Men etter 7 døgn var denne forskjellen stort sett borte og det var ikke noen stor forskjell mellom kjøle metodene. Måling av kvalitet er vanskelig ettersom kvalitetsparametrene kan bli vektlagt ulikt og de er ofte farget av subjektive vurderinger. Men likevel kan en si at tidligere målinger (Losnegard, 1992 og Røyrvik, 1979) stemmer godt overens med resultatene fra disse målingene. Det største avviket er at Røyrvik (1979) fant at fisk lagret veldig lenge (10-12 dager) i is-sjøvann ble bedømt som dårligere enn andre lagringsmåter, når man smakte på fisken og målte den kjemisk.

Ved en subjektiv vurdering av forskjeller mellom fiskene lagret med ulike kjøle metoder, kom det frem noen særpreg med hver av metodene (se bilde 1). Fisk i is-ferskvann var preget av lyst skinn og at bukklappene var veldig fyldige med fremtredende muskelsegment. Fisk i slurry hadde et fint og glinsende preg på skinnen, samt at den var stiv og nesten frossen. Fisk i is-sjøvann likna på fisken i slurry, men var ikke like stiv, noe som kan forklares med en litt høyere temperatur. Fisken i is-kasse var særpregt med trykkmerker på skinnen fra isen og gule/brune nakker.

Temperaturmålingene i fisken var som forventet, bortsett fra at temperaturen i is-sjøvann var noe lavere enn forventet med bruk av ordinær is. Dette skyldes at den ordinære isen som ble benyttet var veldig knust og med en stor andel små krystaller som bidrar effektivt til å senke temperaturen. Samtidig var mengden is ikke så stor og temperaturen kunne fortsatt holdes under null grader.

4.2 Filetering

Under arbeidet med filetering og skinning ble det benyttet fisk med ørebein. Dermed gikk fisken ikke gjennom nakkekutter som i ordinær produksjon. Nakkekutter burde vært benyttet ettersom ørebeinet viste seg å skape spredning innad i gruppene under filetering og ikke minst undre skinningen.

Under fileteringen ble det stor spredning i filetutbyttene. Lagringen av råstoffet ser ut til å ha en effekt på fisk i is-kasse, hvor filetutbyttet øker med kjølelagringstiden. På de andre kjøle metodene har alder på råstoffet ikke entydige effekter på filetutbyttet. Generelt er det ikke noen entydig sammenheng mellom kjøle metoder og filetutbytte. Dette samsvarer tildels med det Røyrvik (1979) fant, hvor differansene i vektutbytter under kjølelagring jevner seg ut under fremstillingsprosessen. Likevel fant han at filetutbytte samsvarte med de forskjeller som kom frem etter kjølelagring, med et høyt filetutbytte for fisk lagret i is og ferskvann, og tilsvarende lavt for fisk iset i kasser.

Kjøle metodene eller kjølelagringstiden hadde ingen klar og entydig effekt på skinneutbytte. Resultatene spriker i alle retninger. Dette kan som nevnt forklares ut fra stor grad av tilfeldigheter under skinningen av fileten med ørebein. På noen fileter ble ørebein og store deler av buken revet vekk sammen med skinnen, noe som påvirket utbyttene i stor grad.

Etter filetering ble halvdelen av filetene med skinn kjølelagret i 1 døgn for å se på vektendringene etter kjølelagring. Fisken i is-kasse skilte seg fra de andre metodene ved at den bare hadde et lite vekttap under kjølelagringen uavhengig av hvor lenge råstoffet var lagret. Derimot hadde filetene fra fisk lagret i slurry, is-fersk og is-sjø et økende vekttap jo eldre råstoffet var. Dermed er det en negativ korrelasjon mellom kjølelagringen av fisken og

den etterfølgende kjølingen av fileten. Disse resultatene stemmer ikke med målinger gjort på sei, hvor det var registrert et større tap på sei lagret i kasser, enn på tanklagret sei. (Losnegard, 1992)

Skinnfrie fileter ble frosset inn ved -30°C i 1 måned og deretter tint for å se på vektendringer etter tining. Også her skilte fisk i is-kasse seg ut ved generelt å ha minst vekttap, særlig på lagret råstoff. Vekttapet eller drypptapet var generelt noe økende jo lengere råstoffer var kjølelagret i fisk som var kjølt i slurry, is-fersk og is-sjø. Heller ikke disse målingene stemmer overens med det Losnegard (1992) fant på sei, med større drypptap på sei iset i kasser.

Etter filetering ble kvaliteten på filetene vurdert. Gjennomgående var kvaliteten noe bedre på fileten som kom fra fisk lagret i slurry og is-sjø, sammenliknet med filet som lå i is-fersk og is-kasse. Dette kan ha sin årsak i at temperaturen var lavest i slurry og is-sjø gruppene.

Målinger av temperaturen i filetene etter at de var lagret i en halv time ved 16°C var interessante. Filetene som kom fra fisk i slurry holdt stadig en meget lav temperatur. Denne effekten var ikke så tydelig på råstoff som var kjølt i 11 døgn. I tillegg til slurry hadde is-sjø også en tendens til å ha samme effekt, også her ble effekten svekket jo lengere råstoffet var lagret. Dette viser at filet som har lav temperatur tåler lengere tid i produksjonslokalet, enn filet med normale temperaturer, fra is-kasser og is-ferskvann. God kjøling av fisken, gjerne til litt under null grader, er derfor viktig fordi fisken da samler et kuldereservoar.

4.3 Salting

De ulike kjøle metodene og kjølelagringstidene ser ikke ut til å ha noen entydig effekt på flekkeutbyttet.

Saltfiskutbyttet for dag 4, 7 og 11 ser gjennomgående ut til å være best fra fisk i is-kasse. Mens fisken kjølt i is-fersk har det dårligste saltfiskutbyttet. Resultatene viser en klar tendens til negativ korrelasjon mellom saltfiskutbytte og vektutvilkinga under kjølelagringen. Disse resultatene stemmer helt med det som tidligere er gjort med salting av råstoff fra ulike kjølelagringsmetoder (Sørensen et al, 1998). Resultatene fra dag 1 skiller seg ut ved at fisk i is-fersk har klart best utbytte. Det er umiddelbart ingen forklaring på dette, men det kan tenkes at det er en hurtigere rigorgjennomgang på denne fisken. Videre kan det være en effekt av den store vektøkningen som skjer allerede i løpet av første døgn lagring.

Etter saltmodning er vanninnholdet i gruppene ganske likt, men fisk kjølt i is-fersk gir ca 1% høyere vanninnhold i saltfisken. Dette tyder på at noe av vannet som ble tatt opp under kjølelagringa holdes igjen i fisken selv etter at den er saltmoden.

Kvalitetsbedømming (QIM) av henholdsvis nyflekkt fisk og saltmoden fisk viste at det gjennomgående var god kvalitet på samtlige grupper. Ved direkte sammenlikning av de saltmodne partiene kom det imidlertid frem noen karakteristiske forskjeller. Fisk i is-sjø og til dels is-fersk kom bra ut ved at den var preget av en lys overflate. Fisk i is-kasse skilte seg ut med meget gule nakker. Fisk i slurry kom dårligst ut og var karakteristisk med en markert blodstripe ved rygg på over halvparten av saltfisken. Denne markerte blodstripa ved ryggen var også tilstede på noen av fiskene som var kjølt i is-sjø. Lagringen i slurry og is-sjø ga lavest temperatur i fisken, noe som kan ha påvirket graden av blod som rekkes ut av fiskekjøttet. Med hensyn på alder på råstoffert før salting kom det uventa en generell tendens til at den

eldste fisken hadde den beste saltfiskkvaliteten uavhengig av kjølemetode. Det eldste råstoffer var bedømt til å ha et lysere preg på fisken, noe som er en viktig kvalitetsparameter.

4.4 Ferskfisk omsetning

For å gi et bilde på hva som skjer med vekta på fisken hvis den skal omsettes fersk, ble fisk (n=10) fra samtlige kjølemetoder lagt over i is-kasse etter 4 døgn. Fisken som fra før lå i is-kasse fikk som forventet samme utvikling i vekta som i det store kjølelagringsforsøket. Mens fisken i slurry, is-sjø og is-fersk hadde en klar vektreduksjon etter at de ble over i is-kasse. Dette betyr at ved eksport av ferskfisk må en kjenne til forhistorien på fisken for å kunne beregne riktig overvekt for at fisken skal ha korrekt vekt når den er fremme på markedet.

4.5 Fordeling av vann

En så kraftig vektøkning av fisken slik det er registrert under kjølelagringen, må bety at det er en økning i vanninnholdet i noen deler av fisken. Det var tidlig observert at fisken som lå i vannløsning under kjølelagringen svulma opp i bukene. Måling av vannfordelinga i buk og restfilet på 7 dagers gammelt råstoff viser klart at det er mer vann i bukene enn i restfileten på samtlige kjølemetoder. Fisk kjølt i is-fersk skiller seg ut med generelt høyt innhold av vann både i buk og restfilet. Fisken kjølt i is-sjø og slurry skiller seg bare i liten grad fra fisk i is-kasse. Basert på våre målinger, kan vektøkningen for is-sjø og slurry vanskelig forklares ut fra økt vanninnhold i muskelen.

Helt løst vann synlig under svarthinna i bukhulen tilsvarer ca 0,7% av vekta. Dette ble bare målt på fisk i slurry og is-fersk.

Dermed har vi ikke klart å påvise hvor det vannet som gir vektøkning i is-sjø og slurry er lokalisert. Opptak av vannet kan også være i skinnen og i beinstrukturen. Det er også mulig at større mengder vann ligger løst mellom skinn og muskelmasse.

4.6 Beregnede totalutbytter

Det ble gjort tre ulike beregninger. Først ble prosessutbyttene beregnet basert på vekt rett etter at råstoffet er tatt ut fra kjøling etter ulik lagringstid. Vekt ved produksjonsdag, 1, 4, 7 og 11 døgn, er 100%. Dernest kobla en sammen dette prosessutbytte med vektendring under kjølelagring slik at en fikk et totalutbytte fra fisken kom opp av sjøen, der slaktetidspunktet er 100%. Til sist ville en trekke ut utbytteendringen som kom fra selve kjølelagringen, som ble gjort ved å se på differansen mellom totalutbytte og prosessutbytte.

For saltfisken representerer:

Prosessutbytte: Flekke- og saltfiskutbytte

Totalutbytte: Kjølelagrings-, flekke- og saltfiskutbytte

For kjølt filet representerer:

Prosessutbytte: Filetutbytte og lagringsutbytte (filet)

Totalutbytte: Kjølelagrings-, filet- og lagringsutbytte (filet)

For tint filet representerer:

Prosessutbytte: Filetutbytte, skinneutbytte og tinetap

Totalutbytte: Kjølelagrings-, filet- og skinneutbytte, samt tinetap

Prosessutbyttene som ble målt på fisken rett etter kjøling (100%) viste en generell tendens til at fisk fra is-kasse kom best ut under prosessen. Dette tyder på et større vanntap fra fisken som lå i is-fersk, is-sjø og slurry. Generelt kan en si at fisk som ligger i is-fersk, is-sjø og slurry mister mer vekt under prosessen frem til saltmoden fisk, lagring av filet og tining av filet, sammenliknet med fisk iset i kasser.

Ved å ta hensyn til kjølelagringen, blir totalutbyttet beregnet fra tidspunktet fisken kommer opp av sjøen. Det viser seg at is-fersk fisken generelt har det høyeste utbyttet, mens is-kasse har lavest utbytte. Med andre ord har kjølelagring av fisk i is-fersk, is-sjø og slurry en gunstig effekt på utbyttet, når beregningene baseres på tidspunktet fisken kommer opp av sjøen, det vil si totalutbyttet.

Utbytteendringen som skyldes selve kjølelagringen kunne ses i direkte sammenheng med vektøkningen av råstoffet under kjølelagringen. Dette betyr at beregnet fra dag 0 vil det være klare utbytteforbedringer totalt sett ved å lagre fisken i is-fersk, is-sjø og slurry før den produseres. Jo lengre lagring desto større blir utbytte økning.

Dermed er det slik at selv om fisken som ligger i is-fersk, is-sjø og slurry mister mer vekt enn fisk iset i kasser under selve prosessen frem til saltmoden fisk eller lagring av filet og tining av fileten, vil det meste av vektøkninga som kom under kjølelagringa ligge igjen i fisken. Med hensyn på totalutbyttet er det derfor gunstig med noe lagring i is-vann blandinger.

Det må igjen presiseres at Kvalitetsforskriftene ikke tillater lagring i is-vann lengere enn 3 døgn.

Resultatene i dette arbeidet viser at dersom det er god omrøring i karene, oppstår ingen problem med dårlig lukt som måtte fremkomme på grunn av oksygenmangel (anaerobe forhold) i karene. En lav fyllingsgrad i karene, samt tilføring av ny is vil i praksis være viktig for å unngå negativ påvirkning av lukt utvikling. Tilførsel av is vil fortynne saltvann blandinger og derved heve frysepunktet for blandingen.

5 LITTERATURLISTE

Kvalitetsforskrift for fisk og fiskevarer. Fiskeridirektoratet- Avdeling for kvalitetskontroll.

Losnegård, N. 1992. Undersøkelser over kvalitet av fisk lagret i kjølt sjøvann og i is.
Fiskeridirektoratet. Rapporter og meldinger nr 6/92. Bergen, oktober 1992.

Røyrvik, J. 1979. Transport og lagring av fersk fisk. Avhandling graden dr. Institutt for kjøleteknikk. Norges tekniske høgskole. Universitetet i Trondheim. Mai 1979.

Sørensen, N.K., Akse, L. og Helgason, J.G. 1998. Kjølelagring av fisk. Vektendring ved lagring av torsk og laks i is og is-vann blandinger. Fiskeriforskning. Rapport 21/1998.

6 VEDLEGG

6.1 Vektmålinger av is-kasse under kjølelagring

Nr	03.apr	04.apr	07.apr	10.apr	14.apr
	Dag 0	Dag 1	Dag 4	Dag 7	Dag 11
51	1351	1343	1351	1355	1366
52	1471	1467			
53	1996	1995	2011		
54	1279	1268	1278	1288	1278
55	1048	1063			
56	1261	1261			
57	1413	1401	1412	1430	
58	1037	1034	1038	1053	
59	1131	1118			
60	1401	1388	1387	1398	
61	1311	1312	1320	1334	
62	1050	1038	1047	1051	
63	1341	1340	1348	1367	
64	1330	1320			
65	1511	1512	1513	1526	1528
66	1723	1696			
67	679	674			
68	921	907	909	917	
69	1800	1777	1808	1807	1817
70	1031	1023	1035	1047	
71	927	923	931	934	936
72	1790	1792			
73	1706	1701	1708	1729	
74	1497	1490	1501	1501	1488
75	1904	1894			
76	1427	1400	1407		
77	1278	1263	1274		
78	1496	1471	1474		
79	1144	1140	1151		
80	1572	1570	1579		
81	1172	1164	1174	1190	1182
82	1092	1095	1105		
83	1653	1630	1637		
84	1803	1803	1812	1836	
85	849	849	859		
86	1233	1227	1242		
87	2087	2088	2109		
88	1123	1114	1117		
89	1010	991	992		
90	879	853	868	863	857
91	1403	n.d.			
92	1997	1986	2000		
93	1077	1067	1081	1080	1070
94	1305	1280	1278		
95	1794	1769	1777		
96	1762	1730	1771	1750	1761
97	1476	1463	1475		
98	932	927	935		

99	790	786	796		
100	1116	1112	1127		
351	900	886	890	891	887
352	2380	2388	2406		
353	1684	1670	1670		
354	3056	3046	3052		
355	1792	1785	1806	1824	1842
356	2720	2712	2727	2735	2761
357	1761	1734	1747	1756	1756
358	2203	2188	2205	2204	2220
359	2230	2225	2243	2259	
360	1734	1737	1765	1768	1782
361	2483	2456	2475	2469	
362	2669	2653	2693	2681	2680
363	2297	2290	2306	2321	2324
364	1694	1694	1723	1724	1751
365	1242	1239	1252	1264	
366	2558	2552	2559		
367	1737	1721	1738	1759	
368	2432	2416	2426		
369	1601	1585	1595		
370	2251	2244	2271	2273	
371	1403	1390	1406		
372	1135	1129	1143	1159	1162
373	2120	2112	2119		
374	1220	1212	1231	1236	1248
375	3783	3701	3716	3743	
376	3344	3333	3352	3392	
377	2868	2855	2870	2879	
378	1951	1951	1967		
379	2844	2823	2832	2850	
380	3497	3492	3527	3502	3510
381	3822	3812	3833	3837	
382	1509	1505	1519	1531	1532
383	1026	1023	1038	1042	1042
384	2473	2474	2498		
385	2167	2151	2161		
386	2787	2780	2816	2826	2843
387	2200	2189	2204	2211	
388	1339	1332	1356	1377	1385
389	2144	2144	2166	2176	
390	2697	2687	2685	2703	2726
391	703	706	707		
392	1792	1789	1804	1828	1828
393	2499	2478	2497	2517	
394	1381	1381	1408	1415	1423
395	3292	3298	3311		
396	1448	1437	1445		
397	1980	1964	1990	1997	1999
398	1930	1923	1931	1942	

399	1598	1595	1623	1616	1630
400	4004	3987	3989	4012	4005
501	1241	1235	1245	1251	
502	1983	1983	2000	2004	
503	3387	3368	3371	3374	
504	2509	2496	2496		
505	1624	1616			
506	3082	3058			
507	2302	2291	2308	2318	
508	1658	1651	1661	1676	1705
509	1839	1829			
510	1955	1940			
511	2057	2033	2036	2033	2036
512	3138	3131	3138	3149	3159
513	1973	1961			
514	1647	1636			
515	3630	3614	3610		
516	1592	1584	1591	1602	1605
517	2094	2071			
518	3661	3640	3651	3660	
519	1134	1128			
520	2378	2322	2307		
521	2350	2315	2315	2314	
522	2443	2444			
523	2157	2155	2167	2173	
524	1701	1693			
525	1442	1442			
526	1628	1621			
527	2754	2738	2751		
528	1494	1493	1499		
529	2041	2017	2021	2027	2036
530	1329	1324			

531	1587	1582	1593	1598	1610
532	1741	1739			
533	1347	1342	1349	1351	
534	2050	2020	2019	2020	
535	1309	1298			
536	1891	1874			
537	3301	3286			
538	3501	3492	3489		
539	3333	3288			
540	1882	1881			
541	1543	1545	1553		
542	1755	1753	1757	1765	
543	1795	1783			
544	1699	1684			
545	944	943			
546	4150	4140	4157	4200	4191
547	922	916	923	935	945
548	2077	2065			
549	1541	1538	1544		
550	1524	1528	1538		
730	2467	2469	2465		
731	2833	2789			
732	2626	2598	2608	2607	
733	1493	1486			
734	2136	2103	2112		
736	2220	2211	2217		
737	2172	2167	2168		
742	3220	3208	3226		
743	1156	1157	n.d.		
749	1893	1864	1859		

6.2 Vektmålinger av Is-sjø under kjølelagring

Nr	03.apr Dag 0	04.apr Dag 1	07.apr Dag 4	10.apr Dag 7	14.apr Dag 11
151	1840	1853	1930	1970	1967
152	1417	1424	1477	1517	
153	1123	1147	1200		
154	1536	1542	1619		
155	1193	1204	1254		
156	1529	1537	1591	1621	1637
157	1510	1519	1570	1619	1636
158	2267	2285	2365		
159	1940	1958	2047	2096	
160	1164	1171	1229		
161	1250	1265	1310		
162	1491	1502	1560	1618	
163	2197	2207	2271		
164	1488	1489	1504	1614	

165	873	858	906	934	
166	974	977	1028	1051	1047
167	774	786	823	832	829
168	1170	1171	1206		
169	1414	1430	1476	1500	1516
170	1291	1308	1360		
171	1570	1587	1675	1735	
172	2007	2016	2099		
173	1601	1610	1685		
174	1236	1236	1283		
175	1179	1195	1220		
176	2093	2098	2171	2260	
177	2239	2250	2302		
178	843	856	889		
179	1647	1658	1700		
180	1806	1820	1870		

181	1579	1596	1645		
182	1778	1792	1837		
183	1634	1684	1730	1765	1754
184	1525	1543	1626		
185	1806	1811	1891	1951	
186	1659	1684	1725	1752	1799
187	1269	1283	1318		
188	1241	1251	1315		
189	1383	1387	1419	1447	1458
190	1627	1637	1685		
191	1363	1367	1415	1442	
192	1185	1198	1225	1274	1270
193	1545	1559	1624	1665	1681
194	1929	1945	1995	2106	
195	1814	1842	1907	1958	1969
196	1579	1593	1634		
197	1705	1710	1753	1807	
198	1360	1378	1413		
199	1688	1705	1739	1774	1775
200	1638	1649	1698	1789	1785
201	1541	1533	1585		
202	1752	1768	1824		
203	1857	1885	1923	1957	1992
204	1979	1974	2025		
205	1824	1841	1892		
206	1358	1364	1415		
207	1513	1538	1593	1636	
208	1365	1375	1422	1463	1480
209	1157	1170	1212	1266	
210	1200	1211	1244		
211	1274	1288	1317	1354	1362
212	1506	1509	1556		
213	2031	2042	2081		
214	2104	2117	2171		
215	1883	1905	1992	2077	
216	1822	1839	1914	1971	
217	2030	2045	2098		
218	2224	2247	2298	2371	
219	2110	2113	2131	2206	2232
220	2151	2172	2231	2277	2285
221	1485	1501	1548		
222	887	899	936	962	959
223	1332	1335	1382	1389	1411
224	1907	1921	2007		
225	2527	2553	2645	2677	
226	1201	1202	1234	1293	
227	2207	2215			
228	2099	2105	2187	2278	
229	1301	1316			
230	1406	1421			
231	2231	2261	2332		
232	2796	2814	2869		
233	1702	1707	1745		
234	2804	2797	2853		
235	2354	2359	2404	2534	

236	1884	1902			
237	2439	2474	2514	2600	
238	2254	2282	2321	2387	2425
239	1085	1100	1154	1199	
240	1681	1687	1740		
241	1595	1602	1652	1739	
242	2266	2284	2340	2413	2445
243	1375	1384	1440	1488	1480
244	1847	1841	1880		
245	710	720	762	765	769
246	1500	1514	1575		
247	1264	1265	1312		
248	2305	2331	2335	2408	2426
249	2394	2406	2481	2565	
250	989	998	1012	1064	1065
251	1173	1180			
252	1644	1668			
253	1528	1550	1581		
254	1528	1550	1587	1609	1595
255	1811	1817			
256	1923	1931	1981	2026	2048
257	1255	1272			
258	1273	1280			
259	1930	1957	1979	2049	
260	1670	1686	1717	1793	1805
261	1708	1730			
262	2034	2050			
263	1505	1501	1523	1590	
264	2264	2267	2272	2377	
265	1184	1187			
266	2255	2275	2332	2380	2392
267	2031	2053	2140	2225	
268	1690	1702	1748	1830	
269	1227	1235	1267	1298	
270	1347	1358	1394		
271	1785	1794	1832	1893	1931
272	1514	1527	1559	1613	
273	1861	1888	1957	2001	
274	2595	2627	2671	2757	2796
275	1473	1497			
276	1580	1601			
277	2819	2833	2882	2956	2993
278	2641	2654			
279	1878	1899			
280	1321	1335			
281	1580	1583			
282	1889	1900	1953	2010	2040
283	2152	2161			
284	1701	1711			
285	2226	2234			
286	2175	2218	2239	2344	2308
287	2957	2967			
288	1589	1597	1598	1699	1712
289	3492	3501			
290	2507	2516	2563	2658	

291	1839	1852			
292	1895	1899	1928	2011	
293	1777	1784	1808	1883	
294	2226	2235			
295	1763	1776			
296	1992	2010			
297	1982	2008			
298	1149	1148	1169		
299	1516	1522	1528	1579	1633
300	2676	2691			

702	2149	2165			
703	3252	3276			
704	1220	1223			
705	3360	3380			
706	1960	1964			
707	1393	1305			
708	1442	1461	1495	1575	1560
716	2438	2453			
717	2512	2623	2667	2758	2799
724	1836	1841	1881		

6.3 Vektmålinger av Is-fersk under kjølelagring

Nr	03.apr Dag 0	04.apr Dag 1	07.apr Dag 4	10.apr Dag 7	14.apr Dag 11
101	1298	1368			
102	1554	1623	1668	1707	
103	1631	1703	1754	1811	
104	1432	1475	1551		
105	1253	1295	1353		
106	1458	1508	1570	1623	1669
107	1849	1921			
108	1204	1252	1319	1343	
109	1437	1504	1568	1633	
110	1019	1080	1134	1161	1188
111	1392	1457	1531	1572	1597
112	1404	1470	1524	1575	
113	1155	1211		1294	
114	1924	1978	2058		
115	1860	1909	1991		
116	1652	1708	1799	1824	
117	1307	1375			
118	1897	1983	2037		
119	1226	1292	1338		
120	1993	1999	2066		
121	2058	2143	2209	2265	2333
122	1626	1710			
123	1210	1261			
124	1016	1059			
125	1898	1963	2035		
126	1759	1814			
127	1903	1949	2020	2050	2138
128	1831	1884	1949		
129	1177	1210	1251	1291	1355
130	1206	1261	1326		
131	1078	1120	1151		
132	1103	1155	1213		
133	1528	1623	1652	1656	1675
134	1246	1298	1370		
135	1655	1726			

136	1401	1480			
137	1267	1322	1349		
138	1640	1696	1740		
139	1799	1866	1925	1987	2017
140	1546	1587	1636	1689	1742
141	1363	1424	1473		
142	1368	1431	1489	1524	1588
143	1093	1142	1175	1213	1248
144	1216	1260	1304	1344	
145	1317	1365	1429	1475	
146	1185	1241			
147	883	930	973	993	
148	1480	1544	1612	1647	1707
149	1552	1596	1663	1708	
150	1381	1439	1474	1527	1537
301	2030	2116	2178	2276	
302	1820	1884			
303	2316	2395			
304	1387	1442	1521		
305	1165	1213	1261		
306					
307	2145	2335	2369	2399	
308	2753	2824	2933	2968	3058
309	2377	2442	2559	2608	
310	2140	2210			
311	1874	1930	2003		
312	2337	2422			
313	1662	1724	1824	1887	
314	1488	1553	1630	1668	
315	2150	2212	2311	2366	
316	2585	2655	2783	2865	
317	1027	1092			
318	1999	2051	2113	2183	
319	2060	2118	2210	2254	2317
320	2088	2187			
321	2436	2520	2561		
322	2235	2338			

323	2035	2148	2216	2287	
324	1541	1604			
325	1840	1921	1957	2027	2086
326	1724	1781	1857	1919	1966
327	3351	3427	3487	3596	3719
328	3642	3735			
329	1855	1918			
330	2710	2807			
331	2215	2278	2410		
332	1776	1841	1898	1994	
333	2565	2619	2733		
334	3217	3353			
335	1646	1730			
336	1316	1387			
337	2016	2073	2138	2214	
338	3077	3181			
339	2378	2449	2548		
340	1299	1361			
341	2594	2680	2793	2854	2898
342	1599	1647	1704	1729	
343	2960	3060	3156	3208	
344	2339	2411	2481	2551	2623
345	2276	2352			
346	1958	2014	2086	2114	2169
347	2097	2155	2210	2263	
348	2231	2314	2359	2414	2460
349	1924	1986			
350	1339	1404	1475		
551	1633	1665	1761	1824	
552	917	962			
553	2220	2258	2327	2362	
554	731	762	808		
555	1550	1588	1682	1720	1748
556	1489	1553	1590		
557	1576	1608			
558	2175	2259	2337	2398	2491
559	1045	1075	1130		
560	1638	1684	1787	1823	
561	1628	1674	1715		
562	2291	2354	2446	2509	
563	2404	2469	2549	2629	2701
564	1548	1592	1655	1723	1749
565	1701	1741	1806		
566	1401	1449	1506		
567	1074	1103	1138	1173	1210
568	850	896	950	975	
569	2210	2258	2355	2435	2504
570	3172	3266	3315		
571	1409	1449	1540	1600	
572	1380	1440	1492	1560	
573	3044	3172	3266	3335	3396
574	1174	1216	1278		
575	1914	1972	2037	2122	

576	1551	1579	1631		
577	1254	1319	1371	1403	
578	2267	2351			
579	1382	1425	1462	1525	1561
580	1185	1219	1276	1330	
581	2533	2594	2674	2716	2771
582	2976	3040	3135		
583	2233	2322	2378	2468	2520
584	1423	1468	1547		
585	1486	1533	1621		
586	1116	1153			
587	1507	1578	1608	1689	1734
588	1155	1204	1227	1260	1292
589	620	644	675		
590	1661	1708	1765	1851	1895
591	2590	2670	2711	2824	
592	1872	1914	2007	2059	
593	1498	1557	1596	1658	
594	914	943	999	1017	1032
595	2460	2522	2609		
596	891	953	1008		
597	2214	2265	2352		
598	1755	1803	1877		
599	2579	2622	2777		
600	2673	2770	2880	2878	2975
751	2384	2438	2538	2596	2635
752	1387	1430	1501	1546	1581
753	1257	1325	1408	1456	
754	1227	1256	1315	1344	1358
755	3494	3568	3693	3785	
756	1077	1111	1181	1216	1216
757	1605	1643	1701	1758	
758	1893	1929	2014		
759	2690	2755			
760	2212	2279	2360	2424	2470
761	930	971	1022	1065	
762	1859	1922	2025	2103	
763	1628	1663			
764	726	759	803		
765	1396	1429	1500		
766	2406	2487	2563	2679	
767	3031	3084	3167		
768	1180	1223	1287	1326	
769	1281	1335			
770	942	979	1027		
771	1934	1964			
772	1690	1749	1821	1873	
773	1018	1059	1110		
774	2474	2515	2608		
775	1966	2029	2128	2158	2205

6.4 Vektmålinger av slurry under kjølelagring

Nr	03.apr	04.apr	07.apr	10.apr	14.apr
	Dag 0	Dag 1	Dag 4	Dag 7	Dag 11
1	1565	1597	1661	1697	1727
2	2324	2373	2450	2507	2517
3	1700	1734	1796	1834	1838
4	1397	1424	1467	1536	1568
5	1851	1904	1983		
6	1653	1685	1789		
7	1438	1467	1543		
8	927	948	998	1028	
9	1398	1427	1497		
10	1525	1558	1638	1698	1705
11	934	950	1014	1045	1033
12	1475	1495	1578	1628	
13	1861	1895	1952	2018	2027
14	1485	1511	1563	1595	1621
15	1431	1488	1532	1575	1597
16	826	842	881	924	
17	1251	1311	1402	1425	
18	1123	1148	1222		
19	2162	2219	2335	2435	2423
20	744	756	800	810	812
21	1100	1126	1192	1209	1219
22	1933	1971	2037		
23	1180	1199	1236	1284	
24	1694	1738	1795	1832	1845
25	1900	1948	2021	2081	2086
26	1392	1434	1520	1559	1571
27	1745	1787	1841	1914	1940
28	995	1016	1059	1104	
29	1486	1505	1566		
30	1546	1576	1636	1691	1703
31	1749	1790	1879	1915	
32	1517	1556	1627	1666	
33	1845	1876	1941	1992	2011
34	1299	1333	1419	1469	
35	1892	1924	2022	2078	2101
36	2667	2699	2784	2879	2938
37	1408	1457	1545	1572	
38	1628	1651	1733		
39	1239	1278	1330	1355	
40	2481	2522	2596	2700	
41	1339	1368	1419	1482	1521
42	2129	2166	2244	2322	2337
43	2735	2813	2895	3002	
44	1316	1342	1422	1463	
45	1111	1143	1197	1234	
46	1363	1390	1484		
47	1158	1186	1236	1292	1297
48	2488	2533	2617	2681	2715
49	1293	1319	1377	1423	

50	1460	1484	1552	1605	1615
401	1535	1542	1630	1681	1692
402	1790	1791	1824		
403	3657	3690	3772	3895	
404	1872	1897	1898	1971	2001
405	1348	1356	1401	1462	1471
406	2333	2346	2417	2494	
407	4108	4135	4165	4370	4372
408	2013	2037	2099	2172	
409	2003	2023	2102	2182	2199
410	2711	2740	2780	2890	
411	3265	3299	3418		
412	2986	3029	3110		
413	1149	1166	1223	1258	
414	1137	1149	1207		
415	2694	2701	2787	2903	
416	1586	1610	1695	1753	1758
417	1632	1639	1703	1751	
418	1312	1326	1387	1450	
419	2058	2079	2126	2230	
420	2032	2045	2160	2256	2278
421	3190	3205	3325	3392	
422	2459	2475	2560		
423	1825	1836	1864	1979	
424	2515	2532	2586	2702	2728
425	2651	2676	2773		
426	2493	2516	2609		
427	1990	2003	2093	2168	2166
428	2833	2867	2977		
429	1715	1717	1766	1845	1862
430	2988	3029	3141		
431	2669	2677	2749	2863	
432	3269	3279	3412	3562	
433	1652	1669	1763	1818	
434	1914	1928	2000	2064	2092
435	1337	1362	1443		
436	914	925	943	983	
437	2092	2104	2127	2208	2276
438	3043	3057	3142	3237	
439	2541	2556	2653	2753	
440	2257	2265	2315	2413	
441	4292	4332	4453	4638	
442	1812	1846			
443	1888	1910	2014	2072	
444	1406	1411	1469	1523	
445	1686	1698	1755		
446	2341	2342	2398	2490	2522
447	2498	2511	2602		
448	1270	1285	1361	1442	1423
449	2845	2872	2953	3055	
450	1983	1990	2036	2119	2173

451	1682	1718	1793		
452	1932	1954			
453	2793	2839			
454	1694	1734	1825		
455	864	876			
456	1894	1917	1965	2064	
457	1287	1300	1366		
458	1659	1684	1716		
459	4112	4131	4203		
460	1122	1141	1213		
461	2913	2940	3056		
462	1934	1952	2055		
463	1422	1441	1503		
464	1706	1728	1808	1876	
465	2037	2060	2164		
466	2077	2080	2105	2186	
467	1443	1468	1558		
468	989	1008	1080		
469	2128	2131	2179		
470	1934	1944	1989		
471	2389	2403	2510	2579	2638
472	1725	1763			
473	2318	2338	2468		
474	1369	1390	1466	1522	1533
475	1178	1196	1275		
476	1701	1712			
477	1547	1559			
478	2655	2689			
479	1886	1901			
480	703	704	758	777	778
481	1757	1771	1822	1903	
482	2634	2639			
483	864	871			
484	1278	1292	1345		
485	2415	2470	2590	2695	
486	1732	1750	1816		
487	1274	1283			
488	1018	1024	1053	1105	

489	1049	1060			
490	3961	4014			
491	1017	1033	1096		
492	1198	1209			
493	2110	2126	2236		
494	1951	1979	2035		
495	1067	1083	1132	1187	
496	2748	2798	2904		
497	799	806	851		
498	1623	1651			
499	1289	1304			
500	1149	1157	1206		
776	1959	1977			
777	2282	2290			
778	2154	2165	2270		
779	2366	2395			
780	2764	2780			
781	3805	3814			
782	1487	1502			
783	888	897			
784	1892	1899			
785	1104	1112			
786	1781	1802	1882		
787	2961	2985			
788	1218	1229			
789	2765	2780			
790	1038	1059	1076	1113	1134
791	1817	1837	1925		
792	872	883	928		
793	1910	1915			
794	2075	2089			
795	2156	2170			
796	1295	1303	1385		
797	1996	1994			
798	1892	1902	1978		
799	1423	1434			
800	3107	3111			

6.5 QIM –skjema

6.5.1 Bedømmelseskjema til hodekappet torsk

PARAMETER		BESKRIVELSE	Prøve
UTSEENDE	<i>SKINN/Farge,</i>	0: Som naturlig. 1: Noe redusert glans og farge. 2: Tydelig redusert glans og farge.	
	<i>FISKEKJØTT/ Farge</i>	0: Gjennomsiktig, naturlig, perlemor, ingen misfarging. 1: Noe matt, ugjennomsiktig og noe misfarging. 2: Matt og tydelig misfarget (gul/ brunaktig).	
	<i>BLOD/Farge</i>	0: Frisk naturlig blodfarge. 1: Blod mørkerødt. 2: Blod brunlig, begynner løse seg opp (blodvann).	
KONSISTENS	<i>SKINN/ Elastisitet</i>	0: Inget merke. Under 2 sek 1: Litt merke. Over 3 sek 2: Gir et varig merke.	
	<i>BUK/ Fasthet</i>	0: Fast. 1: Noe bløt. 2: Bløt.	
	<i>Rigor/Status</i>	0: Pre rigor. 1: Rigor. 2: Noe bøyelig. 3: Post rigor	
LUKT	<i>BUKHULEN</i>	0: Sjøfrisk, havlukt. 1: Nøytral lukt. 2: Fiskeaktig, lett syrlig, noe dårlig. 3: Tydelig syrlig til bedervet, begynnende råtnede.	

6.5.2 Bedømmelsesskema for saltfisk

Parameter		Beskrivelse	Poeng																		
Farge	Lyshet	Lys, fin	0																		
		Lys, men har et gråt 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																		

6.5.3 Bedømmelseskjema til torskefilet

Parameter		Beskrivelse
Lukt		0: Fileten har en frisk lukt av sjø og blodfersk torsk. 1: Fileten har en nøytral lukt. 2: Fileten har en svak lukt av fisk og eller syrlighet. 3: Fileten har en sterk lukt av fisk, syrlighet og eller ammoniakk.
Utseende	<i>Spalting</i>	0: Fileten har ikke spalting og er helt sammenhengende. 1: Fileten har en smule spalting, der fremkommer som begynnende åpninger mellom muskelsegmentene. Fileten er stadig sammenhengende. 2: Fileten har en del spalting som gir en usammenhengende filet. 3: Fileten har mye spalting og dette gir en meget usammenhengende filet.
	<i>Farge</i>	0: Fileten har en ensartet hvit farge. 1: Fileten har en grålig farge. 2: Fileten har en grå farge og begynner å bli misfarget gul. Dessuten kan den ha en rødlig misfarging fra blod. 3: Fileten er enten gulfarget eller meget rødlig misfarget av blod fra torsken.
	<i>Blodpletter</i>	0: Der er ingen blodpletter i fileten. 1: Der er en enkelt blodplett i fileten, med en diameter under 3 mm. 2: Der er enkelte små blodpletter i fileten, mellom 1-3 stykk med en diameter under 5 mm. 3: Fileten er meget misfarget av blodpletter, der kan være mange små blodpletter eller færre/flere store blodpletter. Store deler av fileten kan dessuten være misfarget av blod.
Konsistens		0: Fileten har en fast konsistens. 1: Fileten er litt bløt. 2: Fileten er bløt. 3: Fileten er meget bløt.

Kommentar:



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 82-7251-461-3

ISSN 0806-6221