

# Rapporter og meldinger

9/1986

KVALITETSFORRINGELSE AV OPPDRETTET LAKSEFISK  
I LØPET AV SLAKTING, PAKKING OG TRANSPORT  
TIL MARKED.

AV

GJERT FREDRIKSEN OG JAN HANSEN  
FISKERIDIREKTORATETS KONTROLLVERK,  
9000 TROMSØ

# FISKERIDIREKTORATET



KVALITETSFORRINGELSE AV OPPDRETTET LAKSEFISK  
I LØPET AV SLAKTING, PAKKING OG TRANSPORT  
TIL MARKED.

AV

GJERT FREDRIKSEN OG JAN HANSEN  
FISKERIDIREKTORATETS KONTROLLVERK  
POSTBOKS 192  
9001 TROMSØ

## INNHOOLD

Forord	side	1
Innledning	side	2
Observasjon av slakte, pakke og transportprosessen	side	3
Kommentarer	side	8
Konklusjon	side	14
Kontrollerte forsøk og laboratorieundersøkelser	side	16
Fisk og metoder	side	17
Resultater	side	19
Diskusjon	side	23
Konklusjon	side	26
Referanser	side	29
Kvalitetsforringelsen sett fra salg/eksportsiden v/Øistein Pettersen, Kaldfjord Handel & Fiskeforretning.	side	30

### Innledning.

I det siste tiåret har volumet at oppdrettet laks i Nord-Norge økt betydelig. Mesteparten av denne fisken blir iset i kasser og eksportert i fersk tilstand til kontinentet. Transporten til marked skjer ved hjelp av kjøletrailer.

Hensikten med dette prosjektet har vært å følge alle leddene fra sulting, innfangning, pakking, transport, og innhente inntrykk fra marked som kan ha innvirkning på kvalitetsforringelsen av oppdrettslaks.

I tillegg ble det utført følgende kontrollerte forsøk som kan ha innvirkning på kvalitetsforringelsen og har sin basis i den erfaring Fiskeridirektoratets kontrollverk har gjort ved inspeksjon og kontroll av slakting/pakking av oppdrettsfisk:

1. Slakting og pakking av laks etter at dødsstivheten har inntruffet.
2. Pakking av laks med høyere temperatur enn forskriftsmessig beskrevet (1) (nedkjøling til 4<sup>0</sup>C i løpet av 4 timer etter slakting).
3. Pakking av laks forskriftsmessig ved begynnelsen av forsøket og lagret på kjølerom inntil transport.

Foruten sensorisk, kjemisk og mikrobiologisk forringelse av kvaliteten, ble svinnprosent av fisken og ismelting i kassene undersøkt.

Observasjoner av slakte-, pakke-, og transportprosessen.

Sulting: Fisken ble sultet i ca ti døgn. Prøver viste tom mage og tarm.

Innfanging ble utført med orkastnot som tok ca 150-200 fisk i kastet.

Hoving: Opphoving ble utført ved hjelp av hov med småmasket knuteløs lin uten pressening med en kapasitet på ca 8-10 fisker hver gang.

Bedøvelse ble utført med ferskvann (tempr.ca  $5,5-6^{\circ}\text{C}$ ) i ca 4-5 min.

Bedøvelsesmetoden fungerte ikke tilfredsstillende selv om fisken virket rolig i karet. Når den ble tatt opp enkeltvis for bløgging ble den "livlig".

Dette medførte delvis mangelfull bløgging (ikke avskåret hjellebue) og feilskjæring (avkuttet ørebein).

I tillegg slo noe av fisken seg løs fra operatør slik at den påførte seg trykk-og slagskade.

Bløgging ble utført ved hjellebuekutting på den ene siden.

Utblødning foregikk i kar med gjennomstrømmende sjøvann (tempr.  $6,4^{\circ}\text{C}$ ). Fisken ble oppbevart i karet i ca 15-20 min. til det ikke ble registrert blodfarge på avrenningsvannet.

Laksen ble lagt lagvis i kar med is mellom hvert lag og tilsatt vann i forholdet 60:20:20 av henholdsvis fisk, is og vann (tempr. ca 1-2<sup>0</sup>C).

Transport:

Som transportmiddel ble lastebil nyttet fra oppdretter til pakkeanlegg.

Transporttiden var ca 40 min. med god veistandard.

(fast veidekke).

Sløyting

ble utført på "Borkenesbord". Det ble nyttet skje til utskraping av blodryggen og myk nylonbørste med vanntilførsel til vask.

Sortering

og veiing ble nøyaktig og forskriftsmessig (2) utført av samme person.

Etter sortering ble fisken lagt i kar med isvann og kjørt til et pakkerom for pakking. Sortimentene som var ukurante, ble stående opptil ca 5 timer i isvann før pakking. Gjellene på denne fisken hadde da tydelig grå farge. I tillegg var dødsstivheten inntruffet ved pakkingen.

Pakking:

Fisken ble tatt direkte fra kar etter at vannet var tappet, og veiet. Fisken ble pakket i isoporkasser med ca 1,5-2 % overvekt. Fiskevekt var ca 20-22 kg i hver kasse og isvekt ca 10 kg. Ca 30 % av isen, som var grov flakis, ble lagt i bunnen og resten ble strødd over fisken. Pakkerne var nøye med å fylle kassen helt med is, også i alle hjørner.

For fisk større enn 5 kg ble kassene for lave og korte, noe som medfører unødig bøyning og trykkbelastning på fisken. Lokkene ble festet til kassene med plastband ved hjelp av automatisk stroppemaskin.

Merking: Kassene ble merket ved hjelp av sjablon. To forskjellige typer sverte ble brukt, men ingen av disse fungerte tilfredsstillende, da merkingen ble utvisket ved berøring av våte hansker.

Lagring før transport: Fisken ble etter pakking satt på kjølelager med en konstant temperatur på  $+1,5^{\circ}\text{C}$ . Kjøleromsdør ble åpnet kun ved inn-og utkjøring. Målinger av temperaturen i fisken viste at den varierte mellom  $+0,5$  og  $+1,5^{\circ}\text{C}$ .

De sortimentene som det var minst av (stor-små fisk og av typen ordinær) ble stående en lengere tidsperiode på pakkerommet før pallen var fylt. Isoporkassene ble stablet seks i høyden på kjølerommet.

Lasting. Partiet som bestod av ca 20 tonn fisk totalt var inndelt i fem mindre partier hvor tre ble losset i Padborg i Danmark og to i Hamburg. Kassene var kun merket med mottakers navn - initialer på lokket av kassene øverst på hver palle. Som tidligere nevnt var det stablet seks kasser ved oppbevaring på kjølerommet, men ved innstuing i trailer ble ti kasser stablet i høyden, slik at det var vanskelig å holde kassene fra de forskjellige partiene adskilt.

Sjåførene hadde heller ikke noen laste/prioriteringsliste fra eksportøren, noe som vanskeliggjorde dette arbeidet ytterligere.

Innlastingen ble startet kl 2230 torsdag kveld og var avsluttet ca kl 0330 neste morgen. Kontrollmålingen av temperaturen i fisken viste  $+0,5^{\circ}\text{C}$ - $+1,5^{\circ}\text{C}$ . Det ble ikke konstatert brekkasje av kasser under innstuingen. Sjåføren brukte urene hansker (kjettinghansker) ved inn-og omstuing av kassene, noe som tilgriset kassene og tilsvertet merkingen.

### Transport

Fiskepartiet ble transportert i kjøletrailer med tilhenger. Skapet på bilen var isolert med "tykkvegger" med en innvendig bredde av lasteplan på 2,34 m, mens tilsvarende isolasjon på tilhengeren var "tynnvegger" med en innvendig bredde på 2,40 m. Dette medførte at i skapet i tilhengeren kan innstues to paller på langs ved siden av hverandre som dermed blir godt avstemplet, mens i skapet til bilen ble stuet en palle på langs og en palle på tvers ved siden av hverandre. Sistnevnte medfører et rom mellom pallene, slik at de må avstemples særskilt.

Bilen hadde konvensjonelle "bladfjærer" som avdempning, mens tilhengeren hadde "luftkomprimerte" fjæravdempere. Dette medførte at en i første tilfelle kunne observere eksempler på brekkasje på inntil tre kasser i stabelen, mens det i det andre kun var eksempler på brekkasje av den underste kassen.



Températuren i skapene på transportmidlene ble registrert kontinuerlig og varierte mellom 0<sup>0</sup>C og +2,5<sup>0</sup>C. Temperaturen i fiskekjøttet var mellom +0,2-1<sup>0</sup>C. Manglende utfylte tollpapirer, merking av last og lastekart, førte til unødig tidhefte under transporten.

På grunn av tidsnød ble det kjørt med stor hastighet, noe som kan medføre transportskade på lasten.

#### Tidsaspekter ved slakte/transportprosessen.

En del av laksen ble bløgget tirsdag og oppbevart i is/vann i kar inntil onsdag morgen da sløyning og pakking ble utført. Dette medførte at dødsstivheten var inntruffet når sistnevnte ble utført. Innfangning, bløgging og sløyning ble ellers holdt innen forskriftsmessige tidsrammer.

Laksen ble fortløpende innsatt på kjølerom etter hvert som pakkingen ble utført og avsluttet torsdag ettermiddag.

Innstuing på trailer ble utført torsdag kveld fra kl 2230 til kl 0300 fredag morgen. Laksen med lengst oppbevaringstid på kjølerom var da 2,5 døgn.

Lossingen av laksen i Hamburg ble utført mandag formiddag kl 0900 slik at transporttid var ca 3,5 døgn inkludert ca 1 døgn opphold ved tollklareringsstasjonen i Padborg, Danmark.

Kvalitetskontroll av partiet ved ankomst til marked.

Det mest fremtredende kjennetegn på kvalitetsforringelse på en del av fisken ved fremkomst til marked var bløt konsistens. Ved filetering av enkelte fisker, ble filetene spaltet og kunne dermed vanskelig nyttes til for eksempel røyking. Resultatene av kontroll av sortering, feilskjæring, vekt og issmelting var tilfredsstillende og i samsvar med gjeldende forskrifter (1, 2).

Kommentar.

Det ble registrert en del risttap under opphovingen, noe som kunne vært redusert dersom hoven var kledd innvendig med pressenning. For svak bedøvelse ved bløgging fører til at laksen blir urolig. Det fører til at gjellebuene kan bli mangelfullt overskåret og faren for feilskjæring øker. Dersom det blir brukt for sterk bedøvelse, kan det medføre at utblødningen blir for dårlig. Praktisk og kommersielt er det i dag ikke tilgjengelig en bedøvelsesmetode som virker helt tilfredsstillende. Det fins på forsøksstadiet en løsning på dette problemet som går ut på at fisken blir hovet inn i et magasin og stukket i en fjærbelastet trakt for bløgging, som således skjer uten bedøvelse, og ned i et utblødningskar. Erfaring har vist at det er nødvendig å la fisken gå i gjennomstrømmende vann for å oppnå god utblødning og blank fisk.

En negativ effekt av denne bløggemetoden er at dersom fisken har sykdom kan dette føre til smitteoverføring.

De biokjemiske/mikrobiologiske prosessene vedrørende dødsstivheten i fisk vil ikke bli berørt i denne rapporten, mens de praktiske følgene av sløying og pakking etter at dødsstivheten er inntruffet vil bli drøftet.

Hvor lenge laksen kan bli oppbevart i is/vann før dødsstivheten inntrer er avhengig av mange forskjellige faktorer. Her kan det nevnes stressgraden ved innfangning, ernæringstilstand og temperatur som noen av de viktigste. I ferskfiskforskriftene (1) heter det at fisken skal nedkjøles til 4°C snarest mulig etter bløggingen, og være pakket innen 4 timer etter denne. Nå inntrer ikke dødsstivheten for all fisk like hurtig, og overgangen skjer gradvis. Her skal det pekes på at dersom avstanden mellom oppdretts- og pakkeanlegg er over en viss lengde, anbefales det å bruke levende transport i brønnbåt på grunn av at oppbevaringstiden for laksen i is/vann før slakting kan bli for lang og dermed vil økende antall fisk bli dødsstiv.

Følgende faktorer har negativ innvirkning på kvaliteten ved pakking av dødsstiv fisk:

- a) Arbeid med dødsstiv fisk fører til at holdbarhetstiden nedsettes og fiskekjøttet får redusert konsistens. Filtering av slik fisk fører ofte til spalting av fiskekjøttet.

- b) Risikoen for feilskjæring øker.
- c) Rensing og skraping av dødsstiv fisk medfører ofte skader på bukhinnen.
- d) Praktiske vansker ved tilpasning av fisken til emballasjen under pakkingen på grunn av at den er stiv og mindre bøyelig.

For øvrig henvises det til del II i rapporten vedrørende dette.

Den kjølemetoden som på grunnlag av erfaring gir best kvalitet, er at straks fisken er utblødd, ises den i kar som deretter tilsettes vann i forholdet ca 60 % fisk, ca 20 % is og 20 % vann. Deretter må den sløyas og pakkes raskest mulig etter nedkjølingen til under 4<sup>0</sup>C.

Ved pakking for det europeiske kontinent synes kjøling til 4<sup>0</sup>C å være tilstrekkelig forutsatt tilfredsstillende lagrings/transportforhold.

Ved flyfrakt bør fisken nedkjøles til 2<sup>0</sup>C for at det skal være tilstrekkelig ismengde i kassen ved framkomst til marked.

Dersom fisken er nedkjølt forskriftsmessig til under 4<sup>0</sup>C før sløyning, og pakkingen i is blir utført fortløpende, synes ikke ekstra nedkjøling etter sortering å være nødvendig.

Dette kan føre til at sortiment som er ukurante bli stående lenge i is/vann før pakking slik at dødsstivheten inntreffer. I tillegg blir gjellene på slik fisk grå og blass i fargen.

Ved pakking er det blitt observert at paller med ukurante sortiment blir stående i lang tid ved romtemperatur og/eller innsatt på kjøle-rom den ene dagen og uttatt den neste for oppfylling uten etterising. Dette ble også bekreftet ved samtale med importør i Hamburg, som ofte hadde registrert at kasser med ukurante sortiment var mangelfullt iset.

Sjablonmerking med sverte på isopor virker lite tilfredsstillende på grunnlag av at den blir fjernet/tilgriset ved berøring av våte hansker. Det ble prøvd i denne pakkingen to forskjellige typer sverte uten at dette ga bedre resultat. I tillegg er det vanskelig å unngå å berøre merkingen ved handtering da den står i gavlen av kassene.

Erfaring har vist at merking av kassene med etikett som er påtrykt ved hjelp av printer har fungert både praktisk og hensiktsmessig.

Merking av mottakers navn eller initialer på lokket på de øverste kassene på pallene fungerer særlig mangelfullt i de tilfellene hvor stabelhøyden på pallene og i skapet på trailer er forskjellig slik at det blir en viss omstuing.

Det som i tillegg vanskeliggjør denne merkingen er at i enkelte situasjoner er ikke laksepartiet solgt til noen bestemt kjøper ved innstuingen (spotmarked). Det bør imidlertid lages et merkesystem som tilfredsstiller begge de to omtalte tilfeller, da dette vil være tidssparende ved lastning/lossing og risikoen for feilforsendelse vil da også bli redusert.

For å lette lossingen og å unngå unødig handtering av kassene er det viktig at det lages et nøyaktig lastekart ved innstuingen. Det bør også være utarbeidet slik at for eksempel fiskepartier som skal fraktes lengst, blir stuet innerst i traileren.

I denne spesielle transporten som hadde en stabelhøyde på ti isoporkasser, ble det registrert eksempler på brekkasje av inntil tre kasser i "skapet" på bilen som hadde konvensjonell "bladfjær" avdempning.

Tilsvarende ble det registrert brekkasje på kun en kasse i "skapet" til tilhengeren som hadde "luftkomprimert" fjæravdempning. I tillegg er det viktig for styrken til isoporkassene at de blir stablet oppå hverandre slik at de står i sporene som er tilpasset mellom bunn og lokk.

Men et generelt inntrykk fra transporten var at styrken på de brukte isoporkassene var mangelfull, noe som ble bekreftet gjennom samtale med importør og befraktningspersonale.

"Skapet" på bilen var isolert med "tykk-vegger" som har en innvendig bredde på 2,34 m. Dette medfører at en palle kan settes på langs og en palle på tvers ved siden av hverandre slik at det blir et rom mellom dem. Pallene må derfor avstemples særskilt.

Vanligvis blir det brukt trepaller til denne avstemplingen. Tre er et lite egnet materiale til avdempning av støt på grunn av at det er hardt og uelastisk. I sin ytterste konsekvens kan dette føre til brekkasje og skade på isoporkassene.

Ved omlastingen av trailere i Padborg i Danmark, ble det sågar registrert at isoporkasser med laks ble lagt på tvers og således brukt til avstempling. En mulig metode for slik avstempling er for eksempel bruk av finerplater tilpasset pallene i mål.

To plater settes mot hver sin palle og disse avstemples ved hjelp av dekkslanger som fylles med nødvendig mengde luft.

Innstuingen i trailer bør utføres på en slik måte at luftsirkulasjonen fra kjøleanlegget fungerer tilfredsstillende i skapet. For eksempel må kassene ikke settes direkte på golvet.

Konklusjon.

Resultatene av observasjoner av slakte-og transport-prosessen viste følgende:

1. Slakting og pakking av dødsstiv laks medfører økende grad av feilskjæring, skade på bukhinnen under rensing og vanskeligheter med tilpasning av fisken til emballasjen.  
Bøying og tøyning av dødsstiv fisk fører til at holdbarhetstiden reduseres.
2. Merking av isoporkasser ved hjelp av sjablon og sverte fungerte lite tilfredsstillende, da berøring med våte hansker medfører tilgrising/fjerning av merkingen. Bruk av etikett med printer-skrift har vist seg praktisk og hensiktsmessig.
3. Ukurante sortiment av laks blir ofte stående over et lengere tidsrom ved romtemperatur før oppfylling av pallen. Det er også observert at uoppfylte paller den ene dagen blir satt inn på kjølerom og uttatt dagen etter for oppfylling uten etterising av kassene.
4. Det ble observert under transporten at isopor-kassene hadde mangelfull styrke, særlig dersom de ikke var stablet slik at sporene i lokk og bunn passet sammen. Det ble observert brekkasje på inntil tre kasser i stablene på trailer med



konvensjonell "bladfjæravdempning", mens det tilsvarende på tilhengeren med "luftkomprimert" fjæravdempning ble observert en kasse.

5. På trailer med "tykkveggisolasjon" av skapet er det innvendige tverrsnitt på 2,34 m. Dette medfører at når det settes en palle på langs og en palle på tvers ved siden av hverandre blir det et rom i mellom slik at de må avstemples særskilt. Denne avstempling må utføres på en slik måte at støtet blir avdempet og skaden på lasten minst mulig. Bruk av hardt og rigorøst materiale, for eksempel trepaller, bør unngås.

KONTROLLERTE FORSØK OG LABORATORIEUNDERSØKELSER.

Innledning.

Holdbarheten av fersk, iset laks er lite undersøkt, og det er derfor lite en finner vedrørende dette fagområdet i litteraturen. Ved Fiskeridirektoratets Distriktslaboratorium i Ålesund ble det i 1985 utført et forsøk hvor kvalitetsutviklingen av iset oppdrettslaks ble undersøkt (3).

Resultatene av dette forsøket viste at holdbarheten var svært god for laks som var behandlet under optimale forhold. Laksen ble vurdert som "meget god" inntil 7-8 dager, og var fremdeles spiselig etter ca 20 dager i is. Det som først forringet kvaliteten var fiskens egen metabolisme, mens harskning og bakteriell bedervelse først gjorde seg gjeldende etter at fisken var blitt dårlig.

Innholdet av hypoxanthin økte med lagringstiden og Aksnes et.al. foreslår derfor at denne utviklingen kan være et brukbart objektive kriterium for kvalitetsvurdering av laks. Utvikling av innholdet av totalt flyktig nitrogen, trimetylamin, histamin, pH og torrymetertall var så svak at de ikke er egnet til kvalitetskriterier. Laboratorieanalysene og undersøkelsen i dette forsøket er basert på de resultatene som Aksnes et.al.påviste.

Fisk og metoder.

Fisken som ble benyttet i dette forsøket ble sultet i ti døgn før slaktingen. Prøver viste tom mage og tarm. Det ble benyttet laks som var fra 3-5 kg. For behandling av fisken ellers, henvises det til avsnittene innfangning, bløgging og slakting.

Ved utførelsen av denne delen av prosjektet ble det som tidligere nevnt lagt vekt på de erfaringer og observasjoner Fiskeridirektoratets kontrollverk har gjort ved kontroll av slakting og pakking av oppdrettsfisk, som kan ha innvirkning på forringelsen av kvaliteten.

Følgende forsøksbetingelser ble nyttet:

1. Fisken ble slaktet og pakket forskriftsmessig siste dagen pakkingen ble utført (kontroll).
2. Fisken ble slaktet og pakket forskriftsmessig ved begynnelsen av pakkingen og satt på kjølerom.  
(Oppbevart 2,5 døgn før transport.)
3. Fisken ble innfanget, bløget og iset i kar 12 timer før slakting og pakking slik at dødsstivheten hadde inntruffet før pakking.
4. Fisken ble kontrollert oppvarmet i vann til henholdsvis 8 og 14<sup>0</sup>C før pakking.

Bruttovekt og nettovekt av fisk ble registrert ved innpakking og ankomst Hamburg.

På grunnlag av dette ble svinn% av fisken og ismeltingen beregnet. Fiskevekten var ca 20-22 kg og isvekt ca 10-12 kg i hver kasse. Det ble pakket to kasser for hver forsøksserie, tilsammen 10 kasser.

Ved ankomst Hamburg ble alle fiskene bedømt sensorisk i rå tilstand av to uahengige personer som har erfaring i slikt arbeid. Den sensoriske bedømmelsen av utseende, lukt og konsistens ble utført etter et skjema med en skala fra 1-9. På grunnlag av dette ble det beregnet en gjennomsnittskaracter for hver enkelt fisk.

Ved bedømmelsen ble det lagt vekt på å registrere eventuelle særegne kjennetegn på forringelse. Fra hver kasse ble det frosset ned en fisk som hadde sensorisk gjennomsnittskvalitet for nærmere undersøkelse ved Distriktslaboratoriet i Tromsø. Den sistnevnte fisk ble opptint og det ble utført sensorisk bedømmelse av kokt, usaltet prøve. Prøvens lukt, smak, konsistens og harskhet ble vurdert særskilt etter en skala fra 1-9. På grunnlag av dette ble det beregnet en gjennomsnittskaracter for hver enkelt fisk og dermed kasse. Ved denne bedømmelsen ble det også lagt vekt på å registrere eventuelle særegne kjennetegn på forringelsen.

Totalt antall levende bakterier i fiskekjøttet ble bestemt på "plate count medium" etter inkubering ved 20°C i 48 timer.

Innholdet av hypoxanthin ble bestemt etter en metode beskrevet av Jones og Murray (4).

pH ble bestemt etter homogenisering av 20 g malt fiske- muskel i 20 ml 0,15 M KCL. For de tre sistnevnte analysene ble det utført tre parallelle målinger for hver fisk med uttak av prøver fra spor, midten og nakkeparti.

#### Resultater.

Resultatene for sensorisk bedømmelse av rå fisk og kokte prøver er sammenfattet i tabell nr 1.

Tabell nr 2 angir resultatene av innhold av totalalkim, hypoxanthin og pH.

Tabell nr 3 angir resultatene av svinnpresent og is-smelting.

Tabell nr 1.

Resultatene av sensorisk bedømmelse av rå-og kokte prøver.

Behandling før pakking	Antall døgn framkomst Hamburg	Rå fisk karakter	Kjennetegn på forringelse	Kokte prøver karakter	Kjennetegn på forringelse.
Fisk bløgget, sløyd og iset forskriftsmessig	4	8	Noe redusert glans på hud, sleipe, øyne og snittflater og gjeller	8	-
Fisk bløgget, sløyd og iset forskriftsmessig ved starten av slaktingen. (2,5 døgn på kjølelager før transport. )	6	7	Noe redusert glans på hud, sleipe, øyne og gjeller. Konsistensen var redusert. Ga etter for fingeravtrykk. Kjøtt ved ryggbein var litt bløtt.	7	-
Fisk bløgget, iset i kar 12 timer, deretter sløyd og pakket.	6	7/6	Merkbar redusert glans på hud, sleipe, øyne og gjeller. Konsistensen var meget redusert. Ga etter for fingeravtrykk som vanskelig går tilbake. Kjøtt ved ryggbein var bløtt. Fisk-en ble delvis spaltet ved filetering.	7/6	Litt bløt.
Fisk bløgget, sløyd og varmet opp til 8°C før pakking.	4	8	Noe redusert glans på hud, sleipe, øyne, snittflate og gjeller.	8	-
Fisk bløgget, sløyd og varmet opp til 14°C før pakking.	4	8	Noe redusert glans på hud, sleipe, snittflater og gjeller	8	-

Alle fiskene i de to kassene for hvert forsøk ble bedømt i rå tilstand ved ankomst Hamburg. Resultatene av kokt prøve er basert på en fisk fra hver kasse.

Tabell nr II.

Resultatene av totalkim, hypoxanthin og pH i laks.

Behandling før pakking	Antall døgn ved fremkomst Hamburg	Totalkim antall pr.g	Hypoxanthin mg/100g	pH
Fisk bløgget, sløyd og pakket forskriftsmessig (kontroll).	4	<1 000	16,3	6,36
Fisk bløgget, sløyd og pakket forskriftsmessig ved starten av slaktingen. (Oppbevart 2,5 døgn på kjølelager før transport.)	6	3 000	23,1	6,35
Fisk bløgget, iset i kar i 12 timer før sløying og pakking.	6	4 000	20,8	6,14
" " (meget dårlig kvalitet)	6	<1 000	25,9	6,37
Fisk bløgget, sløyd og varmet opp til 8°C før pakking.	4	<1 000	19,6	6,25
Fisk bløgget, sløyd og varmet opp til 14°C før pakking.	4	4 000	16,5	6,10

Resultatene er gjennomsnitt av to forskjellige fisker for hvert forsøk. Det er utført tre uttak fra hver fisk (nakke, midten og sporparti).

Tabell nr III.

Issmelting i kassene og svinn av laks.

Behandling for pakking	Oppbevaringstid i is (døgn)	Issmelting %	Svinn % av fisk
Fisk bløgget, sløyd og pakket forskriftsmessig	4	4,1	1,7
Fisk bløgget, sløyd og pakket forskriftsmessig ved starten av slaktingen. (Oppbevart 2,5 døgn på kjølelager før transport.)	6	7,0	0,25
Fisk bløgget, iset i kar 12 timer før sløying og pakking	6	6,1	1,9
Fiske bløgget, sløyd og varmet opp til 8°C før pakking.	4	22,8	1,0
Fisk bløgget, sløyd og varmet opp til 14°C før pakking	4	28,6	0,5

Resultatene er gjennomsnitt for to kasser for hvert forsøk.

Det var mellom 10,9 og 12,7 kg nettovekt is og mellom 17,8 og 22,8 kg nettovekt fisk i kassene.



Diskusjon.

Sensorisk bedømmelse.

Resultatene i tabell nr 1 viser at laksen som var pakket forskriftsmessig og oppbevart/transportert 4 døgn i is, ble bedømt i rå og kokt tilstand til å være kvalitetsmessig meget god (8) ved fremkomst til marked. De mest iøynefallende kjennetegn på kvalitetsforringelse var noe redusert glans på hud, sleipe, øyne, snittflater og gjeller. Tilsvarende kvalitet ble også påvist for laks som var oppvarmet til henholdsvis 8 og 14<sup>0</sup>C før pakking.

Laksen som var pakket forskriftsmessig ved starten av slaktingen og oppbevart/transportert seks døgn i is, ble ved fremkomst til marked bedømt i rå og kokt tilstand til å være kvalitetsmessig god (7). De mest iøynefallende kjennetegn på kvalitetsforringelse i tillegg til de som er nevnt ovenfor, var noe redusert konsistens. Fisken ga etter for fingertrykk og fiskekjøttet ved ryggbein litt bløtt.

Laksen som ble slaktet og pakket etter at dødsstivheten hadde inntruffet, ble ved fremkomst til marked bedømt kvalitetsmessig god/mindre god. De mest iøynefallende kjennetegn på kvalitetsforringelse var merkbar redusert glans på hud, sleipe, øyne og gjeller, meget redusert

konsistens og fiskekjøttet ved ryggbeinet var bløtt.

Ved filetering av fisken ble fiskekjøttet delvis spaltet på enkelte av filetene.

Kokte prøver av fisken ble bedømt til å være bløt.

På grunn av den merkbart reduserte konsistensen, kunne enkelte fisker av denne gruppen vanskelig nyttes til fersk anvendelse.

#### Fysikalske, kjemiske og mikrobiologiske analyser.

pH i fiskekjøttet varierte mellom 6,1 og 6,4. Dette indikerer at bakterieaktiviteten ikke er kommet i gang, noe resultatene for innhold av totalkim bekrefter, da høyeste bakterietall i fiskekjøttet var 4 000 pr g.

Laks som var pakket forskriftsmessig og oppbevart/transportert 4 døgn i is hadde lavest innhold av hypoxanthin på 16,3 mg pr 100g. Laks som var pakket etter at dødsstivheten var inntruffet, hadde høyeste innhold av hypoxanthin på 25,9 mg pr 100. Når man vurderer disse resultatene, må det taes hensyn til at de kun baserer seg på uttak av prøver fra en fisk. Selv når dette er tatt i betraktning, viser resultatene at laksen som hadde mest belastende behandling og lengst oppbevaringstid i is, hadde høyeste innhold av hypoxanthin. Disse resultatene er også i samsvar med resultatene til Aksnes et.al.(3).

Tabell nr 3 viser at den gjennomsnittlige svinnprosent av laksens vekt var på 1,1 med en betydelig vilkårlig variasjon i forhold til behandling og lagringstid i is. Dette er i samsvar med tidligere erfaring som viser at vekttapet for laksefisk er lavere enn for eksempel torsk med ca.4%.

Resultatene i tabell nr 3 viser en gjennomsnittlig issmelting på 4,1 % for laks som var pakket forskriftsmessig og oppbevart/transportert 4 døgn i is, mens det tilsvarende resultat for seks døgn var 7 %. Laksen som var oppvarmet til henholdsvis 8 og 14<sup>0</sup>C før pakking og oppbevart 4 døgn i is, hadde en gjennomsnittlig issmelting på henholdsvis 22,8 og 28,6 % i kassene. Inspeksjon av disse kassene ved fremskomst til marked viste at en del av nakken og ryggen til fisken var isløs.

Kassene ble etter avsluttet pakking straks satt inn på kjølerom med konstant temperatur og de ble veid rett etter ankomst Hamburg. Ved innstuing ble det passet på at kassene ble direkte fraktet fra kjølerom til trailer. I tillegg ble pakkingen og transporten utført i november måned, som er en av de kaldeste. Dette medfører at issmelting med ovennevnte oppholdstid og temperatur skulle være minimal.

Som en følge av dette, bør det under pakking i sommermånedene og der kjøleforholdene er mangelfulle, utføres inspeksjon av issmeltingen under innstuing og etterises dersom nødvendig.

Laks som var pakket forskriftsmessig og oppbevart/transportert 6 døgn i is, ble bedømt til å være kvalitetsmessig god ved fremkomst til marked. I denne oppbevaringstiden inngår to døgn på kjølelager og 4 døgns transport. Vanligvis kan lagringstiden på kjølerom være noe lengere, da pakkingen begynner på mandag og lagres fortløpende på kjølelager inntil transport torsdag/fredag. Dette medfører at en del av laksen kan ha en 3-4 døgns oppbevaringstid på kjølerom før transport. Denne fisken vil slik en vurderer resultatene av dette prosjektet ikke tåle lengere transport enn 3-4 dager til marked dersom det skal være en tilstrekkelig kvalitetsreserve igjen til forbrukere og distribusjon i importland.

#### Konklusjon.

1. Resultatene av laboratorieanalysene viste svak utvikling av innhold av pH og totalt antall levende bakterier, mens utviklingen av innhold av hypoxanthin økte i forhold til lagringstiden i iset laks. Økningen av innholdet av hypoxanthin fulgte utviklingen av sensorisk kvalitetsforringelse bedømt organoleptisk og er i samsvar med tidligere publiserte data. Flere systematiserte forsøk må imidlertid utføres for å fastsette en eventuell kvalitetsgrense for innhold av hypoxanthin i relasjon til sensorisk kvalitetsforringelse.
2. Resultatene viste at laks som ble pakket forskriftsmessig i is og lagret/transportert i seks døgn, ble bedømt kvalitetsmessig til å være god ved fremkomst til marked.

Dersom det skal være en tilstrekkelig kvalitetsreserve igjen til forbrukere og distribusjon i importland bør ikke transport/lagringstid overstige 7-8 døgn.

3. Resultatene viste at en del av laksen som var bløgget og oppbevart 12 timer i isvann før sløyning og pakking, og oppbevart/transportert 5,5 døgn i is, ble bedømt til mindre god ved ankomst til markedet. Fisken lar seg da vanskelig benytte til fersk anvendelse. Merkbart redusert konsistens og delvis spaltet av fileten ved filetering var de mest utpregede kjennetegn på kvalitetsforringelse.

4. Resultatene viste at issmeltingen var 6-7 % for fisk pakket forskriftsmessig og oppbevart/transportert seks døgn i is.

Inspeksjon av kassene ved fremkomst til marked viste at fisken var forsvarlig dekket av is ved denne smeltingen.

For fisk oppvarmet til henholdsvis 8 og 14<sup>0</sup>C før pakking i is og oppbevart 4 døgn i is, var issmeltingen 23 og 29 %.

Inspeksjon av kassene ved fremkomst til markedet viste at deler av nakkene og ryggen på fisken manglet is. Dette forsøket ble utført i november måned og fisken ble oppbevart/transportert under optimale kjøleforhold slik at issmelting som skyldes ugunstig temperatur/unødig tidsopphold skulle være minimal. Dette viser at det ved pakking i sommermånedene og under mangelfulle kjøleforhold må det utføres inspeksjon av issmeltingen ved innstuingen og etterises dersom nødvendig.

5. Den gjennomsnittlige svinnprosent for laksen var ca 1,0 % med en vilkårlig variasjon i forhold til behandling og lagringstid mellom 0,25 og 1,9 %. Disse resultatene indikerer noe lavere svinnprosent for laksefisk enn for eksempel torskefisk, men på grunn av den store variasjon bør det i alle fall brukes en overvekt på 2 % ved pakking av laks.

Referanser

- 1). Lov av 28.mai 1959 om kvalitetskontroll med fisk og fiskevarer. Fiskeridepartementet, Oslo, del II spesielle bestemmelser(ferskfiskforskriftene).
- 2). Regler for kvalitetsgradering av oppdrettet laksefisk. J.melding nr 179/84 fra Fiskeridirektøren, Fiskeridirektoratet i Bergen.
- 3). Aksnes A., Halvorsen K. og Roald S.O. Holdbarhet og kvalitetsbedømmelse av iset oppdrettslaks. Norsk Fiskeoppdrett nr 2, 20-23, 1985.
- 4). Jones N.R. og Murray J. Rapid estimation of hypoxanthine concentration as indices of freshness of chill-stored fish. J.sci.Fd.Agric. 15, 763-774, 1964.

FØRHOOLD SOM KAN HA INNFLYTELSE PÅ  
KVALITETSFORRINGELSEN FRA SALGS/  
EKSPORTSIDEN.

Av

Øistein Pettersen  
Kaldfjord Handel og fiskeforretning A/S,  
9105 Eidkjosen.



Ferskfisktransport fra Troms/Finmark.

Momenter som eksportør kan forbedre:

Eksportør står ofte som bindeledd mellom marked/leverandør (oppdrettsanlegg) og Fiskeridirektoratets kontrollverk. Således kan eksportøren i stor grad medvirke til at laks slaktes/pakkes og transporteres frem til markedet på en måte som sikrer god kvalitet på varen.

Eksportør bør således tilstrebe følgende:

1) Tidspunkt for slakting:

Slaktingen bør legges så nært opp til den hensiktsmessige transportavgang som mulig slik at en unngår unødig transporttidhefte før sortering/pakking. Med det til følge at det ofte blir pakket dødsstiv fisk.

2) Slaktekvantum.

Eksportør bør påvirke slakteanlegget i den grad det er mulig til å tilpasse opptakkvantum i h.t.transport og avtak i markedet.

3) Eventuelle ukurante sorteringer(størrelser/kvalitet) må få samme pakningsflyt som resten av fisken (hvis ikke fersk anvendelse er mulig bør produksjonsfisk innfryses fortløpende).

4) Merking.

Etikettmerking av kvalitet/størrelse bør gjennomføres der dette er mulig. Sjablon med vannfast sverte bør kunne brukes, forutsatt at isoporkassen er ferdig "rubrikkmerket". Navn på mottaker bør merkes på topp og endegavl.

Det bør brukes ferdige etiketter som kan påføres den enkelte kundes navn, eventuelt kode. Dette for å lette inn-og utlasting.

5) Lasting/transport.

Før lasting bør eksportør i den grad det er mulig, ha ferdig utarbeidet lastekart slik at lasten kan stues etter uttatt rekkefølge.

Transportør bør ha egnet utstyr for stabilisering av lasten. Kontrollverket bør i samarbeid med transportør/eksportør utarbeide instruksjoner for dette. Det er et stort problem i dag med knuste kasser, ofte som følge av feilstabling/handtering.

6) Tollpapirer, følgebrev etc bør utfylles med stor nøyaktighet og i den grad det er mulig før transport, slik at unødige forsinkelser/problemer unngås.

7) Emballasje.

Dagens isoporkasser finnes av forskjellig tetthet/kvalitet.

Den mest utbredte i Troms, fra lokal leverandør, har ikke tilstrekkelig styrke/seighet for utnyttelse av høyde og lastevolum ved biltransport.

Det finnes i dag isoporkasser av egnet kvalitet til ubetydelig merpris.

Eksportør bør påse at det velges en emballasje med tilstrekkelig styrke.

Handtering av emballasje før bruk må skje kontrollert.

Ofte rives stabler overende, med fare for brist i kassene, som ikke oppdages før under selve transporten.

En noe høyere kasse bør taes i bruk for de store størrelsene. Pallene bør stabiliseres med strekkfilm.

Ferskfisk fra Troms, de viktigste transportveiene til Europa:

Transportkostnadene med ferskfisk er relativt høye.

Eksportør ønsker derfor å utnytte transportmidlet maksimalt.

En full bil med ca 18-22 tonn laks krever ofte oppsplitting underveis. Dette medfører igjen at hovedtransporten fra Nord-Norge må innom en sentral omlastingsterminal.

I dag er de mest brukte Oslo og Danmark(Padborg). Økt samarbeide mellom eksportørene bør kunne sikre større grad av direkte forsendelse av laksen. Med de forventede økte kvantum vil sannsynligvis større del av splittingen kunne foregå direkte fra Tromsø.

./.  
Vedlagte skisse viser hovedtransportmuligheter.

TRANSPORTRUTER  
FERSKFISK

