

Workshop om utblødning og kjøling av laks, med fokus på kvalitet

Torbjørn Tobiassen, Tom Ståle Nordtvedt, Stein H. Olsen og Leif Akse





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

Nofima har om lag 400 ansatte.

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

Hovedkontor Tromsø:

Muninbakken 9–13
Postboks 6122
NO-9291 Tromsø

Ås:

Osloveien 1
Postboks 210
NO-1431 ÅS

Stavanger:

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

Bergen:

Kjerreidviken 16
NO-5141 Fyllingsdalen

Sunndalsøra:

Sjølseng
NO-6600 Sunndalsøra

Averøy:

Ekkilsøy
NO-6530 Averøy

Felles kontaktinformasjon:

Tlf: 02140

Faks: 64 97 03 33

E-post: post@nofima.no

Internett: www.nofima.no

Foretaksnr.:

NO 989 278 835 MVA

Rapport

Rapport		ISBN: 978-82-8296-118-9 (trykt) ISBN: 978-82-8296-119-6 (pdf) ISSN 1890-579X
Tittel: Workshop om utblødning og kjøling av laks, med fokus på kvalitet		Rapport nr.: 37/2013
		Tilgjengelighet: Åpen
Forfatter(e)/Prosjektleder: Torbjørn Tobiassen, Tom Ståle Nordtvedt, Stein H. Olsen og Leif Akse		Dato: 6. august 2013
Avdeling: Sjømatindustri		Ant. sider og vedlegg: 9
Oppdragsgiver: Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfond (FHF)		Oppdragsgivers ref.: FHF #900906
Stikkord: Laks, utblødning og kjøling		Prosjekt nr.: 10606
Sammendrag: <p>Flere slakterier har ytret ønske om at det må arbeides videre med utblødning og kjøling av laks i slakteprosessen. De kontaktet Nofima og SINTEF Energi om dette og en prosjektskisse ble utarbeidet og sendt til FHF. Tematisk traff ikke skissen godt i forhold til faglige prioriteringer i handlingsplanen til FHF 2013. Nofima og SINTEF Energi fikk derfor i oppdrag fra FHF å arrangere et arbeidsmøte med industrien for å: <i>Klarlegge utfordringer i næringen og synliggjøre den vitenskapelige kunnskapsfronten, relatert til utblødning og kjøling.</i></p> <p>Nofima, SINTEF Energi og FHF inviterte foredragsholdere og arrangerte et arbeidsmøte, som ble gjennomført 12. og 13. juni på Hell i Trøndelag, med 44 deltakere fra næringen og forskningsmiljøene. Denne rapporten oppsummerer stikkordsmessig det som ble presentert i foredragene og som fremkom av gruppearbeidene. Alle foredragene og presentasjonene er tilgjengelige på FHF sine hjemmesider (www.fhf.no).</p> <p>Rapporten gir også innspill til FHF's handlingsplan for 2014. Arbeidsmøtet kan på dette punktet oppsummeres i en anmodning til FHF om å initiere fortsatt FoU-arbeid for å løse problemer næringsaktører opplever i de nye slakteprosessene, med hensyn til hurtig og god blodtapping og kjøling av laks og ørret.</p>		
Summary: <p>Several stakeholders from the Norwegian fish farming industry have expressed a desire that further development regarding bleeding and cooling of salmon in the slaughter process must continue. Participants from the slaughter and processing industry contacted Nofima and SINTEF Energy and a project outline was prepared and sent to Norwegian seafood research fund (FHF). However, thematic the project outline did not hit well in the field of research priorities in FHF action plan for 2013. Nofima and SINTEF Energy Research were therefore commissioned by FHF to organize a workshop together with the industry to: <i>Clarify the challenges facing the industry and highlight the scientific forefront of knowledge, related to bleeding and cooling.</i></p> <p>Nofima, SINTEF Energy and FHF invited speakers and held a workshop with 44 participants from industry and research, which was completed on the 12th and 13th of June 2013, at Hell in Norway. This report summarizes briefly what was presented at the workshop. All lectures and presentations are available on FHF website (www.fhf.no).</p> <p>The report also provides suggestions for FHF action plan for 2014. The workshop can at this point request to the FHF to initiate continued R & D efforts to solve the problems experienced by the industry in the new harvest processes, in order to obtain quick and good exsanguinations and cooling slaughtered salmon and trout.</p>		

Innhold

1	Bakgrunn og gjennomføring av workshopen	1
1.1	Oppsummering av foredragene	1
1.2	Oppsummering fra gruppearbeidene.....	2
1.3	Sammendrag av plenumsdiskusjonen etter gruppearbeidene	6
2	Innspill til FHF sin handlingsplan for 2014	8
2.1	Konkrete innspill til videre FoU-arbeid.....	8
2.1.1	Dokumentere status i dagens slakterier.....	8
2.1.2	Effektiv kjøling og utblødning av laks og ørret	8
2.1.3	Bransjestandard.....	9

1 Bakgrunn og gjennomføring av workshopen

I FHF prosjektet «Bedøvelse av laksefisk» ble det i 2012 gjennomført intervjuer av lakseslakterier. Utblødning og kjøling av laksen ble da ved flere anledninger bragt opp som økende utfordringer. I samme prosjekt ble det også gjennomført intervju med filetbutikk og røykerier, hvor økende mengde blod i filetene ble sagt å være en utfordring. Blodet kommer ikke til syne før den ferdig røykte laksen blir vakuumpakket, noe som kan resultere i at produktet må nedklassifiseres. Det blir pekt på at blod som koagulerer i gjellene fører til dårligere utblødning, tilsmussing av gjellene med videre. Restblod i gjellene gir dårlig lukt og redusert holdbarhet (QIM score).

Flere lakseslakterier har rapportert om utfordringer rundt utblødning og kjøling av fisken. Det er fare for at nytt utstyr for avliving og bløgging har blitt implementert i eksisterende slaktelinjer uten at en har tatt behørig hensyn til dette i resten av linjen. Som en konsekvens av forbudet mot å benytte CO₂ til bedøvelse av laksefisk har de fleste lakseslakterier endret teknologien. De har gått bort fra CO₂, over til strøm eller slagbedøvelse. I tillegg har de fleste faset ut levendekjøling. All kjøling av fisk før pakking må dermed foregå i blødetanken, eventuelt i en egen kjøletank etter sløyting.

God kjøling av laksen før pakking eller videre bearbeiding er sentralt for å oppnå lang holdbarhet, og å redusere is-behov og avrenning av blodvann under transport. I tillegg møter næringen skjerpede krav fra markedet i forhold til kjøling.

Flere lakseslakterier har ytret ønske om at det må arbeides med problemstillingene utblødning og kjøling. Lerøy, Marine Harvest, Nordlaks og Mainstream har tatt kontakt med Nofima og SINTEF Energi om dette. En prosjektskisse ble utarbeidet i samarbeid mellom disse og sendt til FHF. Tematisk traff ikke denne skissen godt i forhold til de faglige prioriteringene i handlingsplanen til FHF. Nofima og SINTEF Energi fikk derfor i oppdrag fra FHF å arrangere et arbeidsmøte med industrien for å: Klarlegge utfordringer i næringen og synliggjøre den vitenskapelige kunnskapsfronten, relatert til utblødning og kjøling.

Nofima, SINTEF Energi og FHF sendte ut innbydelser til næringsaktører, inviterte foredragsholdere og arrangerte en workshop som ble gjennomført 12. og 13. juni på Hell i Trøndelag, med 44 deltagere fra industrien og forskningsmiljøene. Denne rapporten oppsummerer stikkordsmessig foredrag, gruppearbeid og synspunkter som fremkom i diskusjonen i workshopen.

1.1 Oppsummering av foredragene

Alle presentasjonene er tilgjengelige på FHF sine hjemmesider. Følgende foredrag ble holdt:

Tema 1: Har det oppstått nye utfordringer med utblødning og kjøling av laks? Erfaringer fra lakseslakterier og videreforedlingsbedrifter

Representant fra slakteriene; Gunn Marit Fosshaug, Kvalitetsleder slakteri Lerøy Midt.

I dette foredraget ble innføringen av ny bedøvelsesmetode gjennomgått, og en del utfordringer knyttet opp mot flyten av fisk, bløgging, kjøling og så videre.

Representant fra videreforedlingsbedrift/røykeri Ståle Høyem, Suempol Norge AS.

I foredraget ble tall fra 88 leveranser presentert. Røykeribedriften hadde produsert røykelaks og registrert hva restblod i fileten hadde å si for deres produksjon. Det viste seg at variasjonen av blod i

råstoffet som bedriften fikk levert var stor, og at 3,5 % hadde restblod som var problematisk. Noe som medførte at ferdig produkt måtte nedklassifiseres og medførte store tap.

Utblødning i dagens slaktelinjer, resultater fra en undersøkelse. Torbjørn Tobiassen, Nofima.

Her ble resultater fra slakterier presentert med fokus på blod. Data for restblod i muskelen ble presentert, samtidig som blod i gjeller, buk og utvendig på fisken og i kassene ble vist. Oppsummeringen viste at det var stor variasjon i blodinnhold mellom fisk fra samme slakteparti, fra ulike slakteri og fra ulike slaktetidspunkt.

Kjøling av laks; - når og hvordan skal det gjøres? Tom Ståle Nortvedt, SINTEF ENERGI AS.

Det ble gjennomgått teori rundt kjøling av laks med vekt på hva som er de viktige parametrene. Det ble påpekt at det er et dynamisk samspill mellom utstyr og produkt. Eksempler på kjøletid for ulikt utstyr ble gitt (RSW, CSW, slurryis, levende kjøling og iskjøling). Oppsummert med at god kvalitet krever lave temperaturer raskt, og at det er utfordrende å utvikle kjølesystem som kjøler all fisken raskt og samtidig.

Tema 2: Et nytt konsept for slakting og direkte filetering av oppdrettsfisk (Fillet – 0)

Direkte filetering, - et helt nytt konsept for slakting av oppdrettsfisk. Bjørn Roth, Nofima.

Her ble et nytt slaktekonsept for laks presentert. Ideen, slik den foreligger nå, er å hodekappe, sløye og filetere fisken straks etter bedøving. Hypotesen er at når man åpner alle blodårene vil filetene blø raskt ut og det vil kunne være nødvendig med lett vannskylning for å fjerne overflateblod. Etter utblødning og rensing vil filetene bli kjølt/superkjølt for videre prosessering eller transport. Det er ennå mange grunnleggende og ubesvarte spørsmål rundt et slikt konsept. Nofima fremmer søknad til forskningsrådets Bionærprogram om å få arbeide videre med dette slaktekonseptet.

1.2 Oppsummering fra gruppearbeidene

Etter de innledende foredragene var gitt, ble møtedeltakerne delt inn i 4 grupper. Som innledning til gruppearbeidet ble 3 spørsmål presentert:

- Opplever dere utfordringer med kjøling i slakteprosessen (dårlig kjøling og ujevn kjøling), og hva er årsaker til dette?
- Opplever dere utfordringer med utblødning i slakteprosessen (dårlig og ujevn utblødning) og hva er årsaker til dette?
- Ser dere utfordringer med en ny slakteprosess basert på direktesløying/filetering?

Nedenfor er diskusjonene i gruppene og presentasjonene i plenum oppsummert stikkordsmessig:

Gruppe A:

- Opplæring av personell er viktig.
 - Kunnskapsoverføring.
 - Forståelsen av prosessene.
 - Utfordringer rundt utenlandsk arbeidskraft (språk).
- Investering i personell, ikke bare teknologi.
 - Hjelper ikke med topp moderne utstyr hvis det brukes feil.

- Jevn, kontrollert og styrt flyt av fisk i slaktelinjen.
- Utfordringer rundt avkast/noten i ventemerden.
- Akkumulering av stress fra fisken hentes i produksjonsmerd (mye avgjort før avliving).

Utfordringer rundt kjøling og utblødning (påpekte at dette fortsatt var viktig for slakteriene)

- En stor «haug» med fisk: Vanskelig å kjøle og kan i tillegg medføre dårlig sirkulering av vann, som reduserer utblødning.
- Blod i gjeller/muskel/bukhule, blodklump; ulik erfaringer.
- Kjøling og utblødning er viktig for holdbarhet, kvalitet og så videre og dermed viktig for næringen.
- Hvis markedet sier at dette er problem, så må vi ta det alvorlig.
- Markedskrav; kjøling til 2 °C.
- Tilførsel av luftbobling i tanken, er det nok i forhold til kjøling og utblødning?
- Generelt: Utvikle utstyr sammen med utstyrsleverandørene (FoU, leverandør og næring), må være ferdig utviklet slik at det virker før implementering, unngå dyre feilkjøp.

Ny slakteprosess med direkte prosessering/filetering

- Ser mange utfordringer: Superkjøling, blod, vekt, krymping.
- spennende hvis en kan klare å sløye og filetere fisken direkte (en operasjon), i tillegg til at fiskene/filetene blir retningsorientert.
- Biprodukter; positivt eller negativt?
- Pre-rigor fileter; overkapasitet i forhold til markedet?

Gruppe B:

Utblødning

- Dårlig utblødning i filet var ikke sett på som et stort problem, imidlertid var det et problem at fisken inneholdt mye blod inne i gjellbuene.
- Problemet var blitt forsterket etter overgang fra levendekjøling med CO₂.
 - Sirkulasjon i vanntanken er en viktig faktor.
 - Hvordan en best kan sikre sirkulasjon i tanken, vil være nyttig informasjon.
 - Gruppen hadde ikke observert sesongvariasjon med hensyn til utblødning.

Kjøling

- Her var gruppen unison: Volumet i slakteriene var såpass høye at det var vanskelig å kunne sikre nok kjøling utfra dagens teknologi med bruk av RSW. Alternativet var å la fisken gå lenger i RSW, men dette krevde store nyinvesteringer for å håndtere dagens volum, samtidig som en risikerte å være utdatert om få år ettersom volumet stadig øker. Av kommentarer ble følgende fremhevet:
 - 2 °C kjernetemperatur i kasser er vanskelig og 0 °C nesten umulig.
 - For-kjøling kan være aktuelt gjennom:
 - Brønnbåt: Dyrt ettersom en bruker diesel.
 - Lukket merd og utnytte dypvann.
 - På land og nytte dypvann og RSW.
 - Gruppen så også kjøling av filet som et alternativ.

Ny slakteprosess med direkte prosessering/filetering

Interessant konsept som vil løse mye rundt kjøling. Gjennomførbarhet og flaskehalser var i hovedsak avhengig av:

- Marked: Andel av filet som eventuelt blir produsert ble ikke sett på som en stor utfordring markedsmessig, men diversiteten i filetstørrelse vil være utfordringen ettersom markedet er størrelsesfokuseret. Eventuell endring mot mer bearbejdede produkter kan være en løsning.
- Størrelsessortering i forkant er en nødvendighet. Teknologisk er ikke det en stor utfordring.
- Lovverk: Er det lov å sløye og filetere i et steg? Mattilsynet krever i dag at disse prosessene er adskilt i tid og rom.
- Spyling av filet: Vil dette endre fargen? I så fall, er fargeforandringen permanent eller midlertidig? I dag spyles filet raskt på enkelte anlegg uten å observere endring i farge. Trenger en å spyle så lenge som i 2 minutter?
- Superkjøling er meget interessant for alle parter og kan fjerne behovet for is og isoporkasser.
- Ny pakketeknologi der filetene kan pakkes med skinnet opp og kjøttet ned er interessant.

Gruppe C:

Kjøling

- Skal kjøling begynne under utblødning?
- Hva er riktig temperatur ved utblødning?
- Viktig å dimensjonere etter kapasiteten.
- Sørge for at temperaturen faller gjennom hele produksjonen, viktig at fisken ikke blir utsatt for temperatursvingninger.
- Hygienisk design av kjøletanken.
- Bakterieoppbygging gjennom dagen kan til slutt bli en bakteriebombe.
- Kundene følger med, – kjøper etter geografi.
- Krav til romtemperatur i produksjonslokalene.
- Levendekjøling; – har tro på det, men krevende i forhold regelverk. Naturlig kjøling, man kjøler hele fisken, også restråstoffet.
- Testing av ventemerid på land (miljøteknologi ordning presenteres på Aqua Nor).
- Det etterspørres bransjestandard for næringen, FHF burde sette i gang med dette. Hva er beste praksis, fra sulting til fisken ligger i kassen.
- Bedre sirkulasjon i tankene.

Utblødning

- Manuell bløgging/kontra maskinell; – for dårlig treffprosent, utstyret er for dårlig.
- Ikke store variasjoner i produksjonen.
- Vanskelig å detektere blod på fersk filet.
- Høyere krav til produktet, flere kunder.
- Naturlig variasjon i produktet. Hvordan kommunisere dette til kunde.
- Bedre utstyr hos prosessindustrien, krever et ensartet produkt.
- Med bedre sirkulasjon i tankene og lavere temperaturer er ikke blodflekker et problem.
- Viktig med god sirkulasjon over gjellene straks etter bløgging, første sekundene er viktige.
- Lav temperatur er viktig for utblødning.
- Stress viktig: Er det målemetoder som kan si om fisken er så stresset at den ikke bør slaktes?

Ny slakteprosess med direkte prosessering/filetering

- Dårlig erfaring fra hvitfiskindustrien (fangstbasert).

- Hvor skal sorteringen skje?
- Må man ha 2 prosesser for å håndtere all fisken (filet/hel fisk)? Kostbart med to linjer.
- Hva med resten av fisken?
- Hva med holdbarheten, den går ned når man skifter fra hel fisk til filet.
- Markedsmessige utfordringer, hver kunde har ulike trimminger.
- Hygienisk utfordring – hodekapp før man fjerner sloet. Godkjenning?
- Hva er gevinsten?
- Det er kanskje bedre at de som jobber filetering lykkes med det først.

Gruppe D:

I dagens slakterier er det stor spredning i utforming og slaktepraksis. Felles for de slakteriene som var representert i gruppe D var at de benyttet ventemerd og restitusjon i minst 24 timer før slakting.

Slakteri 1: Utblødning i vann uten kjøling, etterkjøling i RSW

- Koagulering på bløgggebordet.
- Sjøtemperatur påvirker fisketemperatur.
- Variasjon i muskel pH på slutten av dagen.
- Stress – melkesyre – blod i muskel.

Problem med blod i munnhule, gjeller og bukhule hos fisken (visuelt mye blod i kasser). Hovedsakelig overflateblod da det ikke er registrert noen problemer i egenprodusert røykelaks.

Slakteri 2: Levende kjøling

- 4 grader inn til el-bedøving.
- Kjøletank med utblødning.
- Skyllemaskin/deslimer.
- Buffertank med kjøling i RSW – luft for å sikre sirkulasjon.

Utfordringer rundt kapasitet, volumet er økt uten at teknikken har fulgt med. Ingen problemer med blod. Restblod kun ved dårlig fisk og i spesielle tilfeller.

Slakteri 3: Utblødning i vann uten kjøling, etterkjøling i RSW

- Elbedøving – utblødning – RSW 40 min.
- Skumming i tanken – reduseres med lavere vannstrøm.
- Økende temperatur i fisken.
- Fisk blir urolig på bløgggebord – bedøvefeil?
- Ubetydelige problemer med utblødning.

Kjøling størst utfordring, spesielt ved stor fisk og høy sjøtemperatur. Når det gjelder ryggknekk og restblod i muskel, har det kun vært noen sporadiske og ubetydelige tilbakemeldinger fra kunder.

Ny slakteprosess med direkte prosessering/filetering:

Ikke et alternativ i dag – doble linjer – og markedet vil alltid kreve rund fisk.

- Gir god ferskhet og kvalitet.
- Fargeproblem?
- Lovverket kan begrense?
- Filetering bør gå greit, – produkt for et nisjemarked?

Hvordan sikre tilstrekkelig lav temperatur:

- Levende kjøling og sikre lav temperatur gjennom anlegget.
- Nytt utstyr er ikke tilpasset og må bygges om for å passe.

1.3 Sammendrag av plenumsdiskusjonen etter gruppearbeidene

Kjøling av laks

Det er behov for ny kalkyle på temperatur K-verdi laks (kjølebehov), generell eller spesiell for hvert enkelt anlegg. Forskjell på egenvekt av sløyd og rund fisk (holde den svevende i kjølevannet). Klarhet i hvordan strømningsbildet i tanken påvirker behovet for kuldekapasitet. Må kunne gi teknisk grenseverdier til bruk for bransje og leverandører, som grunnlag for beregning av kapasitet og kvalitet av prosesser.

Levende kjøling ble av flere trukket fram som den mest effektive metoden for å senke temperaturen i laksen. Metoden ble nærmest lagt på is etter at det kom nye forskrifter. Om levende kjøling sier Mattilsynet følgende: «*Levende kjøling skal utføres uten for raske temperaturendringer eller for lav temperatur. CO₂ kan tilsettes under forutsetning av at god fiskevelferd kan dokumenteres gjennom hele prosessen*».

Det finnes en veileder til slakteforskriften der det sies følgende om levendekjøling: «*Levende kjøling aksepteres ikke som bedøvningsmetode, men kan brukes som sederingsmetode. Bruken av levende kjøling skal til enhver tid vurderes i forhold til gjeldende kunnskap, og der en mangler kunnskap, må det utvises forsiktighet. Både temperaturendring (intervallet) og nedre temperaturgrenser må vurderes i forhold til kravet om skånsom håndtering og presiseringen i andre ledd. Kravet om at levende kjøling som sederingsmetode skal skje på forsvarlig måte, forutsetter kunnskap om den aktuelle arten. I Skottland opereres det eksempelvis med en nedre grense på 4–5 °C for laks vinterstid. I EFSA-rapporten av 15. juni 2004 nevnes en gradvis nedkjøling med 1½ °C per time. Samtidig trekkes det frem at hurtig nedkjøling fører til stressreaksjoner hos fisken. I tillegg må en være oppmerksom på at lave temperaturer kan føre til at fiskens reaksjoner, som vestibulo-okularrefleksen og puste-bevegelser, kan påvirkes og helt eller delvis utebli.*»

Nye forskningsresultater publisert i artikkelen “*Live chilling of Atlantic salmon; physiological response to handling and temperature decrease on welfare*” (Foss A, Grimsbø E, Vikingstad E, Nordtvedt R, Slinde E og Roth R: *Fish Physiology and Biochemistry* (2012) 38:565-571) viser at det først og fremst er håndtering av fisken og ikke temperatursenkning i vannet som fører til stressresponser. Senkning av temperaturen fra 16 til 4 grader i løpet av 1 time, eller fra 16 til 0 grader i løpet av 5 timer, førte ikke til signifikant endring i stressparametere hos laks. Rask senkning av temperaturen fra 16 til 0 grader i løpet av 1 time gav imidlertid signifikant økning i blodlactat og andre stressindikatorer. Det betyr at om en tar hensyn til de nye resultatene, som dokumenterer god fiskevelferd når kjølingen utføres riktig, så kan levende kjøling brukes både for å senke temperaturen og sedere fisken før bedøvelse og avlivning. Det ble foreslått å lage et notat som veiledning for dem som ønsker å benytte levendekjøling.

Forslag om å utarbeide en standard for bransjen, fra brønnbåt til sløyd fisk

- Standard – vil gi et felles språk/begreper for prosessen.
- Beste praksis og kritiske faktorer med hensyn til utblødning og kjøling.
- Hvilke krav skal settes til folk og utstyr?
- Anvendelige indikatorer og målemetoder for stress hos fisken, - grenseverdier.

- Anvendelige parametere og målemetoder for utblødning – grenseverdiene.
- Målinger i linja kan være en løsning for å gi feedback og sortere ut fisk med avvik.

Mulig ny teknologi for måling av blod i filet: Kjemisk mål på blod. Kan også måles ved hjelp av spektroskopi som skanner filet med fart på 40 cm/sek. Vanskelig å måle gjennom skinn.

Nytt slaktekonsept med direkte prosessering/filetering

- En løsning kan være å lage et pilotanlegg, teste konseptet manuelt og bruke det som utgangspunkt. Det ble stilt spørsmål om det vil bli god nok utblødning.
- Flaskehalsen kan være orientering av fisken, marked for filet, og fjerning av pinnebein.
- Hva er den viktigste fordelene – hva skal vi oppnå?
- Fokus i prosjektet er KVALITET og kostnader.
- Miljøgevinst med færre trailere på veien; netto filetvekt i bilene og redusert is-mengde.
- 70–80 % går ut som hel fisk, norske oppdrettere får da 40 kroner per kg for hode og ryggbein.
- Omstilling til filet er en utfordring og en tung prosess (starte med filet som råvare).
- Er differensiering en positiv effekt?
- Færre slakterier – grunnlogistikken.

2 Innspill til FHF sin handlingsplan for 2014

Temaet for arbeidsmøtet kom opp etter innspill fra flere næringsaktører, Nofima og SINTEF Energi. Bakgrunnen er et ønske om å videreføre FoU-arbeidet som kan løse problemer næringen opplever, med hensyn til å oppnå hurtig og god nok blodtapping og kjøling av laks og ørret i de nye slakteprosessene.

Oppsummeringen av foredrag, gruppearbeid og diskusjon i arbeidsmøtet viser at det er et ønske hos mange industriaktører om at FHF fortsetter arbeidet med optimalisering av slakteprosessen for laks og ørret, særlig med fokus på kjøling, utblødning og kvalitet. Det er derfor ønskelig at disse temaene implementeres i FHF sin handlingsplan i 2014, slik at det er åpning for finansiering av nye prosjekter også innenfor disse feltene.

Forslaget om videre utvikling av et helt nytt slaktekonsept basert på direkte prosessering/filetering vil bli fremmet av Nofima ovenfor Norges forskningsråds Bionærprogram.

2.1 Konkrete innspill til videre FoU-arbeid

Resultatmål

- Sikre god og forutsigbar utblødning og kjøling av laks og ørret, som gjør norske produsenter mer konkurransedyktige i forhold til markeds- og kundekrav.
- Finne løsninger for optimal blodtapping og kjøling av laks og ørret, som kan implementeres i teknisk utstyr og prosesslinjer til slaktning av laks og ørret.
- Tilby slakteriene brukervennlige verktøy (regneark) for bestemmelse av kjøletid avhengig av fiskestørrelse og om fisken er sløyd eller ikke.

2.1.1 Dokumentere status i dagens slakterier

Flere lakseslakterier rapporterer om utfordringer rundt utblødning og kjøling av fisken. Som en konsekvens av nye myndighetskrav har de fleste slakteriene endret teknologien. De har gått bort fra CO₂, over til strøm eller slagbedøving. De fleste har også faset ut levendekjøling, slik at all kjøling før pakking foregår i blødetanken og i kjøletank etter sløying. Det er stor spredning mellom slakteriene med hensyn til slaktevolum, tekniske løsninger og slakterutiner. Sesong- og geografisk variasjon nevnes også å ha betydning for utblødning og kjøling av fisken. For å kartlegge status for utblødning og kjøling i eksisterende slaktelinjer og problemer forbundet med dette, vil det være nyttig å utføre måling og registrering i slakteriene der målet er å avdekke faktorer som har særlig betydning med hensyn til å sikre effektiv og god blodtapping og kjøling. Det finnes også ny forskning på utblødning og hvilke parametre som er signifikante. Et oppdatert litteraturstudium bør gjennomføres for å kartlegge allerede dokumenterte sammenhenger.

2.1.2 Effektiv kjøling og utblødning av laks og ørret

Laks som blir bedøvet/avlivet med strøm eller slag beveger seg lite i blødetanken. Fisken synker til bunnen der den blir liggende stille, med gjellelokkene klemte inntil hodet. I tillegg til at dette er et problem for effektiv kjøling av fisken, kan det også være en årsak til at blod koagulerer i gjellene og hindrer utblødning. God kjøling før pakking eller videre bearbeiding er sentralt for å oppnå

nødvendig holdbarhet, redusert is-behov og mindre avrenning av blodvann under transport. Næringen møter stadig skjerpede krav i markedet i forhold til kjøling.

Dette er problemstillinger som det kan være hensiktsmessig først å bearbeide i kontrollerte småskala forsøk, med industrielt fokus. SINTEF Energi har laboratorier der det kan utføres kontrollerte kjøleforsøk. Nofima har tilgang på «svømmetunnel» der fisk kontrollert kan utsettes for stress/utmattning. I etterkant kan lovende resultater bli testet og dokumentert i oppskalerte forsøk, i slakteri hos industripartnerne. Eksempel på sammenhenger med hensyn til blodtapping og kjøling som kan undersøkes og bearbeides på denne måten, er:

- Levendekjøling av laks og ørret, hvordan påvirker det blodtapping og videre kjøling av fisken i slaktelinja?
- Hvordan påvirker stress/utmattning blodtappingen, i kombinasjon med ulike metoder for bedøving, avliving og bløgging? Hvor fort levrer blodet seg og har det noe å si for utblødning?
- Fastlegge kjøletid for laks i slaktelinja, avhengig av temperatur, fiskestørrelse, rund/sløyd, sjø-/vanntemperatur og sirkulasjon/varmetransport fra fiskeoverflaten.
- Ut fra målinger av kjøletider i laboratorieskala kan det utvikles brukervennlige regneark som verktøy for bestemmelse av kjøletid avhengig av fiskestørrelse og om fisken er sløyd eller ikke.
- Alternative systemer/teknologi og utstyr for effektiv sjøvannskjøling med lavt energiforbruk kan testes og løsninger foreslås. Nødvendige forhold for vann og fisk under gitte betingelser må bestemmes. Alternativ teknologi til sjøvannskjøling kan vurderes.
- Ulike metoder for å holde død fisk "svevende" i vannet må testes. Primært kan dette løses ved oppadgående vannstrøm i kjøletankene. Innblåsing av luft/gasser under fisken skaper effektivt turbulens og omrøring. Tidligere forsøk viser utfordringer på grunn av oppløst protein/blod i vannet, som gir skumdannelse. En mulig løsning kan være å bruke teknologi fra fangstbasert akvakultur. Til fangst av levende torsk, som de første timene legger seg på bunnen av tanken, er det utviklet «oppstrøms-system» som tar hensyn til dette. Perforert dobbeltbunn med svært liten lysåpning (< 1 %) gir hundre små fontener per kvadratmeter. På denne måten får hvilende fisk tilgang på oksygenrikt vann selv om tettheten kan være 6–700 kg/m³. Det er sannsynlig at dette vannfordelingsprinsippet også kan brukes i bløde-/kjøle tanker for oppdrettsfisk, til fjerning av blod og til effektivt kjøling.
- Utvikling av nye kjølekonsept og system: Kjøling av så stor og feit fisk som laks tar lang tid på grunn av at varmetransporten innenfra til overflaten er langsom. Selv med en svært effektiv nedkjøling av overflatene til -1 °C vil en under ideelle forhold med rund laks kreve kjøling i 80–90 minutt for å oppnå middeltemperatur på cirka 4 °C ved sommertemperaturer i sjøen.

2.1.3 Bransjestandard

I arbeidsmøtet ble det etterspurt bransjestandard for slakting av laks og ørret, og om FHF bør sette i gang arbeid med dette. De fleste lakseslakterier har endret teknologien og gått bort fra CO₂-bedøving og levendekjøling, til fordel for strøm eller slagbedøving. Med tanke på dagens situasjon med stor spredning i slaktevolum, linjeutforming og praksis mellom slakteriene, kan en bransjestandard være nyttig. Dette kan vise hva som er beste praksis fra fisken sultes og til den ligger i kassen, og hvordan utblødning og kjøling kan dokumenteres i linja med hensyn til målemetoder og grenseverdier.

