

## Kvalitetsforbedring av ryggsei

Sjúrdur Joensen, Ingebrigt Bjørkevoll (Møreforsking), Gustav Martinsen, Ann Helen Hellevik (Møreforsking) og Leif Akse





Nofima er et næringsrettet forskningskonsern som sammen med akvakultur-, fiskeri- og matnæringen bygger kunnskap og løsninger som gir merverdi. Virksomheten er organisert i fire forretningsområder; Marin, Mat, Ingrediens og Marked, og har om lag 470 ansatte. Konsernet har hovedkontor i Tromsø og virksomhet i Ås, Stavanger, Bergen, Sunndalsøra og Averøy.

Hovedkontor Tromsø  
Muninbakken 9–13  
Postboks 6122  
NO-9291 Tromsø  
Tlf.: 77 62 90 00  
Faks: 77 62 91 00  
E-post: [nofima@nofima.no](mailto:nofima@nofima.no)

Internett: [www.nofima.no](http://www.nofima.no)



Vi driver forskning, utvikling, nyskaping og kunnskapsoverføring for den nasjonale og internasjonale fiskeri- og havbruksnæringa. Kjerneområdene er avl og genetikk, fôr og ernæring, fiskehelse, bærekraftig og effektiv produksjon samt fangst, slaktning og primærprosessering.

Nofima Marin AS  
Nofima Marin  
Muninbakken 9–13  
Postboks 6122  
NO-9291 Tromsø  
Tlf.: 77 62 90 00  
Faks: 77 62 91 00  
E-post: [marin@nofima.no](mailto:marin@nofima.no)

Internett: [www.nofima.no](http://www.nofima.no)

# Rapport

ISBN: 978-82-7251-730-3 (trykt)  
 ISBN: 978-82-7251-731-0(pdf)

Rapportnr.:  
 43/2009

Tilgjengelighet:  
**Åpen**

<p><i>Tittel:</i>  <b>Kvalitetsforbedring av ryggsei</b></p>	<p><i>Dato:</i>          30.12.2009</p>
<p><i>Forfatter(e):</i>          Sjúrdur Joensen, Ingebrigt Bjørkevoll (Møreforsking), Gustav Martinsen, Ann Helen Hellevik (Møreforsking) og Leif Akse</p>	<p><i>Antall sider og bilag:</i>          35</p> <p><i>Prosjektnr.:</i>          20520</p>
<p><i>Oppdragsgiver:</i>          Tørrfiskforum på vegne av FHF</p>	<p><i>Oppdragsgivers ref.:</i>          Frank Jakobsen</p>
<p><i>Tre stikkord:</i>  <b>Sei, Kvalitet, Splitting</b></p>	
<p><i>Sammendrag: (maks 200 ord)</i>          Rapporten oppsummerer resultatene fra hele prosjektperioden fra slutten av 2007 til 2009. Målsetningen har vært: utfordringer ved fremstilling av ryggsei, fra produksjon til ferdig produkt, med fokus på forbedret kvalitet og effektiv produksjon.</p> <p>Bedre fjerning av slog- og leverrester i eksisterende linjer er viktig for å oppnå bedre kvalitet og sannsynligvis også høyere effektivitet. Lever- og slogrester som følger fisken inn i salteprosessen, gir kraftig misfarging på ryggseien. Den maskinelle rensingen i dagens linjer fungerer dårlig. En stor del av rensingen er derfor manuell, noe som gir en arbeidskrevende og lite effektiv produksjon.</p> <p>Både kortere kjøletid og temperatur senking under kjøling gir klar kvalitetsheving av ryggseien. Fra fangst til produksjon er det hovedsakelig buktæring som er det store kvalitetsproblemet. Fangsting med not og håndtering av fisken som pelagisk fisk, gir selvsagt også et ubløgget råstoff.</p> <p>Den mest nærliggende løsningen for kvalitetsutfordringene og effektivitetsforbedringer vil være å få maskiner som renser bedre, har større kapasitet og utfører alle operasjoner i samme maskin. De samme prinsipper som benyttes i pelagiske maskiner bør kunne benyttes for hodekapping, sløying, rensing og splitting av notfanget sei. Med en velfungerende maskin kan en da unngå slog og lever i produktet, effektiviteten på land kan øke og dermed reduseres problemene med buktæring. En test med sei i pelagiske maskiner ble ikke gjennomført, men bør prioriteres i eventuelle videre arbeid.</p>	
<p><i>English summary: (maks 100 ord)</i>          This report summarises activity and results in the project "Quality improvement of back bone saith" from 2007 to 2009. The project objectives were to improve quality and production efficiency as compared to traditional production.</p> <p>The main issues to be resolved are efficient removal of guts during production. Remains of guts and liver is the main reason for discoloration and reduced quality of the product. Also a more efficient production line would favour increased quality, as slow production allows for the deterioration processes to develop. Reduced production time and lowering of temperatures during production will also enhance the quality of the product.</p>	



# Innhold

<b>1</b>	<b>Innledning .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Produktet ryggsei.....</b>	<b>3</b>
2.1	Fangst og fangsthåndtering .....	3
2.2	Produksjon av ryggsei.....	4
2.3	Markeder for ryggsei .....	6
2.4	Prioriterte tiltak fra næringen og styringsgruppen .....	7
<b>3</b>	<b>Produksjonskjeden for ryggsei; - forsøk med fokus på bedre råstoffkvalitet og fjerning av slog og lever .....</b>	<b>9</b>
3.1	Råstoff og råstoffhåndtering.....	9
3.1.1	Forsøk med kjøletid og kjøletemperatur på rund sei .....	10
3.2	Sløyning og hodekapping.....	16
3.3	Fjerning av slog og lever etter sløyemaskin og før splitting. ....	19
3.4	Splitting .....	20
3.5	Fjerne slog og lever etter splitting: .....	21
3.5.1	Test av enkle tiltak for fjerning av slog og lever.....	23
3.6	Salting .....	24
3.7	Tørking.....	25
3.8	Oppsummering.....	25
<b>4</b>	<b>Maskiner for økt produksjonskapasitet og kvalitet.....</b>	<b>27</b>
4.1	Muligheter for hodekapping, sløyning, rensing og splitting i samme maskin. ....	27
4.2	Test av Josmar 205.....	28
4.2.1	Resultater av forsøk med frossen sei .....	28
<b>5</b>	<b>Oppsummering og konklusjoner .....</b>	<b>33</b>
<b>6</b>	<b>Kilder .....</b>	<b>35</b>



# 1 Innledning

Arbeidet som presenteres i denne rapporten er resultater fra prosjektet: "Kvalitetsforbedring av klippfisk av ryggsei". Prosjektet har vært ledet av Tørrfiskforum ved Frank Jakobsen, og er finansiert av FHF. Forskningsarbeidet er gjort i samarbeid med Nofima og Møreforskning Marin.

Ryggsei er betegnelsen på en splittet sei, som er saltet og tørket til klippfisk. Råstoffet til denne produksjonen kommer vanligvis fra notfanget sei av liten størrelse (under 58 cm). Seien blir fanget, håndtert og levert som en håndterer pelagisk fisk, altså ubløgget og usløyd. Produksjonskapasiteten ved anleggene er lav i forhold til fangststørrelsene, slik at ved levering av store fangster kan fisken fort bli opp til 3 døgn gammel før den produseres. Ved lang oppbevaring før produksjon reduseres kvaliteten. En annen kvalitetsutfordring har også vært å få god rensing av slog og lever fra fisken før salting.

I den opprinnelige prosjektskissen var hoveddelen i prosjektet basert på å forbedre kvaliteten ved å gjøre en større del av håndteringen om bord på fangstfartøyet før levering. En mulighet var å få fisken bløgget, sløyd og hodekappet ombord i båten. Undersøkelser viste at det ikke var gjennomførbart på flere av fartøyene, mens andre fartøy som kunne utføre operasjonen gav klare tilbakemeldinger om at dette ikke var aktuelt å gjennomføre i praksis. En annen mulighet var å både bløgge, sløye, hodekappe og splitte fisken ombord, samt starte salteprosessen i føringstankene. Dette var heller ikke praktisk gjennomførbart, i tillegg krever en slik prosessering om bord en godkjenning som fabrikkfartøy.

I 2008 ble det derfor laget nye forslag til prosjektaktiviteter og disse ble godkjent av styringsgruppen og FHF i august 2008. Fokus ble nå på etterrensing av lever og slog, samt dokumentasjon av effektene av tid og temperatur etter fangst. Etter hvert ble det også satt fokus på tiltak som kunne få opp produksjonskapasiteten på land. Det ble kun gjennomført begrensede tester for å øke produksjonskapasiteten. Mellom annet har vi vært i kontakt med flere produsenter av pelagiske prosessmaskiner, men ingen hadde anledning å delta i en test av sei i slike maskiner. Deler av de bevilgede midlene ble derfor ikke benyttet og prosjektet avsluttes uten at disse testene er gjennomført.

Målsetningen med prosjektet har vært:

- Beskrive utfordringer fra fangst til ferdig produkt av ryggsei, med hensyn på god kvalitet og effektiv produksjon. Hovedfokus har vært:
  - o Bedre fjerning av lever og slog
  - o Effekten av kjøletid og temperatur før sløying
  - o Økt produksjonskapasitet på land





## 2 Produktet ryggsei

For å ha en bedre bakgrunnsinformasjon om produktet ryggsei og for å få relevante og konkrete tilbakemeldinger på forslaget til gjennomføring av prosjektet, snakket vi med flere ulike aktører i næringen. Vi har vært i samtaler med flere sentrale aktører som direkte eller indirekte har med ryggsei å gjøre. Disse omfatter eksport, produksjon, fangst, Mattilsynet, Fiskeridirektoratet og Norges Råfisklag.

### 2.1 Fangst og fangsthåndtering

Produksjonen av ryggsei skiller seg på flere punkt fra annen saltfisk- eller klippfiskproduksjon, mellom annet ved at råstoffet blir fanget med not og håndtert ombord som pelagisk fisk. I dette fiske blir seien under 58 cm ikke bløgget og sløyd før levering, som vanligvis ligger mellom 0 og 48 timer etter fangst. Er det åte i fisken leveres den vanligvis umiddelbart etter fangst.



Bilde 1 Pumping av sei ved levering.

Seien blir vanligvis direktehåvet / pumpet ombord og oppbevart ubløgget og usløyd i RSW tanker før levering. Fangstene kan være store og i forhold til prisen på henholdsvis sløyd og usløyd sei, er det sjeldent at man ønsker å bruke tid på sløying om bord. Vanligvis vil båtene prioritere en snarlig levering og å komme hurtig ut på feltet igjen for å fange mer sei. Dette kommer i stor grad av at kvotene de siste årene har vært så store at det i praksis har vært fritt fiske for flere av fartøyene.

I forhold til kvaliteten på seiråstoffet er både temperaturen under føringen og tiden før levering kritiske punkt for å opprettholde kvaliteten. Buktæring er det største kvalitetsproblemet. Dette gjør at god kjøling og hurtig levering er mer kritisk når det er åte i seien. Det er også sannsynlig at kvaliteten blir påvirket av pumping, både ombord og ved levering.

## 2.2 Produksjon av ryggsei

Etter levering lagres fisken rund frem til produksjon, slik at råstoffet vanligvis er produsert fra 0 til 2 døgn etter levering. I verste fall kan da fisken ligge usløyd opp mot 4 døgn før den produseres. Den mest vanlige måten er å oppbevare fisken i kar med vann og is eller i kar med issørpe (bilde 2).

Før en starter produksjonen av ryggsei har bedriften vanligvis, ved mottak, sortert fisken til ulike anvendelser. Noe av seien kan gå til frysing. Oftest blir den største seien sortert ut til flatsei produksjon, mens den minste går til ryggseiproduksjon.

Første steg i produksjonen av ryggsei er sløyning, hodekapping og splitting (bilde 3). Splitting medfører at fisken deles (splittes) etter ryggen, uten at noen deler av ryggen fjernes (bilde 4). Under sløyningen og hodekappingen skal det meste av slog og leverrester være fjernet. I praksis følger mye rester av slog og lever med fisken videre. Det må derfor en omfattende etterrensing til før fisken er klar for salting. På noen av anleggene benyttes skjeider for å fjerne slog og leverrester maskinelt, men det mest vanlige er at dette gjøres manuelt.



*Bilde 2 Oppbevaring på land i kar med vann og is eller slurry.*

Neste steg er at fisken saltes. Den mest vanlige saltemetoden er pickelsalting og at en etter en ukes tid snur karene. Fisken er klar for salg / tørking etter ca en måned i salt.

Siste steg er tørking av fisken, enten ved egen tørke eller den selges til andre anlegg som tørker. Seien tørkes i vanlig klippfisktørke og er etter tørking klar som produktet ryggsei.





*Bilde 3 Produksjon av ryggsei. Først sløyning og hodekapping, så splitting, deretter i skjeider og videre i vann/bulkløfter, før den saltes i kar.*



*Bilde 4 Splittet sei klar for salting.*

Under produksjonen ser det ut som mye av fokus er å få mest mulig fisk produsert, altså høy effektivitet. Tilsvarende er det mindre fokus på kvalitet, som i praksis betyr at rensingen kan være mangelfull og at det er mye skjærefeil på fisken. Både slogrester og leverrester som følger fisken ned i saltetkarer fører til store misfarginger av fisken under salteprosessen.

Selv om det er stort fokus på produksjonsvolum og effektivitet er maskiner og utstyr særdeles lite effektive, særlig når en sammenlikner med annen industri, som eksempelvis anlegg som tar i mot pelagisk fisk. I pelagisk industri kjøres maskiner som fileterer ca 200 fisk pr minutt, mens kapasiteten på maskinene som benyttes i ryggseiproduksjon ligger på ca 30 fisk pr minutt. I tillegg benyttes rundt 10 ganger mer folk i arbeid pr produsert fisk med disse maskinene sammenliknet med pelagiske maskiner.

### 2.3 Markeder for ryggsei

Ryggseiproduksjonen baseres i hovedsak på notfanget sei. Fangsten av notsei for 2009 var ca 30.000 tonn, mot 32.332 tonn i 2008. Av dette anvendes ca 20.000 tonn årlig til ryggseiproduksjon (bilde 5).

Det er vanskelig å si hvor stor eksporten av ryggsei er, da eksportstatistikken ikke skiller mellom flatsei og ryggsei. Anslagsvis produseres ca 7500 tonn klippfisk ryggsei i 2009. Hovedmarkedet er Kongo-Kinshasa (4989 tonn i 2008) og Kongo-Brazzaville (1680 tonn i 2008), men også Angola tar en del klippfisk ryggsei (Kongolesere bosatt i Angola). Andre markeder utenfor Afrika er Frankrike, med Paris og andre større byer, som har en del Afrikanske innflyttere som spiser klippfisk ryggsei. Eksporten av ryggsei har vært varierende fra år til år, men har vært på omkring 8-12 tusen tonn pr år. De fleste vi snakket med hadde ikke tro på at en kunne omsette ryggsei av noe betydelig volum i andre markeder enn i de eksisterende. Ryggsei er for spesiell ved at den er småfallen, saltet, tørket og inneholder mye bein, slik at selv med forbedret kvalitet vil muligheten for å komme inn i nye markeder være begrenset.



Bilde 5 Ryggsei som den vanligvis eksporteres. Saltet og tørket.

Omsetningen av ryggsei i hovedmarkedet skjer ofte ved at konsumenten kjøper en hel fisk. Blir fisken for stor, har kunden ofte ikke råd å kjøpe fisken. Generelt er det derfor mye små sei som benyttes til ryggseiproduksjon. Det betyr sei i nærheten av minstemålet på 42 cm rund, og helst under 42 cm, som det kan være inntil 30 % av i fangsten.

Fra Norge eksporteres ryggseien samfengt uten kvalitetsklasser eller størrelsessortering. Ryggseien er et lavprisprodukt hvor hele ryggbeinet fortsatt er i fisken og det tolereres relativt mye feil. Ettersom fisken omsettes i varme strøk med begrenset tilgang til kjøling, er den viktigste kvalitetsparameteren at fisken er godt tørket. Grad av tørking styrer bedriftene selv, så tørking som kvalitetsparameter ble ikke fulgt opp i prosjektet. Fisken bør heller ikke ha lever og slogrester. Ut over dette må seien henge godt sammen. I praksis betyr det relativt lite fokus på små kvalitetsfeil. Men dårlig kvalitet kan selvsagt gi prisreduksjon, og god kvalitet gir bedre gjenkjøp og økt pris på sikt.

## 2.4 Prioriterte tiltak fra næringen og styringsgruppen

Som nevnt i innledningen var den opprinnelige planen med prosjektet å bedre kvaliteten ved å gjøre både sløyning og hodekapping, og etter hvert også splitting om bord, før levering. Flertallet av aktørene vi snakket med gav klar tilbakemelding om at denne problemstillingen ikke var relevant og heller ikke praktisk gjennomførbar. Noen av de viktigste innvendingene er listet opp nedenfor:

- Lovverket tillater i dag ikke bearbeiding ombord på vanlige båter, ut over bløgging, sløyning og hodekapping. Dermed vil splitting og eventuell salting ombord falle under samme krav som for fabrikkfartøy. Blant annet vil dette være krav til renhold, slusing og produksjonssoner. For de fartøyene som i dag fanger sei til ryggseiproduksjon, vil det sannsynligvis ikke være praktisk mulig å få godkjenning til en slik bearbeiding ombord.
- Skipperne fra alle fartøyene vi snakket med fremhevet også at det var veldig lite plass ombord. Mange av båtene har i dag sløyemaskiner, men en så ikke for seg at en i tillegg kunne ha eventuelle vaske/renselinjer før fisken gikk i RSW. Det kan også nevnes at selv om båtene hadde sløyemaskiner om bord, blir disse nesten aldri benyttet på notfanget sei.
- Bearbeiding om bord ville kreve mer mannskap, og / eller eventuelt stor reduksjon i fangstkapasitet.
- Mange av fangstene disse fartøyene tar er så store at dersom båtene selv skulle produsere denne fisken ville det ta lang tid å produsere den. For store fangster vinner en dermed ikke tid og oppnår neppe bedre kvalitet ved å gjøre splittingen ombord.
- Flere aktører påpekte også at en ikke forventet at kvaliteten ble særlig god dersom fisken lå splittet i RSW, før den ble saltet på land. Åpnet muskel ville utsettes for blod og leverrester, samt at sjøgang og pumping kunne skade muskelen.
- Noen av landanleggene fremhevet at det ikke var gunstig å få levert splittet sei, ettersom den da bare kunne gå til en anvendelse. Dette gav mindre fleksibilitet for bedriften til å velge alternative anvendelser slik som produksjon av flatsei eller frysing.

Disse tilbakemeldingene fra aktørene førte til at opprinnelig prosjektplan ble endret. Endringene ble gjort i samråd med styringsgruppen i prosjektet og ble godkjent av FHF.

Vi fikk også tilbakemeldinger fra aktørene om flere aktuelle kvalitetsforbedringer, og flere ønsket større fokus på økt effektivitet i produksjon. Tilbakemeldingene kan oppsummeres i tre punkt:

- God kjøling var viktig, både i fangstleddet og på land før produksjon, dette for å oppnå god kvalitet. Det ble av enkelte trukket frem at flere av fartøyene ikke startet kjølingen før fisken var i rommet, slik at det tok flere timer før fisken ble skikkelig nedkjølt. Det er selvsagt også viktig at kjølingen på land er god. God kjøling var sagt å gi bedre farge, ved at seien ble lysere. Vi vet også at hurtig og god kjøling er viktig for å unngå/reducere buktæring. Ved å teste ut ulike kjølinger og effekten på kvaliteten av ryggsei, får en også indirekte informasjon om eventuelle kvalitetsforbedringer på notfanget sei generelt og til anvendelsene flatsei og fryst, sløyde og hodekappet sei.
- I tillegg til kjøletemperatur var tiden før fisken ble produsert vurdert som viktig. Slik at både for å øke kvaliteten og lønnsomheten var økt kapasitet i produksjonen et fremhevet satsingsområde. Med det utstyret som i dag var tilgjengelig ble effektiviteten vurdert å være god både på land og under produksjon. En mulighet for å øke kapasiteten betydelig lå i å utvikle en maskin som både sløyde, hodekappet og splittet i samme operasjon. En slik maskin burde ha minst like god skjæring/splitting og kapasitet som i dag, samtidig som en fikk en god rensing av slog og lever. Ryggsei produseres av små fisk og krever forholdsvis mye arbeidstid pr kg produsert vare. Maskiner med kapasitet og rensing på linje med det som benyttes i pelagisk industri ville være det optimale.
- Noen av aktørene mente at dårlig rensing av lever og slogrester var et meget stort kvalitetsproblem. Forbedringer eller tiltak i dagens produksjonslinjer, som gav mindre lever- og slogrester når fisken ble saltet, ble vurdert å ha stor betydning for kvaliteten på produktet ryggsei. Samtidig ville det bli mindre manuell etterrensing.

Arbeidet videre i prosjektet ble ut fra dette endret til å ha fokus på:

- Bedre fjerning av lever og slog i eksisterende linjer.
- Effekten av kjøletid og kjøletemperatur på rund sei.
- Maskiner som kunne gi økt kapasitet og bedre rensing.

### **3 Produksjonskjeden for ryggsei; - forsøk med fokus på bedre råstoffkvalitet og fjerning av slog og lever**

For å oppnå god produktkvalitet er fjerning av lever og slog sentralt. Mange forhold i linjen kan ha betydning for hvordan slog og lever innvirker på kvaliteten. Skadene kan komme før fisken sløyes, grunnet klemming eller feil under lagring, buktæring og lukt. God rensing før salting er vesentlig for å oppnå riktig kvalitet. Rester av slog og spesielt lever i saltfisken gir dårlig farge /lukt og dermed redusert kvalitet. Dette betyr at det mest sentrale er god fjerning av slog og lever under sløyeprosessen. Etterrensing før og under salting, samt før tørking er også avgjørende for å fjerne mest mulig av slike rester.

Mange av sløyemaskinene som benyttes har mindre god fjerning av slog og lever. Dersom slog og leverrester ikke plukkes manuelt, vil store deler følge med fisken frem til salting

Problemstillingen er vurdert både med tanke på langsiktige løsninger og enkle løsninger på kort sikt. Med tanke på langsiktige løsninger som kan benyttes, er utfordringer og forslag til løsninger beskrevet etter innspill fra utstyrsleverandører og produsenter av ryggsei. Med tanke på kortsiktige løsninger ble noen enkle tiltak testet og vurdert, men denne aktiviteten var veldig begrenset.

Aktørene som produserer ryggsei omfatter både anlegg som i sommerhalvåret har det som en hovedproduksjon, samt anlegg som kun produserer enkeltfangster. Linjevalg, maskinelt utstyr og prosessflyt varierer mellom de fleste bedriftene. I stedet for å beskrive flere enkeltlinjer, beskrives en generell produksjonsflyt ved produksjon av ryggsei. De mest vanlige variasjonene i valg av utstyr beskrives med særlig vekt på fjerning av lever og slog. Her legges også frem målinger som er gjort på linjen.

#### **3.1 Råstoff og råstoffhåndtering**

Råstoff til ryggseiproduksjonen kommer hovedsakelig fra notfanget sei som leveres ubløgget og usløyd. Seien håves eller pumpes ombord og oppbevares vanligvis i 0 til 48 timer før levering. Oppbevaring ombord er som oftest i RSW. Dersom det er mye åte i fisken leveres fisken umiddelbart etter fangst. Problemer med åte er vanligvis mest fremtredende tidlig på sesongen. Fisk med åte er utsatt for buktæring. Derfor er god nedkjøling og hurtig sløyning viktige faktorer for å unngå buktæring.

Ved levering pumpes fisken til avrenning / siling og fylles deretter i kar før den veies (bilde 6). Effekten av pumping på kvaliteten er ikke kjent, men kvaliteten påvirkes sannsynligvis av pumping. Det er nærliggende å tro at seien ikke bør utsettes for stort press over tid. Høyt press gir sannsynligvis større buktæring og bløtere fiskemuskel. Lav fyllingsgrad i karene og hurtig veiing anses som gunstig for å oppnå god kvalitet.

Etter veiing fylles det vann i karene slik at fisken flyter (bilde 7). Her benyttes både isvann og slurry-is. Dersom fisken skal oppbevares lenge og særlig dersom den inneholder åte vil god kjøling være avgjørende for hvor lenge fisken holder seg. Enkelte produsenter mente at også fargen ble bedre ved å benytte god kjøling.



Det er ikke kjent om årstidsvariasjoner eller råstoffbehandling har innflytelse på hvor vanskelig det er å fjerne slog eller leverrester.



Bilde 6 Pumping, siling og fylling i kar



Bilde 7 Usløyd sei i kar før veiing (venstre) og sei i isslurry etter veiing (høyre).

### 3.1.1 Forsøk med kjøletid og kjøletemperatur på rund sei

Det ble gjennomført to forsøk der effekten av kjøletid og kjøletemperatur etter levering av rund sei ble vurdert. Det første forsøket ble gjennomført i september 2008 på Skaret Fisk AS, mens det andre forsøket ble gjennomført på Storbugt Fiskeindustri avdeling Kamøyvær i august 2009. I alle forsøkene med kjøletid og kjøletemperatur ble det tatt ut 10 fisker ved hvert uttak.

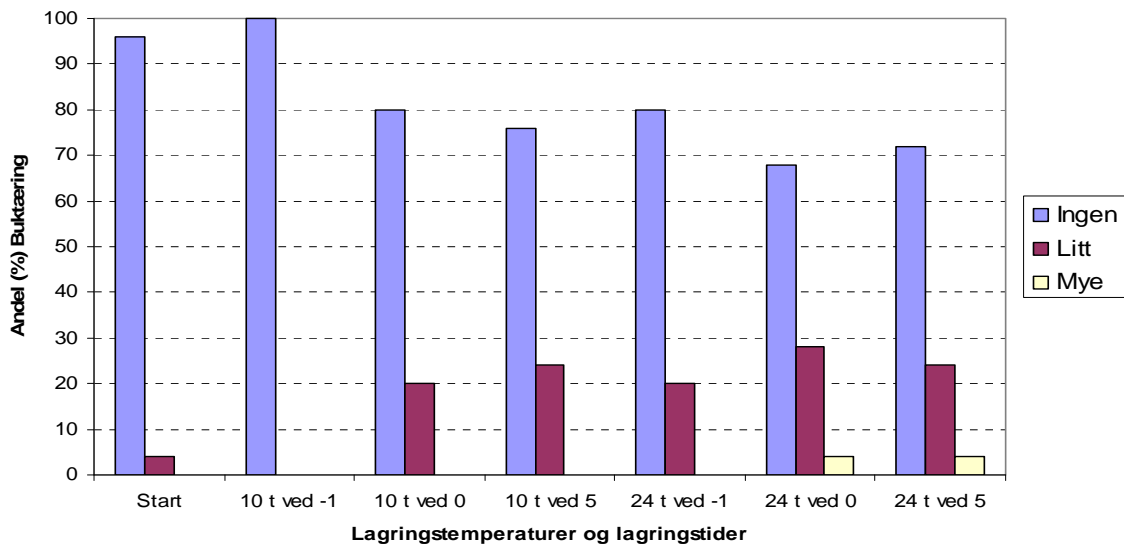


### 3.1.1.1 Kjøling i 24 timer på land

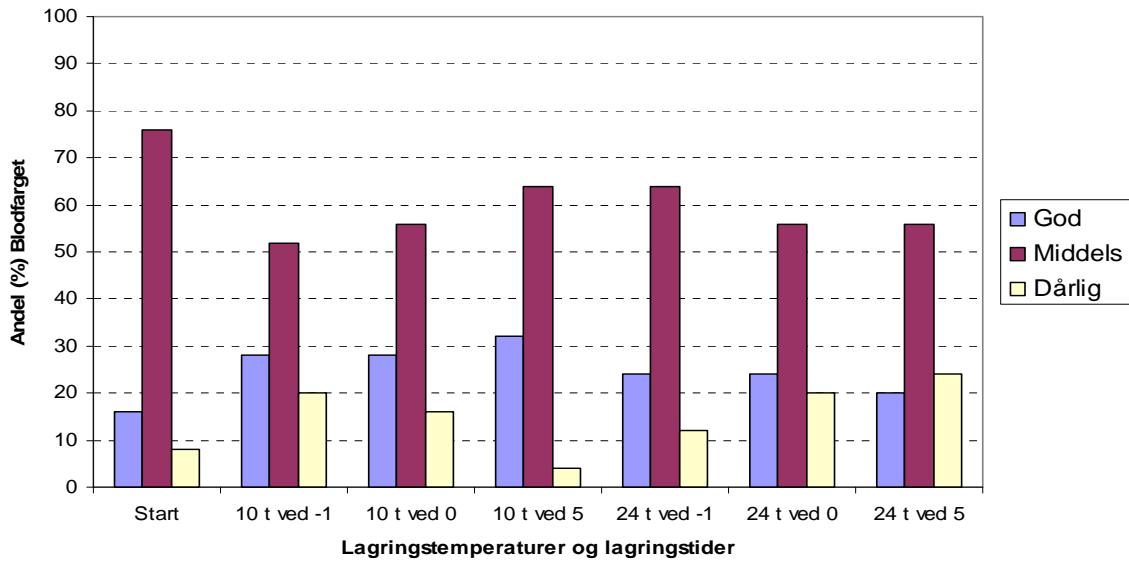
Forsøket ble gjort med notfanget sei levert 12-24 timer etter fangst og deretter fordelt på 3 ulike temperaturer. Seien ble oppbevart ved henholdsvis -1 °C, 0 °C og 5 °C, med uttak etter 0 timer, 10 timer og 24 timer etter levering. Vi ønsket et ferskere råstoff, men dette var ikke mulig å få i de periodene vi var på bedriften. Råstoffet vi fikk var ikke typisk problemråstoff med mye åte.

Ved hvert uttak ble seien sløyd, hodekappet og splittet for hånd, og kvalitetsvurdert. Videre ble fisken pickelsaltet i 2 uker før tørrsalting i 1 uke. Kvalitetsvurdering ble gjort både på saltet ryggsei og på tørket ryggsei.

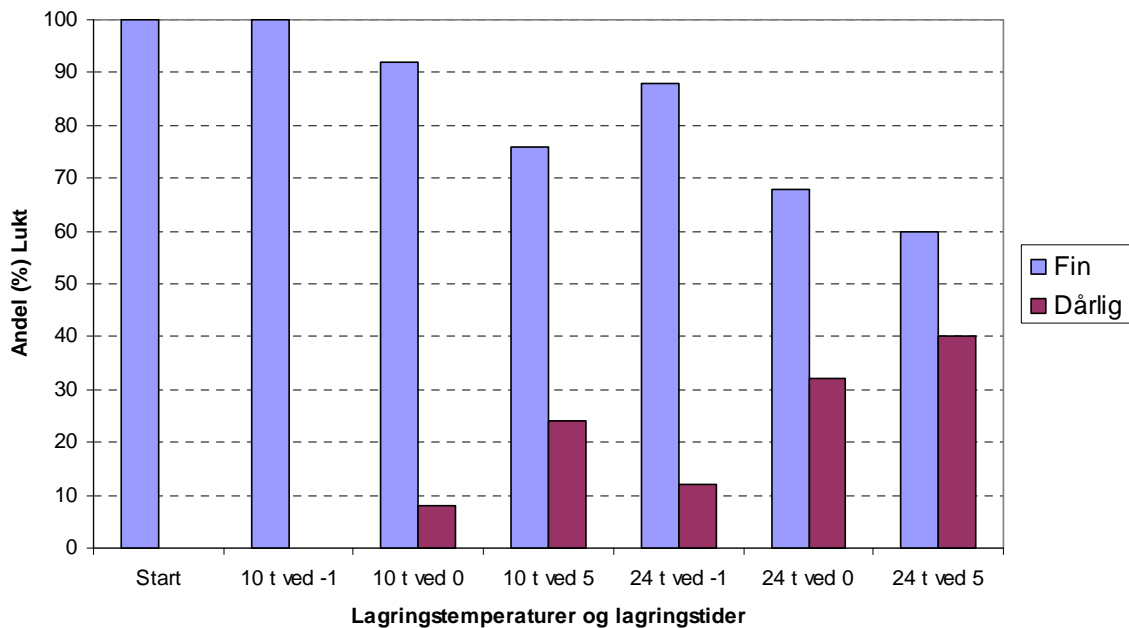
Resultatene fra kvalitetsbedømmelsen av råstoffet etter kjøling ved de ulike temperaturene viste at det var relativt små endringer i den tidsperioden som ble valgt. Det ble registrert noe mer buktæring ved økende kjøletid og mer buktæring i sei som var oppbevart ved de høyeste temperaturene (figur 1). Lukten i bukhulen ble dårligere (sloglukt) ved økende kjøletid og høyere kjøletemperatur (figur 3). På de andre parametrene som ble målt, blodfarge i muskel (figur 2), spalting i muskel og bløt muskel ble det ikke registrert noen systematiske effekter av kjøletid eller kjøletemperatur.



Figur 1 Grad av buktæring på sei lagret 0, 10 og 24 timer etter levering, ved henholdsvis -1 °C, 0 °C og 5 °C.



Figur 2 Bedømmelse av blodfarge i fiskemuskelen på sei lagret 0, 10 og 24 timer etter levering, ved henholdsvis -1 °C, 0 °C og 5 °C.



Figur 3 Bedømmelse av lukt i bukhulen på sei lagret 0, 10 og 24 timer etter levering, ved henholdsvis -1 °C, 0 °C og 5 °C.

Kvalitetsbedømmelsen på saltet sei og på klippfisk ryggsei viste ingen systematiske forskjeller grunnet lagringstid eller lagringstemperatur. Dermed var de forskjellene vi så på råstoffet ikke mulig å finne igjen på produktet ryggsei. Fra andre saltforsøk med torskeråstoff vet vi imidlertid at feil på råstoffet vil komme frem igjen når fisken blir utvannet.

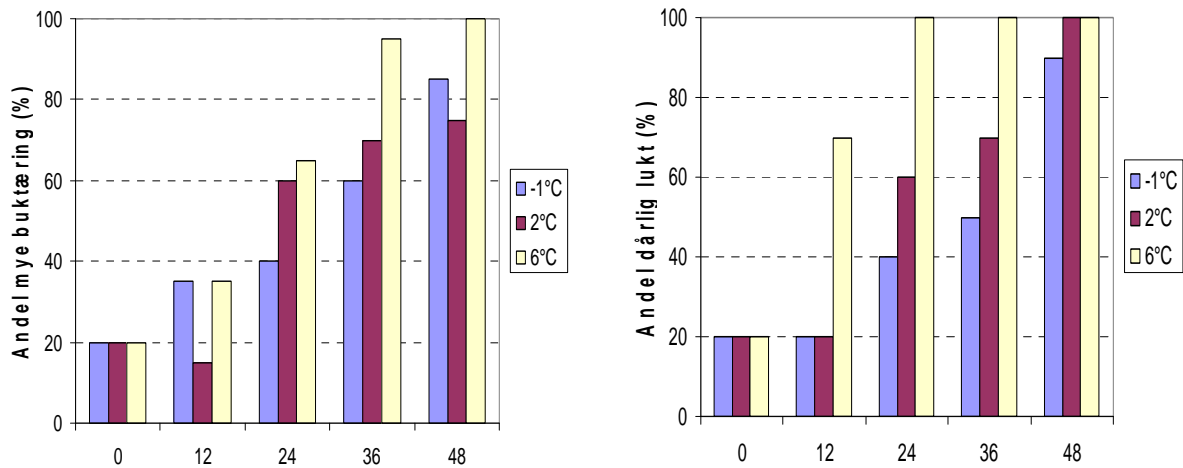
### 3.1.1.2 Kjøling i 48 timer på land

Forsøket ble gjort med notfanget sei levert 32 timer etter fangst og deretter fordelt på 3 ulike temperaturer. Seien ble oppbevart ved henholdsvis -1 °C, 2 °C og 6 °C, med uttak etter 0, 12, 24, 36 og 48 timer etter levering. Vi ønsket et ferskere råstoff, men dette var ikke mulig å få i de periodene vi var på bedriften. Det var litt åte i seien.

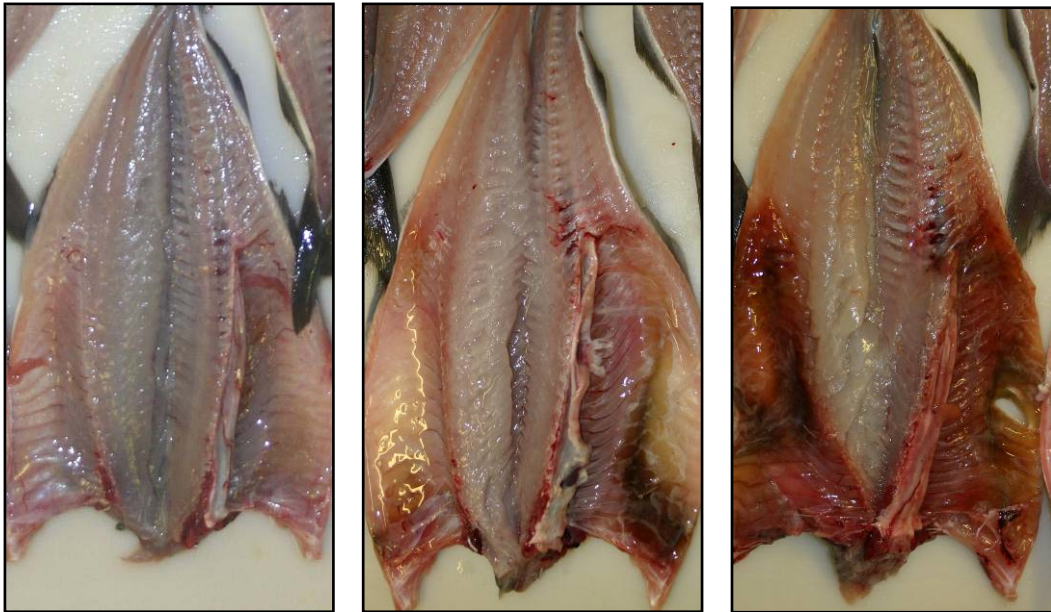
Ved hvert uttak ble seien sløyd, hodekappet og splittet for hånd, og kvalitets vurdert. Fisken ble videre pickelsaltet i 2 uker før tørrsalting i 3 uker. Som saltet ble den på nytt kvalitetsvurdert. Seien ble deretter tørket og kvalitetsvurdert som tørket. Noen fisker ble også utvannet for å bedømme kvaliteten.

Kvalitetsbedømmelsen av råstoffet viste at kjøletiden er en kritisk faktor for å beholde kvaliteten. Både buktæring og andelen fisk med dårlig lukt øker kraftig med økt lagringstid (figur 4). Også spalting og innslag av dårlig farge øker ved økende lagringstid (figur 5). Temperaturen er viktig for å sinke kvalitetsforringelsen. Økende temperatur gir økt buktæring og innslag av dårlig lukt, og som forventet gir lagring ved 6 °C meget hurtig og kraftig utvikling av lukt. Fargeutviklingen på seien så ikke ut til å påvirkes av lagringstemperaturen. Det var en tendens til at fisken kjølt ved -1 °C fikk mer rødfarget muskel, sammenliknet med lagring ved 2 °C og 6 °C.

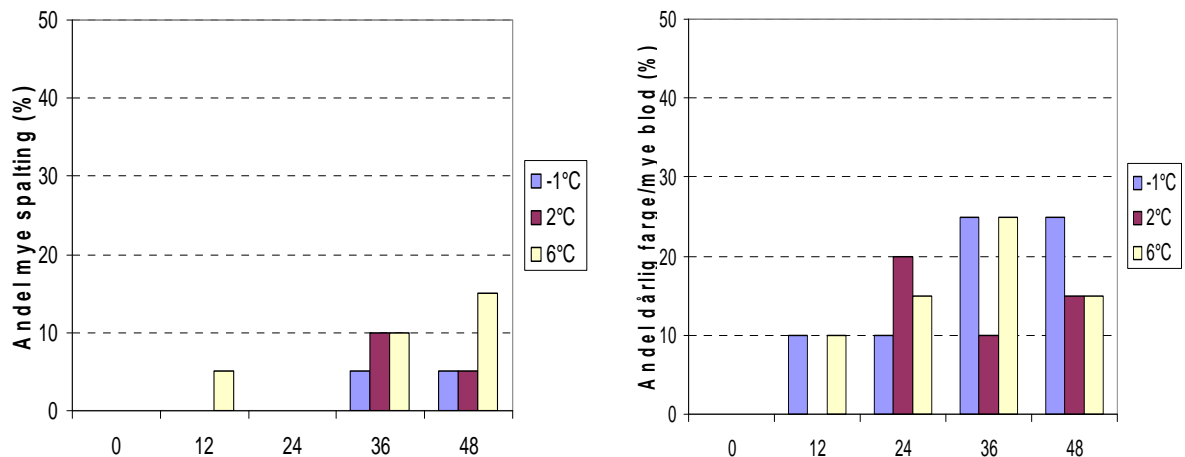
Det er særlig bukområdet som har klare kvalitetsreduksjoner (bilde 8). Dette henger helt klart sammen med at fisken lagres usløyd. Fisk med mye åte i tarmene får særlig hurtig utvikling av buktæring, kraftig luktutvikling, samt at fargen ofte er dårlig på disse fiskene.



Figur 4 Andel sei med mye buktæring (venstre) og dårlig lukt (høyre) etter lagring i 0, 12, 24, 36 og 24 timer etter levering, ved henholdsvis -1 °C, 2 °C og 6 °C.



Bilde 8 Illustrasjon av både buktering og farge i fisken. Fisken til venstre har god farge og ingen buktering. I midten er det mye buktering. Til høyre er det dårlig farge og mye buktering.



Figur 5 Andel sei med mye spalting (venstre) og dårlig farge / mye blod (høyre) etter lagring i 0, 12, 24, 36 og 48 timer etter levering, ved henholdsvis -1 °C, 2 °C og 6 °C.

Ved kvalitetsbedømmelse av fisken både som saltet og etter tørking er mange av kvalitetsfeilene kamouflerte. Det er derfor relativt liten forskjell i bedømt kvalitet på ferdig ryggsei, i forhold til kvalitetsfeilene på råstoffet. Dette kommer av at buken oftest blir tørket ganske mye og dermed blir veldig hvit (bilde 10). Når seien kun er saltet, er det lettere å se de samme kvalitetsfeilene som var tilstede på råstoffet før salting (bilde 9). Etter utvanning vises feilene omtrent like godt som på råstoffet, samt at gulfargen vises godt på utvannet fisk (bilde 11).





*Bilde 9* Kvalitet på saltet ryggsei. Ryggsei fra starten av lagringen (venstre) og ryggsei fra råstoff kjølelagret i 48 timer ved 6 °C (høyre).



*Bilde 10* Kvalitet etter tørking. Ryggsei fra starten av lagringen (venstre) og ryggsei fra råstoff kjølelagret i 48 timer ved 6 °C (høyre).



Bilde 11 Ryggsei som tørr (øverst) og ryggsei som utvannet (nederst).

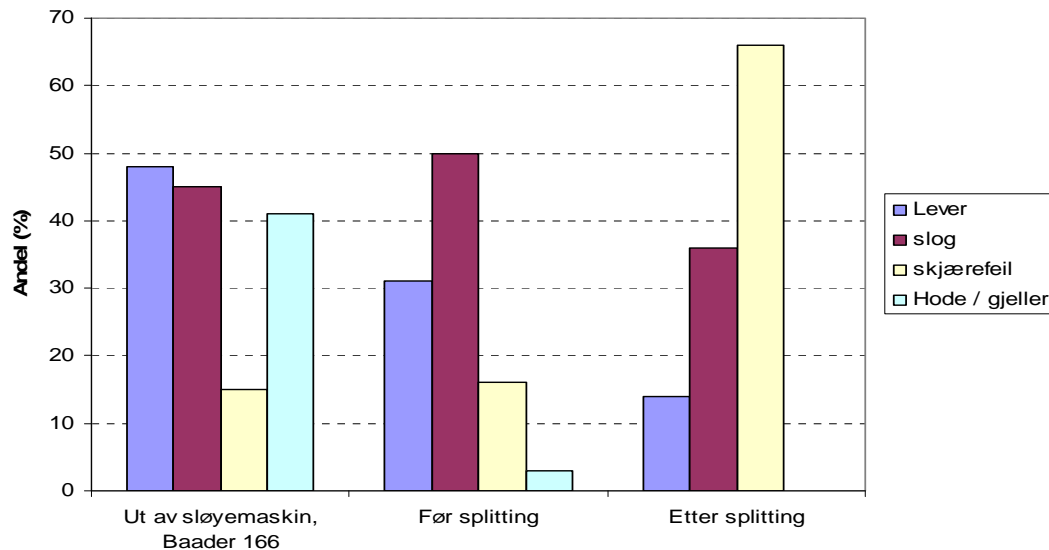
### 3.2 Sløyning og hodekapping

Når seien skal bearbeides blir den kjørt fra lager og opp i bulkløfter, og videre med transportbånd frem til sløyemaskin hvor hodet blir kappet, fisken sprettet, og innvollene fjernet. Den mest brukte sløyemaskinen er Baader 166, som ble målt til å ha gjennomsnittlig kapasitet på 33 fisk pr minutt (dårligst 25 stk og best 46 stk pr min.). Også Baader 162, og Baader 431 ble brukt av enkelte bedrifter. Baader 431 er en splittmaskin som både kan håndtere sløyd og usløyd sei. Noen produsenter har installert en nyere sløyemaskin Baader 444, med kapasitet på 36 fisk pr minutt.

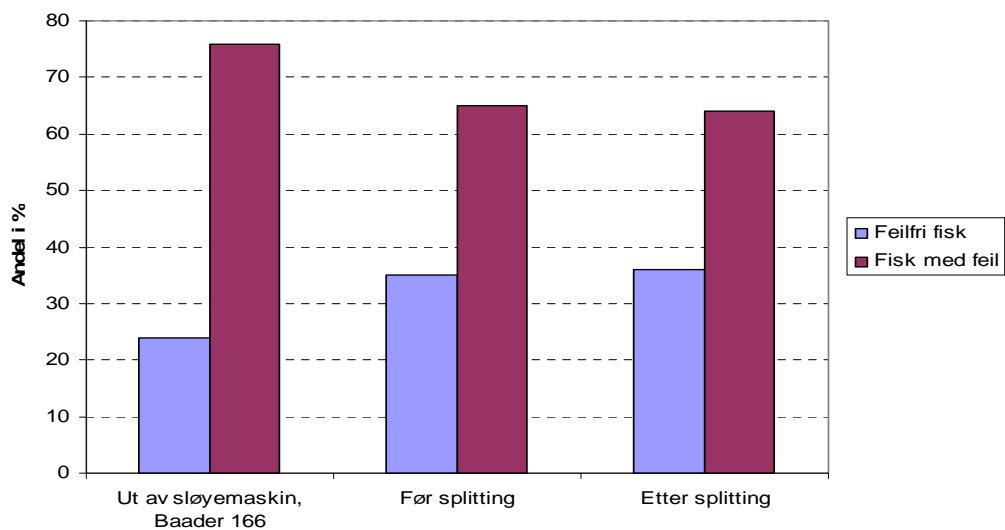
De som benyttet Baader 444 mente at den fjernet sloget betydelig bedre enn Baader 166, og at problemet med slog og lever var betydelig redusert. Fra leverandøren Baader ble det opplyst at Baader 444 hadde et bedre system for uttak av slog og lever, samt at sløyesnippet var lenger enn ved bruk av Baader 166. Både målingene som ble gjennomført og tilbakemeldingene fra produsentene viste at seien sløyd i Baader 166 hadde mye slog- og leverrester etter sløyning (figur 6 og bilde 12). Det ble også registrert skjærefeil og delvis mye fisk med rester av hoder og gjeller (figur 7 og bilde 12). Maskininnstilling, vedlikehold og bruk har selvsagt innflytelse på hvor godt fisken renses. Tilbakemeldingen var også at små sei ble dårligere renses enn stor sei. Det er ikke gjennomført målinger på Baader 444.



Etter sløyning i Baader 166 har altså en stor del av seien lever og slogrester. Den største delen av dette henger fast i nakkeområdet (bilde13). Noe av slogrestene var også festet i tarmåpningen. Slogrestene ble vurdert å henge mer fast i fisken enn leverrestene. I anslagsvis halvparten av seien med slogrester, hang disse så fast at de bare kunne fjernes manuelt, eventuelt med maskinell etterrensing.



Figur 6 Andel sei med leverrester, slogrester, skjærefeil og rester av hode etter henholdsvis sløyemaskin (Baader 166), før splitting og etter splitting.



Figur 7 Andel feilfri fisk og fisk med feil etter henholdsvis sløyemaskin (Baader 166), før splitting og etter splitting.



*Bilde 12 Rester av slog og lever (venstre) og hode som fortsatt henger på fisken (høyre) etter Baader 166.*



*Bilde 13 Slog og leverester som ofte henger fast i nakkeregionen.*



### 3.3 Fjerning av slog og lever etter sløyemaskin og før splitting.

Når seien er kommet ut av sløyemaskinen vil etterrensning være vanskelig uten at det gjøres manuelt. Hos noen produsenter går fisken i kontinuerlig linje videre til splitting, mens andre har en mer eller mindre separat sløyelinje og splitting. For å fjerne lever, slogrester og blod benyttes både spyling og vannbad, samt at sei kan oppbevares sløyd og hodekappen i kar med vann og is frem til splitting.

For fjerning av lever og slog kan en skjeider også benyttes. Fisken beveges da over netting slik at slog og leverrester hektes fast og løsner fra fisken. Hvor effektive skjeiderene er ble ikke testet. Tilbakemeldingene var imidlertid at disse fungerte brukbart så lenge nettingen var fri for slog og leverrester.

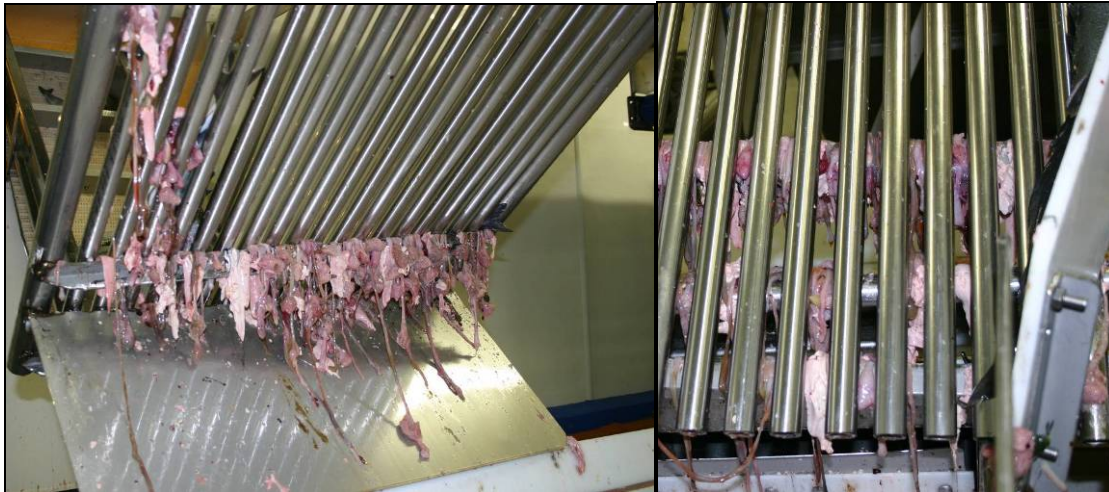
En bedrift benyttet luftbobler i bulkløfteren (bilde 14), samt kniver mellom ristene fra bulkløfter til kar (bilde 15). Det ble kun målt en liten reduksjon av leverrester etter en slik behandling. I bulkløfteren ble noe løstsittende lever fjernet, mens på knivene mellom ristene var kun enkelte slogrester fjernet. Knivene ble fort fulle av slog og hadde da ingen effekt.

Generelt benyttet de fleste bedriftene manuell fjerning av slog og leverrester, men oftest som en del av andre operasjoner. Typisk gjøres etterrensingen samtidig som fisken saltes.

Totalvurderingen er at etterrensning er vanskelig og arbeidskrevende. Den mest nærliggende løsningen er å fjerne sloget opp mot 100% i sløyemaskinen, mens fisken sitter "fast" og er i posisjon, slik at rensingen kan utføres maskinelt.



Bilde 14 Bulkløfter med luftbobling for fjerning av lever.



Bilde 15 Rister med kniver i underkant av rørene og fjerning av slog og lever.

### 3.4 Splitting

Splittingen gjøres ved at sei kløyves fra nakke til spord omtrent midt etter ryggsøylen. Ingen bein blir fjernet og fisken henger sammen som en flekket fisk (bilde 17). Flertallet av produsenten benytter "hjemmelagd" splitter, hvor fisken føres over en roterende kniv (bilde 16). Kapasiteten på disse splitterne er i stor grad avhengig av operatør. Det ble målt gjennomsnittlig 64 sei i minuttet pr operatør. Sei kan også splittes med Baader 431 eller med den nye flekkemaskinen Baader 541. På Baader 541 tas ikke ryggen ut foran, mens snittet som starter ved sporen forlenges frem til nakken. Kapasiteten på denne maskinen er 36 stk pr minutt.

Andelen leverrester, slogrester og skjærefeil ble registrert før og etter splitting med hjemmelagede splitter (bilde 16). Andel fisk med leverrester ble halvert og det var en liten reduksjon i slogrester (figur 6). Sei med skjærefeil økte betydelig etter splitting. Hovedsakelig var det feilskjæring i bukklappen som var den gjennomgående feilen (bilde 18).



Bilde 16 Splitter for splitting av sei.





*Bilde 17 Splittet sei.*



*Bilde 18 Splittet sei med skjærefeil i bukklappen.*

### **3.5 Fjerne slog og lever etter splitting:**

I tillegg til å fjerne slog og lever etter sløyemaskinen er det også mulig å sette inn tiltak etter splitting. Som nevnt er bruk av både skjeider, vannbad og overspyling benyttet av enkelte bedrifter (bilde 19).

Når skjeider benyttes er prinsippet at på splittet fisk er både slog og lever mer "tilgjengelig", slik at større deler kan bli fanget opp i nettingen (bilde 20). Noen produsenter mente at splittet fisk ikke tålte denne behandlingen, ettersom muskelen kunne bli revet opp.

Selv om slog og lever er mer tilgjengelig på en splittet sei enn på en sløyd og hodekappet, vil en sannsynligvis heller ikke her få en fullgod fjerning av slog og lever.

Det er mest nærliggende å fjerne slog og lever maskinelt når fisken er posisjonert i en maskin. Fjerning i sløyemaskinen er første mulighet, men det er også tenkelig med fjerning i splittemaskinen. Ser en på den totale prosessen vil den beste løsningen, både kvalitetsmessig og effektivitetsmessig, være å gjennomføre hodekapping, sløyning, rensing og splitting i samme maskin eller operasjon.



*Bilde 19 Skjeider, med overspyling og vannbad (bulkkløfter).*



*Bilde 20 Netting benyttet i skjeider, hvor slog og lever hektes fast.*



### 3.5.1 Test av enkle tiltak for fjerning av slog og lever

Det ble gjennomført en begrenset aktivitet på å teste ut enkle tiltak for å fjerne slog og leverrester. Forsøkene ble gjennomførte på Skaret Fisk AS.

Effekten av å bruke nettingrister i stedet for glatte sluser ble testet i et lite forsøk. Netting ble testet ved å plassere den i 45 grader (bilde 21). Tanken var at slog og lever heftet fast i nettingen og slik ble revet løs fra fisken.



*Bilde 21 Test med netting for å fjerne slog og lever.*

Forsøket ble gjennomført ved at sløyd og hodekappet fisk ble sluppet fra ca 20 cm høyde, med sporden først, ned på nettingristen. Av seien som ble brukt hadde 16 stk både slog og leverrester, på 69 % av disse ble ingenting fjernet. 25 sei hadde bare slog og på 84 % av disse ble ingenting fjernet. 3 sei hadde bare lever, ingen av disse ble fjernet. Nettingristen fjerner dermed noe av slog og lever (bilde 22), men andelen er så lav at det kun vil være et lite bidrag i en total fjerning av slog og lever. Enkelte små sei ble også hengende fast i nettingen.

Samme oppsett ble også forsøkt med splittet fisk. Her var resultatet dårligere, kun enkelte leverbiter falt av, slik at det på 82 % ikke ble fjernet noe. Splittet fisk klappet ofte sammen og rullet ned nettingen.

Totalt sett ble delvis fjerning av slog og lever vurdert som lite interessant, ettersom en fortsatt må bruke manuell fjerning. Dermed har det liten praktisk betydning for bruk av arbeidskraft og kvaliteten på produktene.



*Bilde 22 Slogrester som henger igjen i nettingen.*

### **3.6 Salting**

Problemet med slog og lever oppstår når fisken saltes med rester fra slog og lever. Særlig lever vil under saltmodningen gi kraftig misfarging av fiskemuskelen. Kraftig misfarging og harskning gir også uønsket lukt i fisken.

Rester av slog og lever bør være fjernet før en starter salting i kar. Fisken legges med så stor hastighet at det er vanskelig å se og plukke små rester av lever og slog (bilde 23 og 24). Det er mulig å fjerne noe av både slog og lever når fisken legges om eller pakkes, men områder hvor lever og slog har ligget vil uansett bli misfarget.



*Bilde 23 Splittet sei med rester av slog.*



*Bilde 24 Salting av splittet sei i kar.*

### **3.7 Tørking**

En har ikke gått inn på tørking i prosjektet, men både slog og leverrester må være fjernet før tørking, ettersom det også her er ugunstig, særlig leverrester.

Det er meget viktig for kvaliteten at fisken tørkes godt. I transporten frem til markedet er fisken kjølt, men når fisken er fremme er det begrenset kjølekapasitet og fisken utsettes for høye temperaturer og høy fuktighet.

### **3.8 Oppsummering**

Mye slog og lever følger seien etter sløyning og hodekapping og mye av dette blir også med helt frem til salting. Fjerning av slog og lever skjer i dag hovedsakelig manuelt. En stor del av lever og slog i seien sitter så fast at det vanskeliggjør fjerningen uten at dette gjøres manuelt eller i en maskin hvor fisken er fiksert, eksempelvis under sløyningen. Skjeidere sies å fungere bra, men er ikke testet.

Den mest nærliggende løsningen er derfor å fjerne slog og lever når en har fisken fiksert og fast i en maskin. Den beste løsningen, effektivitetsmessig og kvalitetsmessig, ligger i å utføre hodekapping, sløyning, rensing og spitting i samme maskin.





## **4 Maskiner for økt produksjonskapasitet og kvalitet**

### **4.1 Muligheter for hodekapping, sløyning, rensing og splitting i samme maskin.**

For å oppnå best mulig kvalitet, rensing og effektivitet er trolig løsningen å utføre alle operasjoner i en og samme maskin, mens fisken er fokusert og holdes fast i maskinen. Det finnes maskiner som utfører liknende operasjoner både for sild, makrell, kolmule og alaska pollock.

En mulighet er å knytte splitting direkte til eksisterende sløye- og hodekappemaskiner for sei. Eksempelvis Baader 166, Baader 444 eller Breivik-maskinen. Ulempen med disse maskinene er at effektiviteten ikke er særlig høy, kun ca 30 fisk pr minutt.

Vi har vært i kontakt med Suntech Holding AS som fører maskinen Josmar 205. Dette er en "høyhastighets" sløye og hodekappemaskin, med en kapasitet på 50-60 fisk pr minutt. Maskinen kan også splitte råstoffet til ryggsei. Bedriften er positiv til å være med på å videreutvikle maskinen spesielt med tanke på bedre rensing av fisken. Vi har gjennomført en test av denne maskinen.

Vi har også hatt kontakt med Baader Norge AS for å se på muligheten for å modifisere maskiner som Baader 212 (Polloc), Baader 221 eller andre maskiner som sløyer, hodekapper, renser og fileterer med høy hastighet. De tekniske utfordringene er at seien er noe større enn fiskeslagene som maskinene er bygget til. Hodekappingen er også annerledes. Disse utfordringene er det trolig mulig å løse, men Baader Norge AS har så mange utviklingsprosjekt gående at de ikke ønsket å delta i prosjektet videre.

I tillegg har vi hatt kontakt med Nordic Supply System AS, som fører de pelagiske maskinene til VMK. De kunne heller ikke være med for å gjøre en test med sei i VMK maskinene. Denne avklaringen kom så sent at det ikke var mulig å få opp andre alternativer før prosjektet skulle avsluttes.

Et videre arbeid inn mot ryggsei sektoren bør fokuseres på utvikling eller tilpassing av maskiner med samme prinsipp som maskinene som benyttes til pelagisk fisk. Arbeidet bør rettes inn mot maskiner som både kan gi høyere effektivitet og bedre rensing, samt har en kapasitet på minst 100 fisk i minuttet. Får en frem slike velfungerende maskiner åpnes helt andre muligheter for anvendelsen av notseien. Ikke bare vil produksjonen av ryggsei kunne ha helt andre marginer, men en kunne også se for seg at maskinen benyttes til filetering av små sei. Bare muligheten for å produsere råstoffet hurtigere vil gi vesentlig kvalitetsheving.

## 4.2 Test av Josmar 205

Josmar 205 har vært under utvikling de siste tre årene. Prototypen har vært plassert ombord i MT Disko. Dagens maskin er et resultat av forbedringer og utbedringer opp mot det optimale ved prøving og feiling. Maskinen skal ha en kapasitet på opptil 60 fisk i minuttet. Maskinen er i utgangspunktet en sløyemaskin med hodekapping. Maskinen kan justeres til også å splitte fisk til ryggsei og denne justeringen ble gjort ved uttestingen av maskinen. Dette gav en maskin som hodekapper, sløyer og splitter i samme operasjon.

Suntech har en Josmar 205 maskin stående hos Herskedal Fisk AS (Odd Skarsbø) på Bud. Denne maskinen ble testet for produksjon av ryggsei, med prøver fra frossent og tint råstoff, totalt rundt 200-300 kg.

### 4.2.1 Resultater av forsøk med frossen sei

Frossen, rund småsei fanget med trål av båten Disco ble tint over natt i sjøvann ved bedriften Herskedal Fisk AS på Bud. Maskinen (bilde 25) fungerer slik at en kniv først kutter av hodet (bilde 26), før fisken legges over i en renne (bilde 27) som går inn i sløye og kutte delen av maskinen, hvor en kniv splitter fisken. Rett etter kniven står det en smal, stiv børste for å fjerne slog, samt noen rør for spyling etter sløyning (bilde 28). Renset og splittet fisk skal da komme ut av maskinen.



*Bilde 25 Josmar 205 maskinen testet på ryggseiproduksjon. Hodekappedel til høyre og sløyemaskin til venstre.*

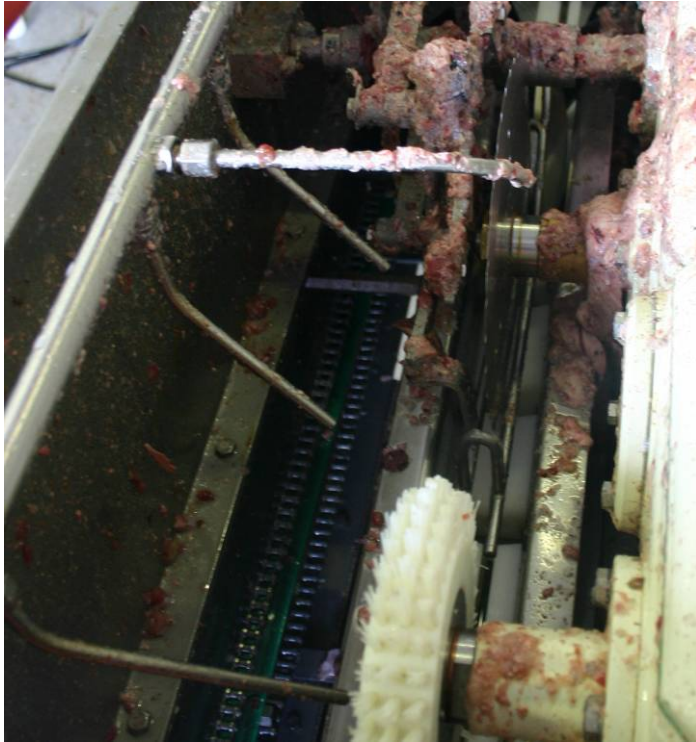


Bilde 26 Innmating av fisk til høyre og blad for hodekapping til venstre.



Bilde 27 Fisk ut av hodekappdel (venstre) og i renne for innmating til sløyedel.





Bilde 28 Sløyekniv og børste for etterrensing.

Kvaliteten på råstoffet var, med en del blod i fisken. Den luktet også svakt harsk, som kan komme av at råstoffet var fryst med innvoller. Fisken var overtint da forsøkene startet og hadde en temperatur på 8,5 – 9,1 °C.

**Utbyttmålinger** ble gjort med utgangspunkt i 30 fisk. Gjennomsnittlig lengde på forsøksfisken var 45 cm og gjennomsnittlig rundvekt var 1,0 kg. Utbyttet fra rund til ryggsei råstoff renses for slog var 72 %.

Det ble ikke foretatt **kapasitetsmålinger**. I forsøkene ble det kjørt med 40 fisk i minuttet, men hastigheten kunne stilles opp til 60 fisk i minuttet. Fiskene i forsøket ble kjørt enkeltvis ettersom en skulle følge hver enkelt fisk. Resultatene er derfor ikke basert på kjøring med full kapasitet. Dette bør gjøres for å få bedre tall på kapasitet og effektivitet på maskinen.

En vesentlig funksjon på slike maskiner er hvor godt den **renser slog og lever** fra fisken. De gjennomførte testene viste at maskinen i liten grad fjernet slog og lever. Totalt inneholdt 75 % av fisken lever og 93 % av fisken hadde slog. Bilde 29 viser noen typiske eksempler på fisk som kom ut av maskinen. Årsaken til den dårlige rensingen kan være at bukene på fiskene var relativt lukket slik at den smale børsten ikke kom til for å rense. En annen årsak kan være at hodekuttet ble gjort så langt fremme på fisken som mulig for å oppnå høyt utbytte. Dermed ble ikke festet til lever og slog berørt under hodekappingen, slik at mye av innmaten satt fast på fisken.





*Bilde 29 Gjenværende slog på fisk etter hodekapping og sløyting.*

Ved produksjon av ryggsei kan ulike typer **feilskjæring** forekomme. Mest vanlig er feil kutting av buken, feil hodekutt eller at fisken splittes for dypt eller grunt. Forsøkene viste at det var noe feilskjæring. Den alvorligste feilen var at 2 av 30 fisk ble ødelagt ved at de satt fast i maskinen. Av andre feil kan nevnes at 10 % av fisken ble feilkuttet i spord, der noen kutt ble for dype slik at fisken ble mer eller mindre delt på midten (bilde 30). Rundt 30 % av fisken hadde en mindre alvorlig feil ved at kniven ikke kuttet dypt nok i nakken, slik at fisken var litt vanskelig å åpne. Enkelte fisk hadde litt for mye igjen av hodet/nakken, som kom av feil plassering av fisken ved innmating (bilde 31)



*Bilde 30 Typiske skjærefeil på liten og stor fisk. På liten fisk blir sporden kuttet feil og på stor fisk blir fisken delt i to.*



*Bilde 31 Feil hodekutt til venstre (for mye av hode er med) og akseptabelt hodekutt til høyre.*

For å se på hvordan maskinen håndterte **ulike størrelser** ble 10 små fisk og 10 store fisk kjørt separat. Gjennomsnittslengde og vekt for gruppen med liten fisk var 37 cm og 0,56 kg, og utbyttet var 73 %. Før rensing av fisk hadde liten fisk 43 % lever og 71 % slog. Av 10 fisk ble tre fisk totalt ødelagt i maskinen, årsaken var mest sannsynlig at fisken var for liten. Ellers var en typisk skjærefeil på små fisk feilkutting av spord (57 %) vist i bilde 30.

Gjennomsnittslengde og vekt for gruppen med stor sei var 53 cm og 1,58 kg, og utbyttet var på 71 %. Rensingen var som for de andre gruppene mangelfull, der 100 % av fisken hadde leverrester og 75 % av fisken hadde slog. To av fiskene satt fast i maskinen og ble ødelagt. Ellers var en typisk skjærefeil på gruppen med stor fisk, feilkutting av spord (50 %), der 25 % av disse ble kuttet for dypt, slik at det gikk gjennom fisken (bilde 30). Det ble ikke registrert feilkutt i nakken på stor fisk.

Det ble ikke mulig å teste denne maskinen mer innenfor prosjektperioden. Dette skulle vært gjort på ferskt råstoff og hvor maskinleverandøren kunne modifisert maskinen særlig på rensedelen, men også for å redusere feil. Vår **oppsummering** av maskinen er basert på de begrensede forsøkene som ble kjørt. En kapasitet på opp til 60 fisk i minuttet vil være en fordobling i forhold til de fleste maskiner som benyttes i dag. Det er også en stor fordel at sløye- og hodekappingen, samt splittingen gjøres i samme maskin, med en operatør. Selv om fryst råstoff kan gi et misvisende resultat, ser det ut som at den største utfordringen ligger i å få bedre rensing av slog og lever, samt andelen fisk med feil bør reduseres. Særdeles viktig er det at fisken ikke blir helt ødelagt i maskinen.

## 5 Oppsummering og konklusjoner

Ryggsei er en splittet sei som er saltet og tørket før den er klar for eksport. Råstoffet til ryggseiproduksjon fanges hovedsakelig med not. Fisken bløgges derfor ikke og føres usløyd på land. På land ligger fisken videre usløyd frem til produksjon som omfatter hodekapping, sløyning og splitting før salting. Som saltmoden blir fisken tørket som ved vanlig klippfiskproduksjon.

Ved de fleste anleggene sløyes og hodekappes fisken i en Baader 166. Våre målinger viser at rensingen av slog og lever er meget dårlig. Bedre fjerning av slog- og leverrester i eksisterende linjer er viktig for å oppnå bedre kvalitet og sannsynligvis også høyere effektivitet. Lever- og slogrester som følger fisken inn i salteprosessen, gir store misfarginger på ryggseien. For å kompensere for den dårlige maskinelle rensingen er en stor del av rensingen manuell, noe som gir en arbeidskrevende og lite effektiv produksjon.

Føring av fisken og mellomlagring på land kan både ta lang tid og temperaturkontrollen er ikke alltid den beste. Fra fangst til produksjon er det hovedsakelig buktæring som er det store kvalitetsproblemet. Både kortere kjøletid og temperatursenking under kjøling gir klar kvalitetsheving på ryggseien.

Den mest nærliggende løsningen for både kvalitetsutfordringene og effektivitetsforbedringer vil være å få maskiner som rensar bedre, har større kapasitet og utfører alle operasjoner i samme maskin. De samme prinsipper som benyttes i pelagiske maskiner bør kunne benyttes for hodekapping, sløyning, rensing og splitting av notfanget sei. Med en velfungerende maskin kan en da unngå slog og lever i produktet, samt at effektiviteten på land kan økes og dermed reduseres problemene med buktæring.

Tester med sei i pelagiske maskiner ble ikke gjennomført, men bør prioriteres i eventuelle videre arbeid. Får en frem velfungerende maskiner åpnes helt andre muligheter for anvendelsen av notseien. Ikke bare vil produksjonen av ryggsei kunne gi en helt annen kvalitet, effektivitet og marginer, men en vil også kunne benytte maskinen til filetering av små sei.





## 6 Kilder

I prosjektet er det gjennomført samtaler med flere store aktører i ryggseinæringen. Både fiskebåter, leverandører, produsenter og eksportører.

Bjarne Nilsen, ved Inge Norheim.

Brevik Mek Verksted AS, ved Sigvald Sæther.

Brevikboten, ved Ole Iver Olsen.

Baader Norge AS, ved Thorir Einarsson og Kjell Arthur Lind-Olsen.

Einar Erland, ved Johan Meløysund.

Fiskeridirektoratet, ved Bjørn-Håvard Rønnevik.

Fjordlaks, Tufjorden, ved Tom.

Forsøl AS, ved Roy Arne Pettersen.

Hermann Eksport AS, ved Wiggo Pettersen.

Honorær konsul i Kongo-Kinshasa, Hanne Dokolo.

Jangaard Eksport, ved Gunnar Haagensen.

Kamøy Fisk, ved Kurt Ludviksen.

Kamøyvær, ved Willy Hansen.

Mattilsynet, ved Edvard Lorenzsen.

Møre Codfish, ved Nils Helge Aarseth.

Nordic Supply System AS, ved Jan Håberg

Nordmøre Fiskeindustri, ved Kristian Bjørn Lyse.

Norges Råfisklag, ved Charles Ingebrigtsen.

Sevrin Tranvåg AS, ved Sevrin Tranvåg.

Skaret Fisk AS, ved Bjørn Michalsen og Jørn Skaret.

Suntech Holding AS, ved Bjørn Bjørkavåg og Sindre Longva.

Vanna (GPG), ved Vidar Robertsen og Gustav Martinsen.





ISBN 978-82-7251-730-3 (trykt)  
ISBN 978-82-7251-731-0 (pdf)  
ISSN 1890-579X