

Rapport nr. 195

Utvikling og ut- testing av skånsom sløyemaskin for hvitfisk

Fase 1 - oppdrettstorsk

RAPPORTTITTEL

**Utvikling og uttesting av skånsom sløyemaskin for hvitfisk.
Fase 1 - oppdrettstorsk.**

RAPPORTNUMMER	195	PROSJEKTNUMMER	4208
UTGIVER	RUBIN	DATO	Oktober 2010

UTFØRENDE INSTITUSJONER

SeaSide AS

P.b. 66
6200 Stranda

Kontaktperson: Frode Håkon Kjølås (frode@stansas.no)

SAMMENDRAG OG KONKLUSJONER

Fram til i dag har det manglet enkle sløyemaskiner for hvitfisk som både sløyer fisken effektivt og samtidig er skånsom mot innvollene slik at det er mulig å sortere og selge til konsum. Først og fremst har en slik maskin vært etterlyst i større kystbåter, men også landanlegg ser behovet for å effektivisere sløyingen uten at det går ut over kvaliteten på biråstoffet.

Med grunnlag i en amerikansk sløyemaskin utviklet for vill-laks, satte den norske teknologibedriften SeaSide på Stranda i gang med videreutvikling av denne med tanke på bruk på hvitfisk. Etter innledende og lovende modifiseringer ble det satt i gang et utviklingsprosjekt finansiert av RUBIN med mål å fremskaffe en maskin egnet for bruk på både oppdrettstorsk og villfisk. Maskinen skulle videre kunne benyttes både på mottaksanlegg på land og om bord i båt, herunder trålere og kystflåten.

Prosjektet er delt opp i tre faser, der fase 1 omfatter sløyemaskin for oppdrettstorsk, fase 2 villfisk på landanlegg og fase 3 villfisk om bord i båt. Til nå er fase 1 gjennomført, og rapportert her. Dette har omfattet fremskaffelse av prototyp, uttesting av prototyp i stor skala ved slakteri for oppdrettstorsk, modifikasjon av prototypen og til slutt dokumentasjon av maskinen av Nofima Mat. Prosjektet ble startet opp høsten 2009 og avsluttet juni 2010.

Under dokumentasjonen ble maskinen testet opp mot håndsløyd torsk, som ble foretatt av trent personell under kommersielle betingelser. Dette for å undersøke om maskinen ville oppfylle visse kvalitetskrav mht.

Resultatene viser at maskinen fungerer godt under kommersielle betingelser. Foruten å være rask er det ikke observert noen tilfelle av skade på kadaver gjennom feilskjær eller kuttskader. Det tyder på at fisken ligger stabilt inni maskinen og at den roterende kniven er godt tilpasset torsk og dens form. Imidlertid hadde maskinen høyere andel kuttskader på lever og gallelære, men dette vurderes å ha mindre betydning. Skade på galle kompenseres ved at fisken sløyes med bukveggen ned slik at bukhulen ikke like lett kan kontamineres som ved håndsløyning. Det var ikke registrert signifikante forskjeller på gonader. Her var det betydelig skader ved begge metoder, men det skyldes at fisken var kjønnsmoden og hadde store gonader som presset mot bukveggen og var svært utsatt for kniven.

Kapasiteten var 30-60 fisk pr. minutt, avhengig av størrelse. Forsøkene ble gjort på fisk med størrelsesvariasjon fra 1,7 til 4,5 kg. Maskinens mål i mm er 2130/780/1300.

Det konkluderes med at maskinen kan erstatte håndsløyning uten at dette medfører kvalitetsmessige utfordringer. På bakgrunn av de positive resultatene planlegges en videreføring fase 2 med villfisk på landanlegg.

Prosjekt rapport

TIL:

Stiftelsen
RUBIN

FRA

SeaSide AS
Postboks 66 / Hauane 2
N-6200 Stranda



25.09.2010



**RAPPORT FOR
PROSJEKTNR. 2.42.08**

**"UTVIKLING OG
UTTESTING AV
SKÅNSOM
SLØYEMASKINFOR
HVITFISK".**



INNHOLDSFORTEGNELSE:

1. Sammendrag og konklusjoner.....	3
2. Foranledning.....	4
3. Målsetninger.....	6
4. Gjennomføring.....	7
5. Bildeserie.....	9
6. Evalueringsrapport fra NOFIMA.....	11
6.1. Formål	
6.2. Resultater og diskusjon	
6.3. Konklusjon	

1. Sammendrag og konklusjoner:

Utgangspunktet for prosjektet var å utvikle en sløyemaskin for hvitfisk som håndterer både fisk og innvoller på en mest mulig skånsom måte. I prosjektet ligger det også at maskinen skal testes hos sluttbruker og evalueres av forskningsinstitusjon, i dette tilfelle Nofima Mat.

Prototypen var ferdig ved årsskiftet 2009/10 og innledende forsøk ble startet i begynnelsen av 2010. Fortløpende modifikasjoner ble utført første kvartal. I april ble maskinen plassert hos Brdr. Larsen efft. AS i Kalvåg for fullskala utprøving. Her ble også evaluering foretatt av Nofima Mat i juni 2010. Alle forsøk samt evaluering i denne fasen ble foretatt på oppdrettstorsk.

Konklusjoner fra Nofima Mat:

En sløyemaskin for sløyning av torsk (Seaside A/S) ble testet opp mot håndsløyd fisk utført av trenet personell under kommersielle betingelser. Dette for å undersøke om maskinen vil oppfylle visse kvalitetskrav mht til skade på kadaver og innvoller som gonade, lever og galleblære.

Resultatene viser at maskinen fungerer svært godt under kommersielle betingelser. Foruten å være rask, ble det ikke observert et eneste tilfelle av skade på kadaveret gjennom feilskjær eller kuttskader. Dette tyder at fisken ligger stabilt inne i maskinen og at den roterende kniven er godt tilpasset torsk og dets form. Imidlertid hadde maskinen noe høyere andel av kuttskader på lever og galleblære, selv om forskjellene er av mindre betydning. Skade på galle kompenseres ved at fisken sløyes med bukveggen ned slik at bukhulen ikke kan like lett kontamineres som ved håndsløyning. Det var ingen forskjeller observert i bevaring av gonader.

Vi konkluderer at maskinen kan erstatte håndsløyning uten at dette medfører kvalitetsmessige utfordringer.

Resultatene er så oppløftende at vi ønsker å videreføre prosjektet i en "fase 2" der vi vil arbeide med villfanget fisk på landbaserte mottaksanlegg.

2. Foranledning:

Vi mottok for en tid tilbake forespørsel om en sløyemaskin for kvitfisk. Maskinen skulle håndtere både fisk og innvoller på en skånsom måte. De maskiner som er tilgjengelig per i dag fungerer fint med hensyn til sløyning men innvollene blir tatt ut på en slik måte at det ikke er mulig å sortere innvollenes ulike bestanddeler etterpå.

Vi kjente til en type sløyemaskin som i utgangspunktet er produsert for bruk på laks og ørret. Denne maskinen blir i stor grad benyttet til sløyning av vill-laks der det er viktig at rognen ikke blir ødelagt i prosessen. Maskinen håndterer således innvollene svært skånsomt.

Med utgangspunkt i en lånt maskin satte vi i gang innledende forsøk både på torsk og sei. Maskinen er produsert av Ryco Inc. i Seattle USA og vi modifiserte denne på flere felt inntil vi fikk en funksjon som vi synes virket svært lovende (fig. 1 og 2).

Fig. 1:
Fisk blir matet inn i maskinen.



Fig. 2:
Fisk og innvoller etter sløyning.



Status etter innledende forsøk var at både potensielle kunder og vi ønsket å arbeide videre med utvikling av maskinen. For å realisere dette gikk vi til anskaffelse av en maskin som ble modifisert i henhold til de endringer vi spesifiserte. Denne maskinen har vært utgangspunkt for de forsøk, modifikasjoner og dokumentasjonsarbeid som er referert i denne rapporten.

3. Målsetninger:

Prosjektets målsetting har vært å utvikle en sløyemaskin for kvitfisk. Maskinen skal ha en skånsom håndtering av både fisk og innvoller. Maskinen skal være tilpasset bruk både på landanlegg, herunder slakterier for oppdrettstorsk og mottaksanlegg for villfisk, og om bord i båt, herunder trålere og kystflåten.

I denne delen av prosjektet har vi konsentrert oss om landanlegg og sløyning av oppdrettstorsk.

Følgende er utført:

- Fremskaffet prototype.
- Prototype er testet i stor skala ved flere anledninger.
- Det er foretatt fortløpende modifikasjoner av prototype.
- Resultatene er dokumentert av Nofima Mat.

Prosjektet ble startet høst 2009 og avsluttet i juni 2010.

4. Gjennomføring:

I optimaliseringsarbeidet har vi hatt fokus på oppdretts torsk. Utprøving har skjedd hos Brdr. Larsen etf. AS i Kalvåg. Modifikasjonsarbeid har vi utført på vår egen fabrikk. Maskinen og dens funksjoner er evaluert av Nofima Mat v/PhD Bjørn Roth.

Prosjektet deles inn i følgende aktiviteter:

- Prototype ble fremskaffet.
 - Denne er basert på sløyemaskin for laks og ørret men med følgende modifikasjoner:
 - Endret innførings mekanisme.
 - Nytt system etter sløyesnitt for å vide ut buken slik at innvollene sklir ut på en enklere måte.
 - Fjernet verktøy som kutter og renser blodrand på laks/ørret.
 - Kortet inn total lengde på maskinen.
- Prototype ble testet og modifisert.
 - Fokus på oppdrettstorsk.
 - Maskin-funksjoner.
 - Enkel innmating i maskinen.
 - Sikker og skånsom fremføring av fisk gjennom maskinen.
 - Stabilt og nøyaktig sløyesnitt.
 - Skånsom fjerning av innvoller.
 - Ulike størrelser fisk.
 - Kapasiteter.
 - Resultat sløyning.
 - Resultat innvoller.
- Maskinens funksjoner er dokumentert.
 - Se kapittel 6 "Evalueringsrapport fra Nofima Mat".

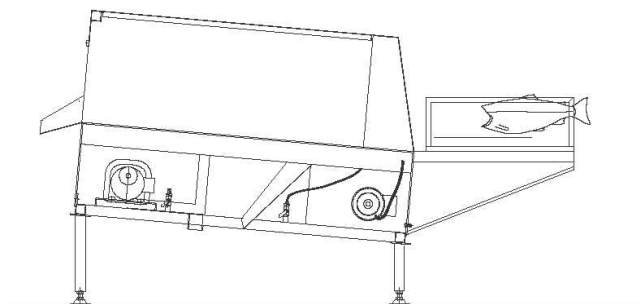
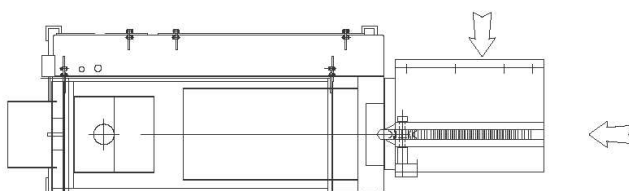
Maskinen fungerer slik:

I det fisken entrer maskinen blir den ført frem ved hjelp av to parallelle transportbånd. Buken blir sentrert og kuttet opp ved hjelp av en roterende kniv. Etter at fisken er åpnet blir bukklappene ført til hver sin side slik at innvollene ved hjelp av egen tyngdekraft faller ut. Det er også montert en ekstra mekanisme for å hjelpe til å fjerne eventuelt innvolls-rester. Før fisken forlater maskinen blir den vasket/spylt både innvendig og utvendig.

Tekniske data:

- Mål L / B / H (i millimeter): 2130 / 780 / 1300
- Kapasitet: Avhengig av størrelse på fisk, fra 30-60 fisk/minutt.
- Størrelsevariasjon: Alle forsøk er foretatt med oppdrettstorsk som har relativt jevn størrelse, fra 1,7-4,5 kilo.
- Strømforbruk: 2 stk motor à 2 kW.
- Luft: Nei.
- Vann: 4 stk spyledyser.
Fersk eller saltvann.

Maskin:

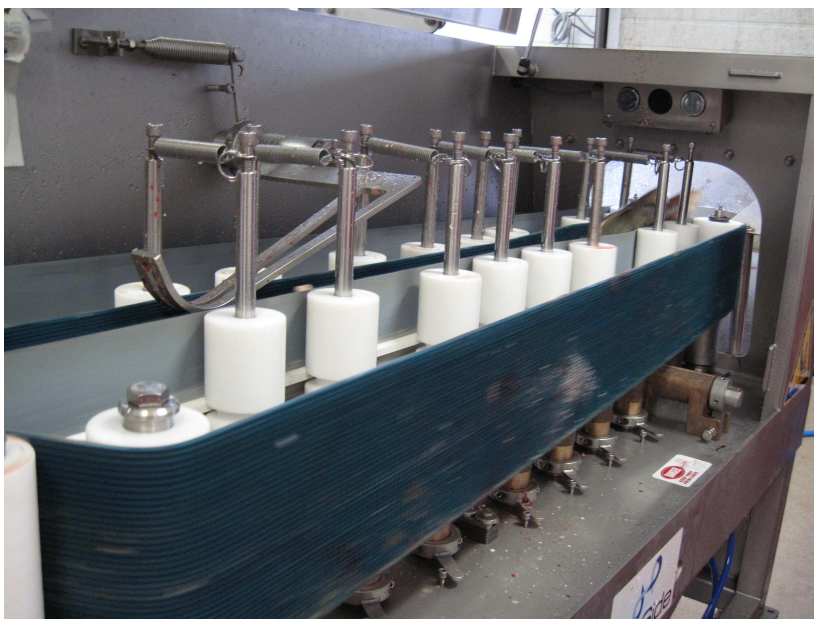


5. Bildeserie:

Innmating til maskin:



Fremføring gjennom maskin:



Sløyd fisk:



Innvoller:



6. Evalueringsrapport fra Nofima Mat:

Rapport	ISBN: 978-82-7251-782-2 (trykt) ISBN: 978-82-7251-783-9 (pdf)	Rapportnr: 22/2010	Tilgjengelighet: Åpen
	<i>Tittel:</i> Test av ny sløyemaskin for hvitfisk		<i>Dato:</i> 2. juli 2010 <i>Antall sider og bilag:</i> 4
<i>Forfatter(e):</i> Gaute Jørpeland og Bjørn Roth		<i>Prosjektnr.:</i>	
<i>Oppdragsgiver:</i> Seaside A/S		<i>Oppdragsgivers ref.:</i>	
<i>Tre stikkord:</i> Sløyemaskin, Torsk, Hvitfisk, Skader			
<i>Sammendrag:</i> <p>En sløyemaskin for sløyning av torsk (Seaside A/S) ble testet opp mot håndsløyd fisk utført av trent personell under kommersielle betingelser. Dette for å undersøke om maskinen vil oppfylle visse kvalitetskrav mht til skade på kadaver og innvoller som gonade, lever og galleblære. Resultatene viser at maskinen fungerer svært godt under kommersielle betingelser. Foruten å være rask, ble det ikke observert et eneste tilfelle av skade på kadaveret gjennom feilskjær eller kuttskader. Dette tyder at fisken ligger stabilt inne i maskinen og at den roterende kniven er godt tilpasset torsk og dets form. Imidlertid hadde maskinen noe høyere andel av kuttskader på lever og galleblære, selv om forskjellene er av mindre betydning. Skade på galle kompenseres ved at fisken sløyes med bukveggen ned slik at bukhalen ikke kan like lett kontamineres som ved håndsløyning. Det var ingen forskjeller observert i bevaring av gonader. Vi konkluderer at maskinen kan erstatte håndsløyning uten at dette medfører kvalitetsmessige utfordringer.</p>			

6.1. Formål:

Formålet med dette forsøket var å teste en ny sløyemaskin og i den anledning få tallfestet dets påvirkning på kvaliteten. En valgte derfor å sammenligne dette mot trent personell som håndsløyer torsk på fast basis. Dette for å sammenligne maskinen mot den beste praksis som gjennomføres i dag. Forsøket ble gjennomført ved Brødrene Larsens slakteri avdeling Sturen på Bremanger i februar 2010. Forsøket ble kjørt på ordinært vis under kommersiell slakt, slik at en fikk frem de reelle tall når personell blir satt under tidspress.

6.1.1 Metode:

I dette forsøket ble det tatt ut totalt 250 fra ordinær produksjon hvor 125 av fisken var maskinsløyd og 125 håndsløyd. Maskinen nytted var en STANSAS sløyemaskin fra Seaside A/S. Før sløyning var fisken bedøvet med CO₂, bløgget ved strupekutt for så å blø ut i 30 minutter før sløyning. For maskinsløyning blir fisken manuelt ført inn i maskinen med buksiden ned, hvor fisken deretter blir låst fast og dras mot en roterende kniv som kutter opp buken fra halsen og bak til gattet. Innvollene faller da ut med gravitasjon og resterende rester kostet ut med en roterende kost. Prosessen tar ca et par sekunder pr fisk. For håndsløyning ble fisk lagt på rygg og fisken skåret direkte opp og innvollene manuelt revet ut. Alle fisker og tilhørende organer ble så undersøkt. Parametere undersøkt var skader på:

- Gonader
- Lever
- Galleblære
- Feilskjær og kutt i bukhole

Skadene ble klassifisert etter om gonadene og leveren var egnet til videre produksjon, mens skadene på galleblære og i bukholen ble klassifisert som tilstede \ikke tilstede.

For å teste om metodene er signifikant forskjellige ble det brukt en ensidig t-test på p-verdier (p-test) hvor SE kalkuleres ved $(p(1-p)/n)^{0.5}$.

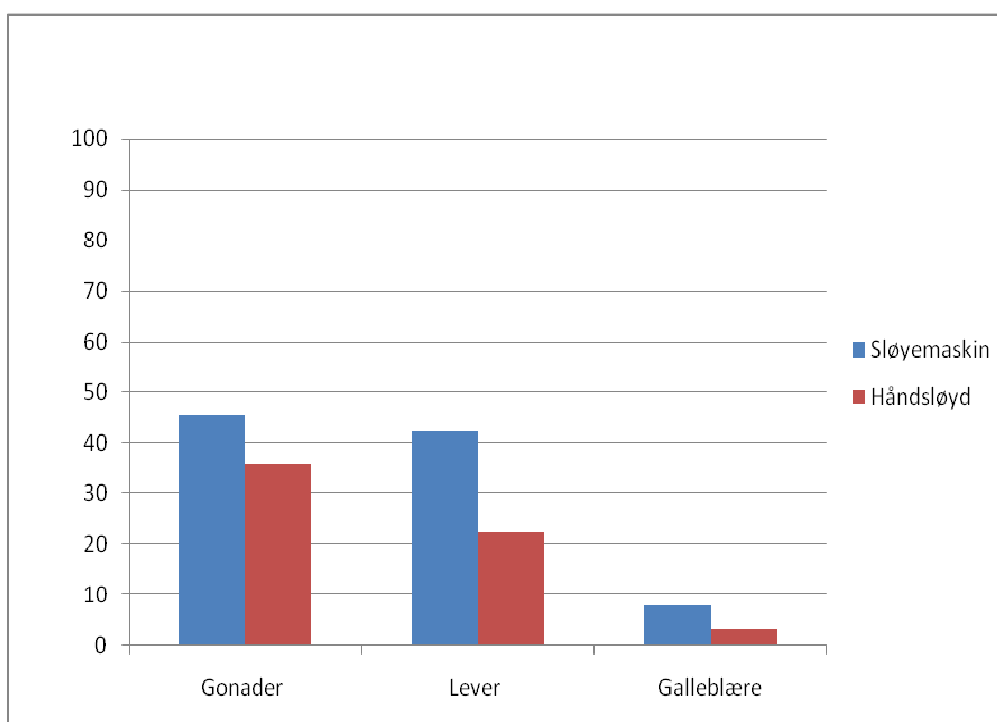
6.2. Resultater og diskusjon:

Forsøkene viser sløyemaskinen fungerte godt i henhold til intensjonen. Fisken ble enkeltvis ført inn i maskinen og effektivt sløyet uten at fisken fikk skader. Det av de 125 fiskene som ble analysert hadde ingen kuttskader inne i bukhulen eller videre ned i halepartiet noe som viser at fisken ligger stabilt inne i maskinen og at den roterende kniven er godt tilpasset fiskens størrelse og form. Imidlertid vil all sløyning medføre en viss risiko for å skade indre organer. Dette gjelder særskilt galleblæren ettersom denne inneholder en rekke enzymer som kan gi misfarging samt skade på kjøttet. Resultatene (Figur 1) viser at en liten andel med fisk fikk ødelagt galleblæren både for maskin og håndsløyet fisk, men hvor maskinsløyet fisk hadde tendenser for mer skade ($P < 0.05$, p-test, Tabell 1). For håndsløyet fisk ligger imidlertid fisken enten på rygg eller på siden hvor er risikerer at væske fra gallen runner ut i bukhulen dersom den blir skadet. I maskinen derimot ligger fisken på buken hvor innvollene faller ut med gravitasjon. Dette betyr i praksis at gallevæske vil renne rett ut fremfor inn i bukhulen. Det er derfor rimelig å tro at maskinsløyet fisk vil ha potensielt ha mindre problemer med gallevæske enn håndsløyning.

Tabell 1 Grunndata på andel skader funnet på Gonader, Lever, Galleblære og i Bukhulen på håndsløyd og maskinsløyd fisk.

	Antall (n)	Andel skade (p)
Gonader		
Sløyemaskin	125	0.456
Håndsløyd	125	0.360
Lever		
Sløyemaskin	125	0.424
Håndsløyd	125	0.224
Galleblære		
Sløyemaskin	125	0.080
Håndsløyd	125	0.032
Bukhule		
Sløyemaskin	125	0.00
Håndsløyd	125	0.00

Når det gjelder skadene på gonadene var det disse organene der antallet skader var høyest, både for hånd- og maskinsløyd fisk (Figur 1). Dette skyldes at fisken var kjønnsmoden og derfor hadde store gonader som ligger og presser inn mot bukveggen, altså utsatt for kniven uavhengig av retningen fisken ligger foruten at gonadene har lett for å sprekke. Mellom sløyemetodene var det ingen signifikant forskjell mellom sløyemetodene ($P > 0.05$, p-test) noe som tyder at fisken kan trygt sløyas med bukveggen liggende nedover



Figur 1 Prosentvis skader i gonader, lever og galleblære hos maskin og håndsløyd fisk.

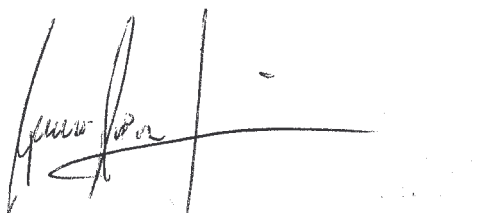
For leveren var det imidlertid større forskjeller. Som vist i Figur 1 hadde maskinsløydet torsk 20% større snittskader enn håndsløyd torsk ($P < 0.005$, p-test, tabell 1). Dette har ingen praktisk betydning for fisk og leverkvaliteten, men i enkelte tilfeller kan dette gi litt problemer med sortering og svinn.

6.3. Konklusjon:

Vi konkluderer at sløyemaskinen fungerer godt i henhold til intensjonen. Maskinen vil være en god erstatning til håndsløyning, hvor den foruten å arbeide mer kostnadseffektivt også ivaretar kvaliteten. Maskinen påførte kadaveret ingen feilskjær eller skade på muskulaturen verken eksteriøret eller på innsiden av bukhulen. Imidlertid kunne maskinen gi litt mer skade på lever og galleblære enn håndsløyning, men tallet er såpass lavt at dette er av mindre betydning. Dette skyldes trolig at fisken blir sløyet med buksiden ned, noe som ansees som en stor fordel ettersom dette hindrer kontaminering inne i buken ved skade av galleblære, tarm og magesekk.

Vi finner resultatene etter slutføring av fase 1 så oppløftende at vi ønsker å videreføre prosjektet. I neste fase vil vi arbeide med villfanget fisk på landbaserte mottaksanlegg.

Stranda – 25.09.2010



Frode Håkon Kjølås