

A21038 - Åpen

Rapport

Rapport fra tokt med snurrevadbåten "Gunnar K", 22. mars 2011

Delrapport 1 i Snurrevadprosjektene; "Automatisk fangstbehandling av hvitfisk på snurrevadfartøy" og "Implementering av nytt utstyr for bedre og mer effektiv fangstbehandling om bord på snurrevadfartøy".

Forfattere

Harry Westavik

Leif Grimsmo



Foto: SINTEF Fiskeri og havbruk AS

SINTEF Fiskeri og havbruk ASPostadresse:
Postboks 4762 Sluppen
7465 TrondheimSentralbord: 40005350
Telefaks: 93270701fish@sintef.no
www.sintef.no/fisk
Foretaksregister:
NO 980 478 270 MVA

Rapport

Rapport fra tokt med snurrevadbåten "Gunnar K", 22. mars 2011

Delrapport 1 i Snurrevædprosjektene; "Automatisk fangstbehandling av hvitfisk på snurrevædfartøy" og "Implementering av nytt utstyr for bedre og mer effektiv fangstbehandling om bord på snurrevædfartøy".

EMNEORD:
Snurrevæd
Fangstbehandling
HMS om bord
Fiskekvalitet

VERSJON
1**DATO**
2011-12-01**FORFATTERE**
Harry Westavik
Leif Grimsmo**OPPDRAAGSGIVERE**
FHF-Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfond
Norges Forskningsråd**OPPDRAAGSGIVERS REF.**
#900526 Rita Naustvik Maråk
208525/070 Knut Helge
Osmundsvåg
Karl A. Almås

SINTEF Fiskeri og havbruk AS

PROSJEKTNR
850356/850357/850360**ANTALL SIDER OG VEDLEGG:**
55 inkl. 7 vedlegg**SAMMENDRAG****Forskningstokt med "Gunnar K"**

22. mars 2011 ble det gjennomført et forskningstokt under snurrevædfiske utenfor Vesterålen med fiskebåten "Gunnar K" av Myre. Hensikten var å se om utstyr installert om bord for mer automatisert fangsthåndtering hadde innvirkning på båtens stabilitet samt å vurdere hvordan dette utstyret påvirket arbeidssituasjonen for fiskerne (HMS), kvaliteten på fangsten og hvor effektiv fangsthåndteringen var om bord. Utstyret omfatter pumpe for ombordtaking av fisk, el-bedøver for bedøving av fisk før bløgging og vekt for batchveiling av fangst etter prosessering for lagring.

Det var ca. 10 m/s vind og relativt tung sjø da toktet ble gjennomført. Konklusjonene var at utstyret som ble installert ikke hadde vesentlig påvirkning på båtens stabilitet. Pumping av fangsten, fra snurrevæden til fabrikk/levendefisktank og fra levendefisktank til fabrikk gir *minst* like god fangstbehandlingskapasitet og fiskekvalitet i forhold til sekking direkte til fabrikk. Pumping og bruk av el-bedøver før bløgging ga en vesentlig forbedring for fiskernes HMS.

Veiesystemet for prosessert fangst ble ikke benyttet på grunn av feil. Når dette fungerer og benyttes sammen med det øvrige utstyret samt at løsninger for automatisk bløgging og artssortering kommer på plass, vil dette revolusjonerer fangstbehandlingen om bord.

UTARBEIDET AV
Harry Westavik og Leif Grimsmo

SIGNATUR

KONTROLLERT AV
Stein O. Østvik

SIGNATUR

GODKJENT AV
Mørit Aursand

SIGNATUR

SINTEF Fiskeri og havbruk AS

Postadresse:
Postboks 4762 Sluppen
7465 Trondheim

Sentralbord: 40005350
Telefaks: 93270701

fish@sintef.no
www.sintef.no/fisk
Foretaksregister:
NO 980 478 270 MVA

RAPPORTNR
A21038

ISBN
978-82-14-05211-4

GRADERING
Åpen

GRADERING DENNE SIDE
Åpen

Historikk

VERSJON	DATO	VERSJONSBEKRIVELSE
1	2011-12-01	Endelig versjon

Innholdsfortegnelse

1	Innledning.....	6
1.1	Hensikt.....	7
2	Materialer og metoder.....	8
2.1	Fiskebåten "Gunnør K" av Myre.....	8
2.1.1	Installering av nytt utstyr.....	8
2.2	Snurrevåd fangstmetode.....	9
2.2.1	Setting.....	10
2.2.2	Haling og hiving.....	11
2.3	Fiske- og fangstdata.....	11
2.4	Prosesser om bord.....	12
2.4.1	Ombordtaking av fangst.....	12
2.4.1.1	Sekking.....	12
2.4.1.2	Pumping.....	13
2.4.2	Levendelagring før avlivning.....	13
2.4.2.1	Fabrikk.....	13
2.4.2.2	Levendefisktanker.....	14
2.4.3	Elektrobedøving.....	15
2.4.3.1	Elektrobedøving – evaluering av effektivitet ved manuell bløgging.....	15
2.4.3.2	Rigor og overlevelse bløgget fisk rett etter bedøving eller 3 timer senere.....	15
2.4.4	Sløyging.....	15
2.4.5	Lagring av prosessert fisk for levering.....	15
2.5	Målinger og registreringer.....	15
2.5.1	Kvalitetsbedømmelser ombord.....	15
2.5.2	Kvalitetsbedømmelser etter islagring og transport.....	15
2.5.2.1	QIM og filet.....	16
2.5.2.2	Teksturmåling.....	16
2.5.3	HMS.....	17
2.5.3.1	Sekking vs. pumping.....	17
2.5.3.2	Elektrobedøvd vs. ikke el. bedøvd fisk før bløgging.....	17
3	Resultater.....	18
3.1	Nyinstallert utstyr.....	18
3.1.1	Cflow-pumpe.....	18
3.1.2	Elektrobedøver.....	18
3.1.3	Veiesystemet.....	18
3.2	Snurrevåd fangstmetode.....	18
3.2.1	Setting.....	18
3.2.2	Haling og hiving.....	19

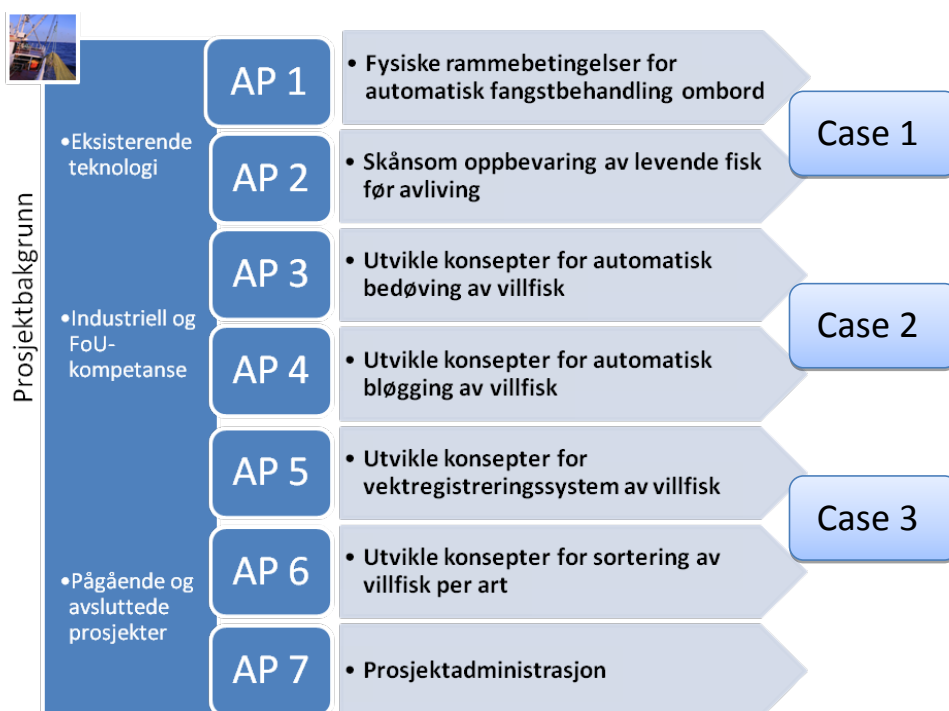
3.3	Ombordtaking av fangst – HMS.....	19
3.3.1	Sekking og HMS hos fiskerne.....	19
3.3.2	Pumping av fangst fra snurrevådnot og HMS.....	19
3.4	Lagring før avlivning	19
3.5	Total fangstlogistikk om bord – kort sammendrag.....	20
3.6	Fangstbehandlingsskader ved ombordtaking av fisk: pumping v.s. sekking.....	20
3.7	Rigorstatus ved lagring i 3 timer etter elektrobedøving.....	24
3.8	Elektrobedøving, manuell bløggekapasitet og HMS.....	25
3.9	Kvalitetsbedømmelse etter islagring og transport.....	27
3.9.1	Temperaturlogging	27
3.9.2	QIM sekket og dobbelpumpet.....	27
3.9.3	Filetindeks sekket og dobbelpumpet.....	28
3.9.4	QIM bløgget fisk umiddelbart etter el. bedøving og etter 3 timer	28
3.9.5	Filetindeks, fisk bløgget umiddelbart etter el. bedøving og etter 3 timer	29
3.9.6	Teksturmålinger	29
4	Diskusjon	32
4.1	Installert utstyr for automatisk fangstbehandling og båtens stabilitet.....	32
4.2	Fangstoperasjon.....	32
4.3	Ombordtaking av fangst.....	32
4.4	Levendelagring før avlivning om bord	32
4.5	Elektrobedøver	33
4.6	Fangstbehandlingsskader ved sekking eller pumping.....	34
4.7	Bløgging rett etter elektrobedøving eller bløgging 3 timer etter bedøving	34
4.8	Kvalitet etter islagring og transport.....	34
5	Konklusjon.....	36
	Litteratur	37
	Vedlegg.....	38

BILAG/VEDLEGG

- 1; Enkel beskrivelse av vakuumpumpeanlegg installert på "Gunnar K".
- 2; Fangstbehandlingsskadeskjema
- 3; Kvalitetsindeksskjema (QIM) for torsk
- 4; Filetindeksskjema
- 5; Billedopptak av torske- og hysefileter
- 6; Teksturmåler fra Stable Micro Systems
- 7; Rådata teksturmåling

1 Innledning

Gjennom tidligere prosjekter, i regi av Norges Fiskarlag og Fiskeri- og havbruksnæringens forskingsfond (FHF) ved Faggruppe fiskeriteknologi, er teknologiske utfordringer og muligheter relatert til forbedring og forenkling av fangstbehandlingen for snurrevadflåten blitt kartlagt. De to pågående prosjektene som har fokus på teknologiske løsninger for å bedre helse, miljø, sikkerhet, fangstkvalitet og effektivitet om bord er finansiert av FHF, Forskningsrådets MAROFF-program og SINTEF Fiskeri og havbruk AS. De områdene det gjøres FoU-arbeid innenfor er organisert som 6 arbeidspakker, i tillegg til prosjektadministrasjon som er definert som en egen arbeidspakke (AP7), se Figur 1-1 nedenfor.



Figur 1-1; Illustrasjon av prosjektets 7 arbeidspakker.

Prosjekt 900526 "Automatisk fangstbehandling av hvitfisk på snurrevadfartøy" er finansiert av FHF og startet opp februar 2011. Prosjektet omfatter alle de 6 arbeidspakkene vist i figur 1-1. Aktivitetene i AP1 og 2 er planlagt å vare ut 2012, AP3 og 4 er planlagt ut 2013 mens AP5 og 6 er planlagt å starte opp i 2012 og skal vare ut 2014.

Prosjektet 208525/O70 "Implementering av nytt utstyr for bedre og mer effektiv fangstbehandling om bord på snurrevadfartøy" er finansiert av MAROFF som et innovasjonsprosjekt i næringslivet (IPN) med Arnøytind AS som prosjektansvarlig og startet opp 1.1.2011. Prosjektet har hovedfokus på arbeidspakkene 1 og 2 ved å se på en eksisterende båts stabilitet, plassutnyttelse og logistikk i forbindelse med installasjon av prototyp for automatisk fangstbehandling om bord. I tillegg skal effekten av skånsom oppbevaring av levende fangst (torsk, sei og hyse) før avlivning evalueres. Denne informasjonen skal også brukes i forbindelse med design og bygging av ny snurrevadbåt på ca. 40 meter med kombinasjonsdrift designet av Naval Consult AS.

Som en del av arbeidet med de 4 første arbeidspakkene ble tokt med fiskebåten "Gunnar K" av Myre planlagt etter et besøk ombord 9. februar 2011 da den lå til kai i Melbu for siste del av ombygging og installasjon av nytt utstyr.

Prosjektene vil benytte anledningen til å takke rederiet Kristoffersen Fiskebåt AS for gjennomført tokt og all den hjelp som mannskapet har bidratt med slik at det var mulig å gjennomføre forsøkene om bord.

1.1 Hensikt

Det ble gjennomført forsøk om bord på snurrevadbåten "Gunnar K" av Myre under ordinært fiske i Vesterålen 22. mars 2011. Hensikten med toktet var å vurdere hvordan utstyr som skal bidra til automatisk fangsthåndtering påvirker effektiviteten om bord, fiskernes arbeidssituasjoner (HMS) og kvaliteten på fisken. I tillegg skulle båtenes egenskaper på sjøen avklares i forhold til påvirkning av installert utstyr for automatisk fangstbehandling. Dette omfatter metode for ombordtaking av fisk, skånsom oppbevaring av fisk i tanker før avlivning, bedøving av fisk med elektrobedøver på transportbånd i fabrikken og veiing og registrering av fangsten før lagring på tank til levering.

2 Materialer og metoder

2.1 Fiskebåten "Gunnar K" av Myre

"Gunnar K" av Myre (Reg.: N-246-Ø) eies av Kristoffersen Fiskebåt AS og ble bygget i år 2000, men siden forlenget til 36 meter i 2009 (Bilde 2-1). Båten har kombinasjonsdrift med snurrevad og not. Under snurrevadfiske har båten normalt et mannskap på 7; skipper, kokk, maskinist og 4 fiskere. Båten har 5 RSW-tanker på til sammen ca. 300 m³ og kvoter for fiske etter torsk, sei, hyse, sild og makrell. "Gunnar K" har ikke fryseri om bord og leverer således kun levende eller fersk fisk.



Bilde 2-1; "Gunnar K" av Myre, mars 2009. Foto: SINTEF Fiskeri og havbruk AS

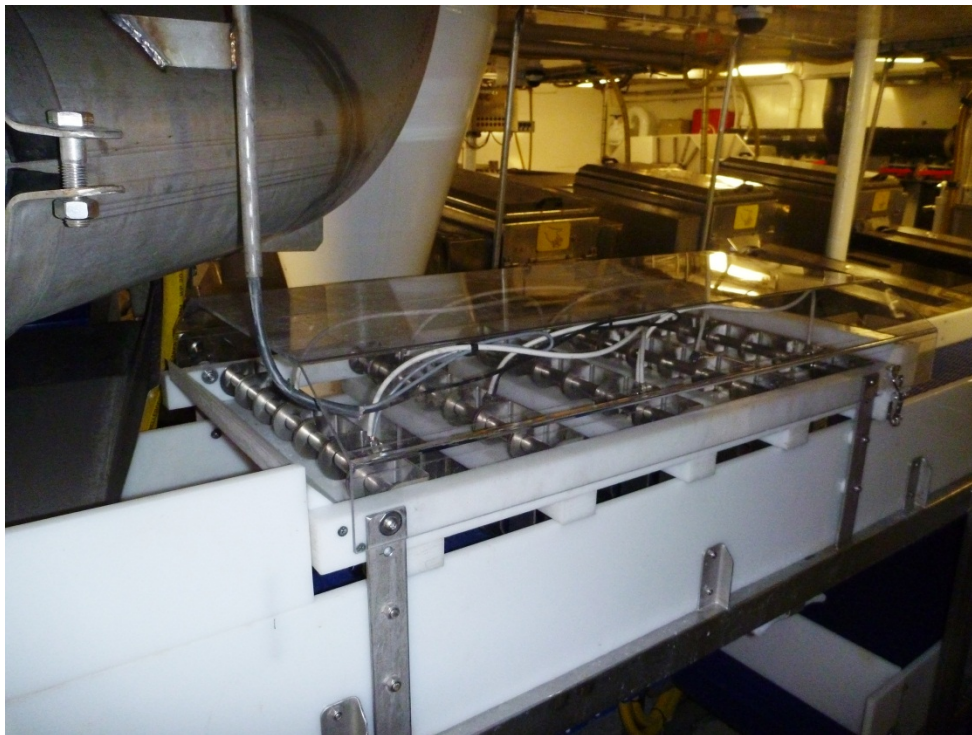
2.1.1 Installasjon av nytt utstyr

Ved årsskiftet 2010/11 ble fabrikken ombygget for installasjon av ny vakuumpumpe for ombordtaking av fangst og for å ha muligheten til å flytte fangsten om bord mellom ulike tanker og til fabrikken. Vakuumpumpa var av merket Cflow, se Bilde 2-2 og vedlegg 1.



Bilde 2-2; Cflow vakuumpumpe om bord på "Gunnar K".
Foto: SINTEF Fiskeri og havbruk AS

En elektrobedøver levert av SeaSide AS (Bilde 2-3) ble installert for bedøving av fisken før manuell bløgging.



Bilde 2-3; Elektrobedøver integrert i produksjonslinja. Foto: SINTEF Fiskeri og havbruk AS

I tillegg ble et veiesystem for on-line registrering av produksjonsvolumet installert om bord (Bilde 2-4).

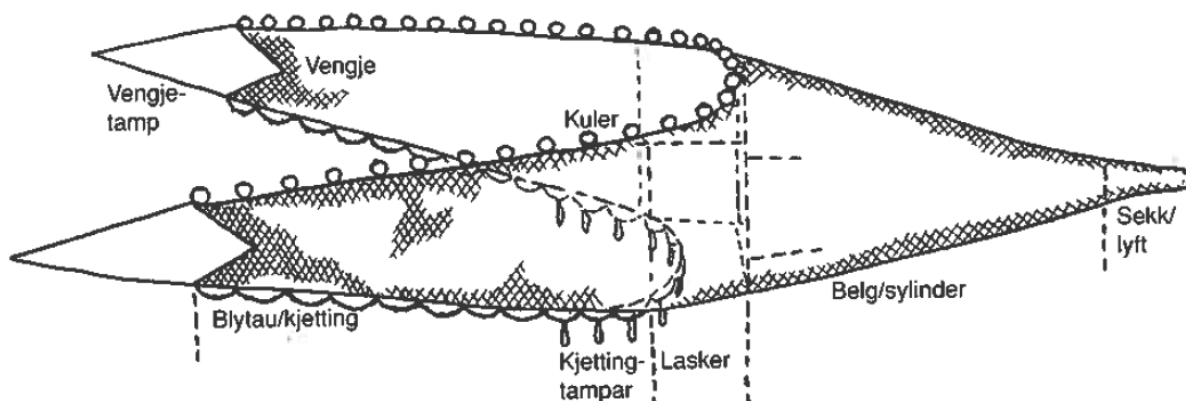


Bilde 2-4; Vekt og display for on-line batchveiling av fangst. Foto: SINTEF Fiskeri og havbruk AS

2.2 Snurrevåd fangstmetode

For vurdering av skånsom håndtering av fisk før avlivning er det nødvendig å ta hensyn til hele prosessen - fra fiskeredskaper (snurrevåd) settes i sjøen til fangsten blir brakt (levende) om bord.

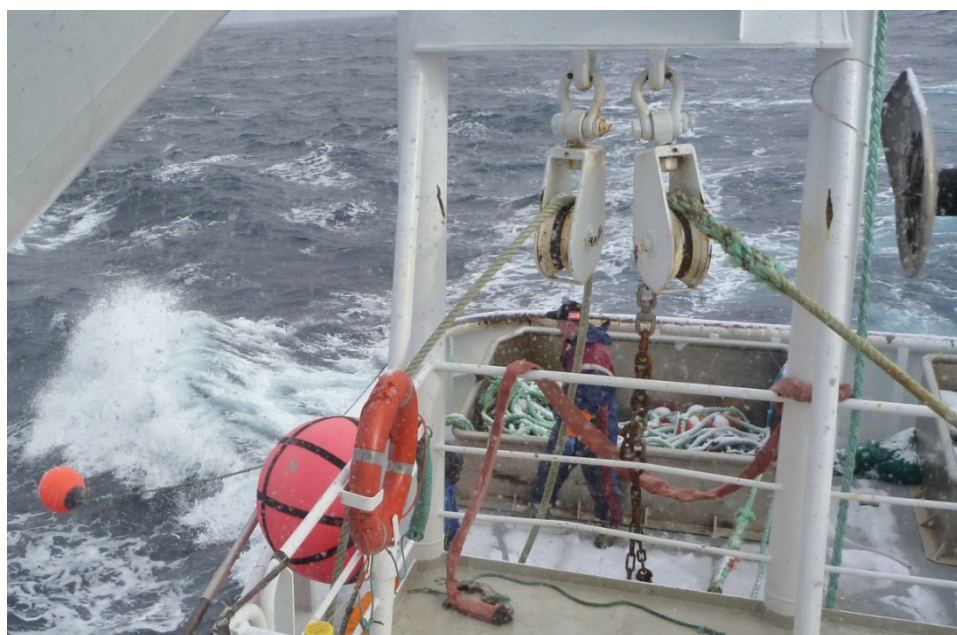
En snurrevad består av to lange tau festet til en not. Noten består av to vinger, belg og sekk i enden. Snurrevad kan være et "aktivt" eller "passivt" fiskeredskap avhengig av måten fisket blir utført på. Setting gjøres normalt på forholdsvis grunne områder, hvor det blant annet tas hensyn til strømforholdene på stedet og risikoen for å sette fast redskapen. Ekkolodd brukes aktivt i denne fasen for å identifisere fisk (mengde og til en viss grad art og størrelse) i området. Ved sterk strøm vil fisken posisjonere seg på eller nært bunnen og ofte i skråstilling. Forskjellen mellom ekkoloddssignaler fra fisk og bunn blir da liten og det gjør det vanskeligere å finne fisken og vanskelig å avgjøre hvor stor fangsten blir. Samtidig er det i områder med sterk strøm at snurrevaden fungerer mest effektivt.



Figur 2-1; Skisse over tradisjonell snurrevad (Karlsen, 1977)

2.2.1 Setting

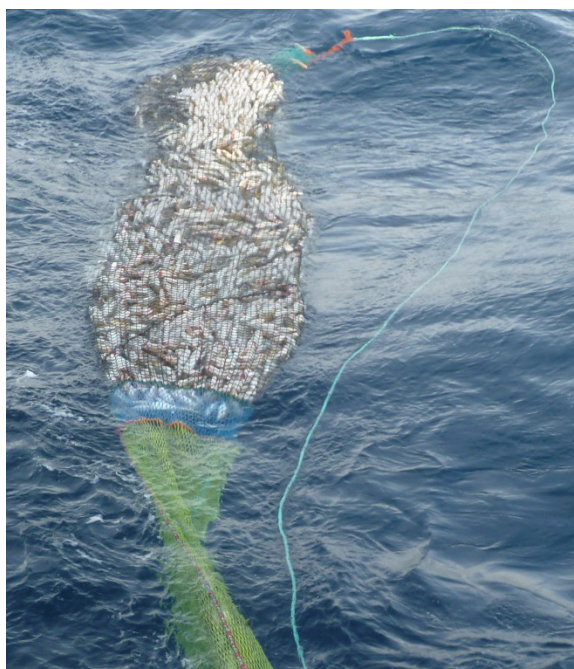
Den første enden av tauet (tauene var på 2 x ca. 1000 meter for "Gunnar K") legges ut med blåser/markeringsbøye i enden (se Bilde 2-5) og legges i en bue før noten legges ut. Den andre enden av tauet legges deretter ut i en ny bue i en slik retning at båten er tilbake til blåsene ved starten av den første tauenden. Tauendene festes til hver sin vinsj og båten er klar for haling av snurrevaden.



Bilde 2-5; Setting av snurrevad. Foto: SINTEF Fiskeri og havbruk AS

2.2.2 Haling og hiving

"Haling" vil si at båten haler snurrevaden over et område hvor det antas å være fisk som kan fanges av nota. Hastigheten på båten reguleres i forhold til strømmen slik at vingene foran belgen holdes åpen. Dette gjøres ved at nota trekkes medstrøms i en passende hastighet samtidig som tauene strammes opp og leder fisken inn i nota. Normalt starter "hivingen" (inndragningen av tauene på vinsjene) etter en times haling. Hastigheten på trekket av nota økes slik at vingene på hver side dras sammen. Fisk som er posisjonert innenfor blir fanget i belg og sekk. Snurrevad er regnet for å være en mer skånsom og mindre energikrevende fangstmetode enn for eksempel trål. Utfordringen i denne fasen er å bestemme eller vite hvor mye fisk som havner inn i redskapen. Det kan det være så mye fisk at mengden overgår båtenes kapasitet for tilfredsstillende fangstbehandling. Snurrevaden taues inn og vil på et tidspunkt flyte opp til overflaten på grunn av oppdriften i fangsten (se Bilde 2-6). På dette tidspunktet kan mannskapet få en indikasjon på fangststørrelsen. Notposen tas inn til skutensiden og klargjøres for ombordtaking av fangsten (se kapittel 2.4)



Bilde 2-6; Hiving av not i overflateposisjon.
Foto: SINTEF Fiskeri og havbruk AS

2.3 Fiske- og fangstdata

"Gunnar K" gikk ut fra Myre i Vesterålen kl 07:00 tirsdag 22. mars 2011 og gjorde tre kast med snurrevad i løpet av dagen og ettermiddagen. Fisket foregikk ca. 20 nautiske mil fra land i et område med mye strøm. Snurrevaden var levert av Myre Redskapsentral AS med 2x1000 m tau. De tre kastene er vist i Tabell 2-1.

Tabell 2-1; Oversikt over fisket med snurrevad 22. mars 2011 med "Gunnar K"

Hal nr.	Posisjon utsett	Tidspunkt utsett	Posisjon hiving	Tidspunkt hiving	Vindstyrke	Dyp	Torsk (kg)	Hyse (kg)	Andre fiskeslag (kg)
1	69°:06:589 N 14°:21:185 Ø	Kl 09:17	69°:07:600 N 14°:23:892 Ø	Kl 12:16	8 m/s	173m	10000	500	100
2	69°:07:594 N 14°:23:884 Ø	Kl 13:17	69°:07:731 N 14°:25:148 Ø	Kl 15:03	–	–	20000	500	100
3	69°:07:732 N 14°:25:170 Ø	Kl 16:03	69°:09:294 N 14°:33:169 Ø	Kl: 18:29	–	–	10000	300	100

På denne turen ble hovedfangsten (torsk) bedøvd og bløgget om bord og levert til Sommarøy Produksjonsanlegg AS for sløyning og hodekapping der. Hyse ble levert sløyd med hode.

Om bord var det et mannskap på 7, Skipper og reder Rolf Guttorm Kristoffersen og mannskapet Svein Helge Anfinnsen, Vidar Borgen, Ronny Ingvaldsen, Trond Bjørnar Pettersen, Arild Knudsen og Bengt Bergesen. Fra SINTEF Fiskeri og havbruk deltok forsker Harry Westavik (prosjektleder), forsker Leif Grimsmo og ingeniør Marte Schei.

2.4 Prosesser om bord

2.4.1 Ombordtaking av fangst

"Gunnar K" har to metoder for å ta om bord fangsten fra snurrevadnota; "sekking" og pumping.

2.4.1.1 Sekking

Den tradisjonelle måten å ta snurrevadfanget fisk om bord er ved såkalt "sekking". Dette utføres ved at det i sekken er plassert et tau som strammes og snurper sammen den siste delen av nota. En del av fangsten avgrenses til et mindre volum av posen (5-600 kg) – "sekken". Denne heises om bord og resten av nota med fangsten blir liggende i sjøen langs skutesida. I enden av sekken åpnes et låssystemet og fangsten tømmes i mottaksbingen. Åpningen lukkes og låses, snurpetauet løsnes og sekken føres tilbake til sjøen for å fylles på nytt. Slik fortsetter det til hele nota er tømt. Det er en viss fare for klem- og slagskader på fisken under sekking. Denne type skade kan reduseres ved at det i enden av sekken monteres en vanntett pose. Fisken ligger da i vann under ombordtakingen og blir mindre utsatt for klem og slag under oppheisingen, men kapasiteten ved ombordtaking blir redusert. "Gunnar K" benytter ikke en slik vanntett pose. Sekking gir også slitasje på den gjenværende fisken i nota ved at fisken "vaskes" frem og tilbake i sjøen under hver ombordtaking. I dårlig vær med stor sjø og mye slingring blir slitasjen størst. Siden «Gunnar K» nå pumper fisken om bord ble det under dette toktet gjort forsøk med ombordtaking av fangst ved sekking, se Bilde 2-7, for å sammenlikne denne metoden med pumping av fangsten direkte fra nota.



Bilde 2-7; Sekking, like før tømming av sekk fra snurrevadfangst.
Foto: SINTEF Fiskeri og havbruk AS

2.4.1.2 Pumping

I senere tid har flere båter gått over fra "sekking" til pumping for ombordtaking av fangsten. "Gunnar K" har et vakuumpumpesystem for ombordtaking og lossing av fangst type; Type Cflow 3200 12-14' Live Fish med "dry flaps" funksjon" og autoventil. Innløpsventilen er operert med en luftsylinder. Utløpsflaps er plassert i et spesielt utløpskon der det alltid er luft. Med et såkalt "air bag" system lukkes ventilene mykt når systemet/tanken veksler mellom fylling og tømning (vakuum og trykk). Dette skal redusere trykksjokket i systemet. Ombordtaking og lossing av fangst (rund, bløget og sløyd hodekappet) skjer vha. dette vakuumpumpesystemet (se vedlegg 1). Pumpesystemet er nå hovedmetoden hos "Gunnar K" for å få fangstene om bord mens sekking er en reserveløsning. I denne rapporten bruker vi uttrykket "dobbeltpumpet" om fisk som tas om bord ved pumping fordi den først blir pumpet til levendefisktanker og deretter pumpet til fabrikkens buffer for prosessering. Også ved pumping blir fisken utsatt for stress og fysisk belastning som vil bidra negativt til fiskekvaliteten.



Bilde 2-8; Ombordtaking ved pumping. Fisken kommer ut over silkassen hvor den blir grovsortert. Foto: SINTEF Fiskeri og havbruk AS

2.4.2 Levendelagring før ævlivning

2.4.2.1 Fabrikk

Fangsten blir pumpet fra sekken opp til silkassen for avrenning og grovsortering hvor de største fiskene (hovedsakelig torsk over anslagsvis 15 kg), og arter utenom hovedfangst (som kveite, uer, lange og brosme etc.), blir sortert for seg selv. Først går et passende kvantum direkte til fabrikkbufferen (Bilde 2-9) slik at prosessering (bedøving og bløgging) kan starte umiddelbart. Resten av fangsten føres til tanker for levendelagring. Det er viktig at fisk som blir stående i buffersonen blir prosessert raskest mulig for å beholde den gode kvaliteten.



Bilde 2-9; Utløp av buffertank til fabrikk, under ombygging. Foto: SINTEF Fiskeri og havbruk AS

2.4.2.2 Levendefisktanker

Tankene for lagring av levende fisk er i utgangspunktet fylt helt opp med sjøvann. Dette er også et viktig sikkerhetstiltak for å hindre fri bevegelse av vann i tankene i grov sjø. Ved å måle vannmengden (det fortrenge vannet) ut av tankene under fylling av fiskkan fangstkvantumet beregnes relativt nøyaktig. Ved levendelagring av fisk før prosessering om bord, eventuelt transport av fisk for levering av levende fisk, tas det inn friskt sjøvann for å sikre god tilførsel av oksygenrikt vann til fisken. Ved transport av *prosessert* fisk i tankene kjøles sjøvannet med et RSW anlegg.



Bilde 2-10; Tom levendefisktank på 60 m³, sett fra toppluka. Foto: SINTEF Fiskeri og havbruk AS

2.4.3 Elektrobedøving

2.4.3.1 Elektrobedøving – evaluering av effektivitet ved manuell bløgging

Fire fiskere (to bløggelag) var engasjert i forsøket med fisk fra hal 1. To uthvilte fiskere (ett bløggelag) bløgget fisk fra fabrikkbufferen. De bløgget henholdsvis elektrobedøvd fisk og ikke elektrobedøvd fisk i intervaller på 5 minutter. Da første bløggelag hadde bløgget i 5 minutter startet andre bløggelag osv. To personer fra SINTEF telte antall fisk hvert lag greide å bløgge under hver økt. Hensikten var å se om det var indikasjoner på forskjell i antall bløgget fisk avhengig av om fisken på forhånd var bedøvd eller ikke. I tillegg ble tilbakemeldingene fra fiskerne oppsummert.

2.4.3.2 Rigor og overlevelse bløgget fisk rett etter bedøving eller 3 timer senere

For å få en indikasjon på hvorvidt fisken ut i fra hensynet til kvalitet må bløgges umiddelbart etter bedøving eller kan ligge bedøvd og ubløgget i 3 timer (og bufres) før bløgging ble det gjennomført et begrenset forsøk. En gruppe fisk (torsk og hyse) ble etter elektrobedøving lagt ca. 3 timer i kar med rikelig rennende sjøvann før den ble sløyd. Samtidig og fra samme hal ble en tilsvarende gruppe fisk bløgget umiddelbart etter el-bedøving. Disse to gruppene ble sammenliknet med hensyn til rigorstatus (styrke på dødsstivhet). Fisken som hadde ligget i 3 timer i kar ble også evaluert med hensyn til overlevelse. For kvalitetsvurdering av disse to gruppene, se kapittel 2.5.2.1 QIM og file.

2.4.4 Sløyging

Torsken blir manuelt bløgget og eventuelt sprettet og hodekappet i samme arbeidsoperasjon. Uttak av innmaten gjøres manuelt i en senere arbeidsoperasjon. Hyse og sei i standard størrelse blir normalt sløyet i sløyemaskin. "Gunnar K" har 3 stk. KM Mark 5 sløyemaskiner. Sei og hyse med "avvikende" størrelse og andre fiskearter blir håndtert manuelt. På *denne* turen ble torsken kun bløgget manuelt og levert rund med hode. Hysa ble sløyd og levert med hode.

2.4.5 Lagring av prosessert fisk for levering

Etter bløgging blir fisken skylt i skyllekar/basseng og transportert til lagringstanker med RSW-kjølt sjøvann. På transportbåndet er det installert en vekt som veier fisk batchvis slik at nøyaktig vekt (nettovekt) av fangst til levering blir dokumentert. Registrering av art skjer ved at fiskeren som styrer transportbåndet trykker på bryter for riktig art slik at dette blir registrert.

2.5 Målinger og registreringer

Under toktet ble det gjennomført flere målinger/registreringer.

2.5.1 Kvalitetsbedømmelser ombord

For å evaluere fangstbehandlingsskader for sekket og dobbeltpumpet torsk og hyse om bord brukte vi et fangstbehandlingsskadeskjema (Digre et al., 2010), se vedlegg 2. I tillegg ble det observert hvorvidt fisken var død eller levende samt rigor status.

2.5.2 Kvalitetsbedømmelser etter islagring og transport

Torsk og hyse som var henholdsvis sekket og dobbeltpumpet, samt fisk bløgget rett etter elektrobedøving og fisk som hadde ligget ca 3 timer i rennende sjøvann før bløgging, ble sløyd, hodekappet, merket og lagt på is i isoporkasser om bord. Prøvene ble transportert til SINTEF SeaLab med kjøletransport om bord på Hurtigruta og evaluert 6 dager etter fangst.

2.5.2.1 QIM og filet

Hel (sløyd) fisk med hode ble kvalitetsvurdert ved bruk av Quality Index Method (QIM), Martinsdottir et al., 2001, se vedlegg 3. Dette skjemaet er beskrevet for torsk, men ble også benyttet ved vurdering av hyse.

QIM vektlegger egenskaper relatert til ytre utseende (skinn og konsistens/rigor), øyne (hornhinne, form og pupiller), gjeller (farge, lukt og slim) og filet (farge og blod). QI-skalaen for torsk og hyse går fra 0 (best kvalitet) til 23 (bedervet fisk). Ved en QI-score på 15 eller mer anses fisken å være uegnet som mat.

For en ytterligere evaluering av fisken ble filetene også evaluert ved bruk av filetindeksskjema, se vedlegg 4. Fra forsøket med bløgging av fisk umiddelbart etter bedøving som ble sammenliknet med fisk som ble bedøvd, lagt i friskt rennende sjøvann og sløyd etter 3 timer, ble fisken etter gjennomført QIM-vurdering, filetert og avfotografert under lik belysning og avstand for sammenlikning mht. utseende (blod i filet).

2.5.2.2 Teksturmåling

I tillegg til QIM og filetindeks ble filetenes hardhet evaluert med teksturmåler av typen Texture Analyser (TA.XT.plus®) fra Stable Micro Systems, se vedlegg 6. Valgt probe og testens innstillingsparametere er vist i samme vedlegg, Figur V6-1 og V6-2.

Den valgte proben har en diameter på 12,7 mm som blir trykket ned i fiskemuskelens tilsvarende 40 % av tykkelsen på fiskestykket ved en hastighet på 5 mm/sek. Fra proben møter overflaten av fileten med en kraft på 5,0 g ("Trigger force") til den stopper blir kraftbehov, distanse og tidsforbruk registrert med en hastighet på 500 målepunkter per sekund. Hver filet ble målt på kjøttssiden i tre posisjoner langs *epaxial* muskel, se Figur 2-2. Det høyeste kraftbehovet under sammenpressingen (= toppen av kurven) blir brukt som sammenliknende verdi mellom filetene.



Figur 2-2; Tre målepunkter (1-3) for tekstur per filet.

2.5.3 HMS

2.5.3.1 Sekking vs. pumping

Det ble gjort observasjoner av arbeidsoperasjonene ved sekking og pumping, fra nota var brakt inn til skutesiden og til fangsten var tatt om bord. I prinsippet har båten gått bort fra sekking, men dette ble gjennomført for en begrenset del av fangsten for å muliggjøre en sammenlikning med pumpemetoden i dette prosjektet.

2.5.3.2 Elektrobedøvd vs. ikke el. bedøvd fisk før bløgging

Det ble også gjort observasjoner og målinger i forbindelse med arbeidsoperasjonen bløgging av bedøvd og ubedøvd fisk. Dette for å dokumentere forskjellen for fiskerne med å håndtere fisken avhengig om den på forhånd var bedøvd eller ikke.

3 Resultater

3.1 Nyinstallert utstyr

3.1.1 Cflow-pumpe

Under toktet ble det ikke identifisert noen problemer ved bruk av vakuumpumpa fra Cflow. Start og stopp fungerte greit og pumpa leverte det volum som var forutsatt. Pumpa ble brukt under ombordtaking av fangst, ved pumping av fisk fra levendefisktanker til fabrikkbuffer og ved lossing. Systemet er viktig for effektiv fangstlogistikk om bord. Pumpas effekt på fiskekvalitet med hensyn til skader blir presentert under kapittel 3.6 om fangstskader.

3.1.2 Elektrobedøver

Under forsøket med manuell bløgging av levende elektrobedøvd/ikke el. bedøvd fisk, ble det sjekket at elektrobedøveren fungerte som den skulle (spenning på når båndet gikk og spenning av når det sto stille) og at fisken før den ble bedøvd var levende (sprellet). Spenning på elektrobedøveren ble målt med håndholdt Fluke voltmeter under drift (med fisk i el. bedøver) med jevne mellomrom. Spenningen var relativt stabil (48V +/- 5V DC) under dette forsøket. Elektrobedøverens funksjon ble ikke kontrollert utenom bløggeforsøket.

3.1.3 Veiesystemet

Kommunikasjonen mellom veieenheten og registreringen fungerte ikke under produksjonen om bord og ble derfor ikke benyttet i dette toktet.

3.2 Snurrevåd fangstmetode

På kombinasjonsbåten "Gunnar K" er det normalt et mannskap på 7 under snurrevadfiske. Fisket etter ulike arter er typisk sesongbetont, med torskefiske om vinteren og sei på høsten. Hyse fiskes stort sett hele året, men er mest dominerende i sommerhalvåret. Arbeidsrytmen om bord blir stort sett styrt av fisket som kan foregå døgnet rundt og på tider når fisken er best tilgjengelig. Det betyr å være på feltet før grålysningen, å ta hensyn til strømforhold og ikke minst været som vil ha stor betydning et godt fiske. Skreifisket i 2011 ble betegnet som svært godt med rikelig innsig av skrei til Vesterålen og Lofoten. Imidlertid var sesongen preget av mye sterk vind, noe som medførte at mindre båter i lange perioder ikke hadde mulighet for å gå ut til fiskefeltene.

3.2.1 Setting

Bruk av ekkolodd for å identifisere fisken og hvor den står i vannmassene er nødvendig. Kartplotter og GPS er sentrale verktøy for å unngå merkede hindringer på bunn og konflikt med andre fartøy og deres redskap. Kommunikasjon med andre båter på feltet om posisjoner og fiske er forutsetninger for et effektivt fiske. Det er svært viktig at mannskap, båt, redskap og utstyr er "tunet" for at settingen skal foregå effektivt og riktig. I en slik fase er det fort gjort at noe uforutsett skjer som for eksempel at snurrevadtuet hopper av vinsjen og kiler seg fast på utsiden av trommelen. Slike problemer må løses effektivt og trygt for at fisket skal kunne gjennomføres.

Fiskerne om bord på "Gunnar K" er erfarne og alle arbeidsoppgaver på dekk er effektivt fordelt mellom fiskerne slik at alle vet hva som skal gjøres. Alle må kunne stole 100 % på at kollegene utfører sin del av oppgavene. Setting av tauarmer og not foregår effektivt og hele tiden i dialog med og under overvåking av skipper fra styrhuset.

3.2.2 Haling og hiving

I fasen når haling utføres er det skipper som styrer prosessen med hensyn til båtens hastighet og posisjoner i forhold til strømstyrke og retning. Under denne perioden kan resten av mannskapet sove, slappe av, spise eller gjøre andre ting.

Haling går over til hiving når vinsjene er startet for å ta inn tauarmene. Vingene dras sammen og fanger fisken som er innenfor. Etter hvert som nota trekkes inn mot båten og løftes opp fra havbunnen vil oppdriften i fangsten blir så stor at nota "popper" opp til havflaten. Sekken identifiseres lett når den kommer opp til overflaten, både ved de lyse fiskebukene og fugl som samler seg i lufta over og på sekken. De erfarne fiskerne kan relativt raskt anslå størrelsen på fangsten på dette tidspunktet. En del av fisken hadde tydelig rød munn/hode og var oppblåst i buken etter utvidelse av svømmeblæra. Umiddelbart etter at nota var brakt inn til skutensiden startet ombordtaking av fangsten.

3.3 Ombordtaking av fangst – HMS

3.3.1 Sekking og HMS hos fiskerne

Det ble gjennomført sekking av en del av fangsten fra hal nr. 2. Det er spesielt under dårlig vær at sekkingen er en metode for ombordtaking av fisk som kan være risikofyllt. Arbeidet med å håndtere nota i kombinasjon med kjøring av nothaler (Triplex) for å få snurpet sammen sekken kan være risikofyllt. Fiskeren må bøye seg over ripa og håndtere de ulike redskapsdelene med fare for fall overbord. Arbeidet ble utført med stor rutine og sikkerhet om bord på "Gunnar K". En sekk som er fylt med 5-600 kg fisk begynner raskt å svinge når den blir heist over ripa. Den kan treffe en uoppmerksom fisker med stor kraft. Under forsøket med sekking var det frisk bris og en bølgehøyde på 2-3 meter. Bølgene var krappe og uregelmessige noe som sannsynligvis skyldtes sterk strøm i området. Sekken svingte merkbart frem og tilbake ved ombordtaking. Med årvåkne og erfarne fiskere, både ved sekken og på krana, så det ut til at mannskapet hadde god kontroll. Etter at sekken var blitt anbrakt i mottaksbingen ble låsen i enden åpnet og sekken tømt. Dette er en arbeidsoperasjon som også kan medføre personskade ved at fangsten kommer ut av sekken med relativt stor fart og kraft. En av fiskerne falt under denne operasjonen, men det virket som om mannskapet håndterte dette på en oppmerksom og profesjonell måte uten at det ble noen reell fare. Under stor sjø kreves det god teknikk og ekstra oppmerksomhet fra fiskerne.

3.3.2 Pumping av fangst fra snurrevådnot og HMS

Når nota er brakt inn til skutensiden er det om å gjøre å få koblet til sugeslangen til enden av sekken. Det ble gjort ved at endetauet til nota ble dratt inn og sekken løftet opp i bakkant. Sekkelåsen ble åpnet og sugeslangens trakt puttet inn i sekken og snørt igjen. Det er en viss risiko forbundet med at en kan bli truffet av trakt og sugeslange under denne operasjonen, men risikoen (= sannsynlighet x konsekvens) anses som moderat. Deretter ble slangen og sekken ført tilbake til sjøen og pumping startet. Ombordtaking av fangst ved pumping var effektivt og med en kapasitet på ca. 20 tonn i timen må denne justeres etter mottakskapasiteten om bord.

Pumpingen vurderes som mer effektivt enn sekking og mindre risikofyllt.

3.4 Lagring før avlivning

Den første delen av fangsten ble pumpet til fabrikkbuffer til den ble full og fiskerne kunne gå ned og begynne med bedøvning og bløgging. Pumpingen fortsatte med fylling til levendelagringstankene. Når fisken i fabrikkbufferen ble tømt etterfyltes denne med fisk fra nota, eller levendefisktank når nota var tømt. Dette fortsetter til hele fangsten er prosessert. Dette betyr at en stor del av fangsten blir dobbeltumpet før

avlivning. En kommentar fra fiskerne er at de mener å observere at fisk som har ligget en stund i levendefisktank greier å ta seg igjen og blir derfor mer aktiv og vanskeligere å håndtere under bløgging. Dette forutsetter at tankene blir tilført friskt oksygenrikt sjøvann. Imidlertid erfares det at torsken typisk søker ned til bunnen av tanken når den kommer om bord og at først etter en viss tid begynner å fordele seg i tankens vannmasser. Konsekvensen kan være at den fisken som blir liggende nederst på bunnen blir kvalt på grunn av mangel på oksygen før fiskene over begynner å bevege seg opp i vannmassen. Det vil være uheldig for fiskekvaliteten dersom det går for lang tid før denne fisken blir bløgget.

3.5 Total fangstlogistikk om bord – kort sammendrag

Ombordtaking; en fisker på triplex, en fisker på mottaksbingen etter silkassen og en fisker på krana. Fisken pumpes om bord med en praktisk kapasitet på om lag 20 tonn fisk per time. I løpet av kort tid fylles tanken ned til fabrikk (fabrikkbufferen) og fisken ble deretter pumpet over til levendefisktankene. Dette styres av fisker ved mottaksbingen. Tre mann gikk ned i fabrikk og startet med manuell bløgging av el-bedøvd fisk. Hovedfangsten var torsk, med innslag av noe hyse og sei (svært lite). Torsken ble bløgget og utblødd. Hyse som var innenfor standard størrelse ble direktesløyd på sløyemaskinene. Da hele fangsten var pumpet over fra nota til levendefisktankene, gikk resten av mannskapet ned i fabrikk for å ta unna fangsten. Pumping av fangst fra levendefisktanker til fabrikk ble styrt av maskinist/skipper fra styrhuset under kommunikasjon med de i fabrikk. Etter bløgging ble fisken skylt i kar og transportert på bånd og fordelt etter art til de ulike RSW-lagringstankene.

3.6 Fangstbehandlingsskader ved ombordtaking av fisk: pumping v.s. sekking

Tabell 3-1 under viser observerte fangstbehandlingsskader ved ombordtaking med henholdsvis sekking og dobbeltpumping. Tabell 3-2 viser når evalueringene ble foretatt. Forsøket ble gjennomført på fisk fra hal 2 på vel 20 tonn rundvekt. Dette ble betegnet som et "stort" hal av skipper og mannskap. For å kunne sammenlikne "gjennomsnittet" av sekket og pumpet, fisk ble sekkingen utført når cirka halvparten av fisken var blitt pumpet om bord. Fisk fra de første to sekkene ble eksaminert. Fisken som ble tatt om bord v.h.a. sekking ble i dette forsøket ført direkte ned i fabrikkens bufferlager.

All fisk som ble evaluert mht. fangstbehandlingsskader ble evaluert etter elektrobedøving og bløgging. Kriteriene for bedømmelse er vist i vedlegg 2.

Tabell 3-1; Fangstbehandlingsskader dobbeltpumpet og sekket torsk og hyse.

All fisk elektrobedøvd (3,5 sek 48VDC) og bløgget	Evalueringsparametere*						
	Død (0-1)	Rigor (0-5)	Redskaps- merker (0-1)	Skjelltap/slit asje (0-2)	Klemskade (0-2)	Blod- uttreddelse skinn (0-2)	Bloduttreddelse finner og hoderegion (0-2)
Hyse sekket, n=50							
Gjennomsnitt	1	0,04	0,04	0,97	0,04	0,66	0,71
SD	0	0,20	0,20	0,43	0,17	0,45	0,30
Hyse dobbeltpumpet, n=52							
Gjennomsnitt	1	0,43	0,12	0,76	0,02	0,08	0,14
SD	0	0,99	0,29	0,39	0,14	0,23	0,29
Torsk sekket, n=47							
Gjennomsnitt	1	1,27	0,11	0,24	0,02	0,00	0,30
SD	0	1,82	0,29	0,39	0,15	0,00	0,34
Torsk dobbeltpumpet, n=50							
Gjennomsnitt	1	0,97	0,11	0,07	0,04	0,15	0,31
SD	0	1,45	0,29	0,20	0,17	0,34	0,40

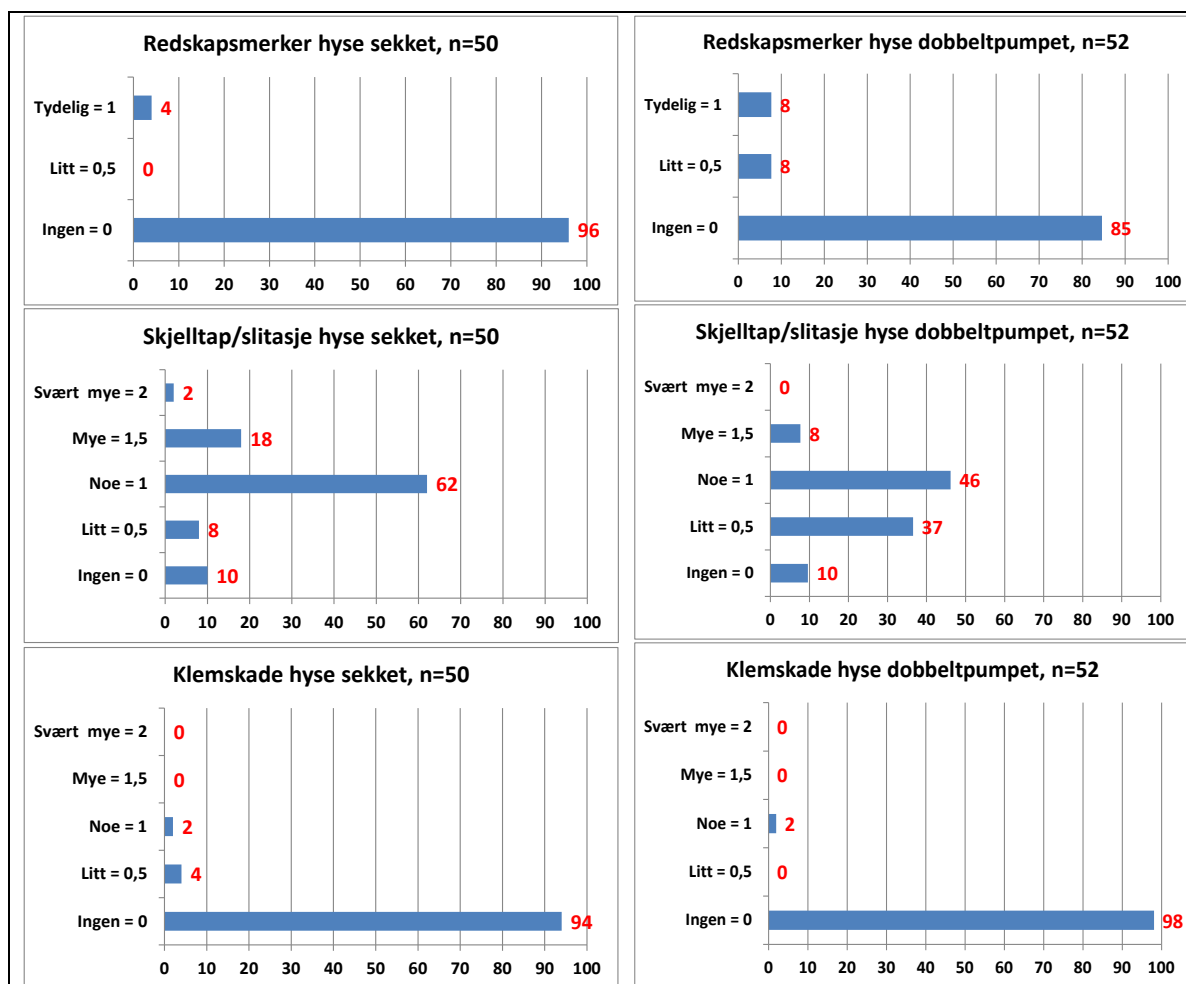
* Laveste verdi har "beste verdi" med hensyn til kvaliteten

Tabell 3-2; Klokkeslett for evaluering av fangstbehandlingsskader

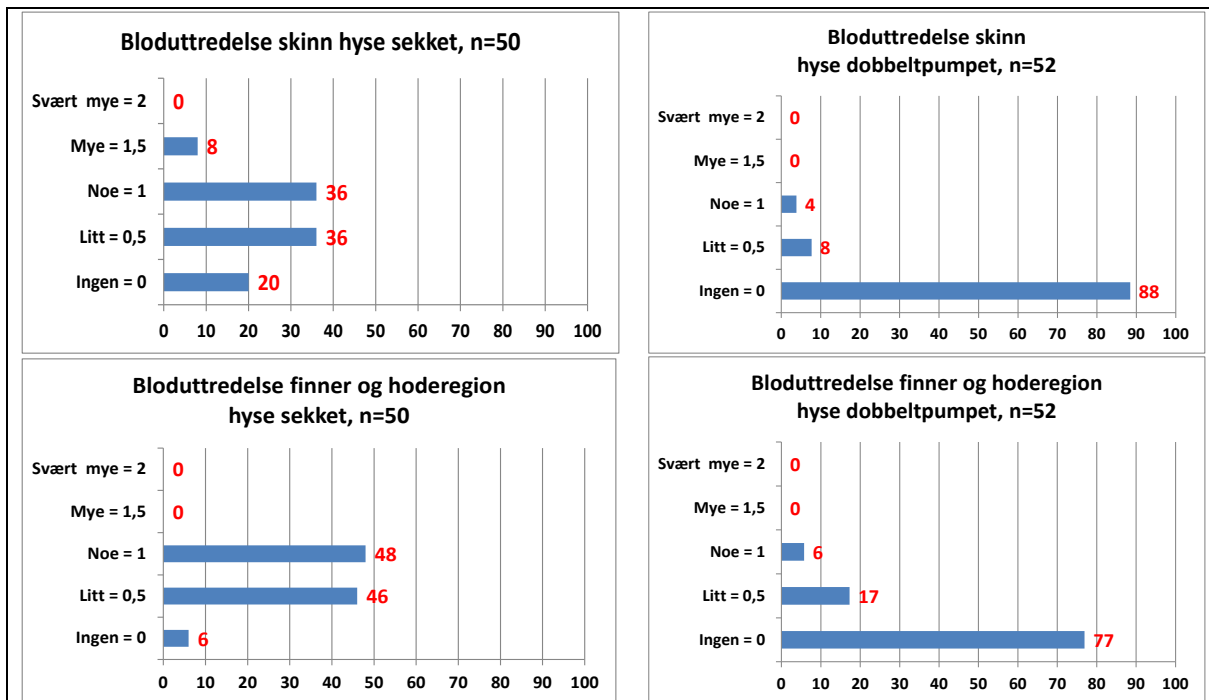
Ombordtakingsmetode	Klokkeslett måling
Hyse sekket	17:20 - 17:50
Hyse dobbeltpumpet	19:25 - 19:47
Torsk sekket	18:15 - 18:45
Torsk dobbeltpumpet	19:50 - 20:15

All fisk var naturligvis død ved evalueringen (etter elektrobedøving og bløgging/utblødning). Generelt kan det sies at både torsk og hyse i begge grupper hadde lite fangstbehandlingsskader.

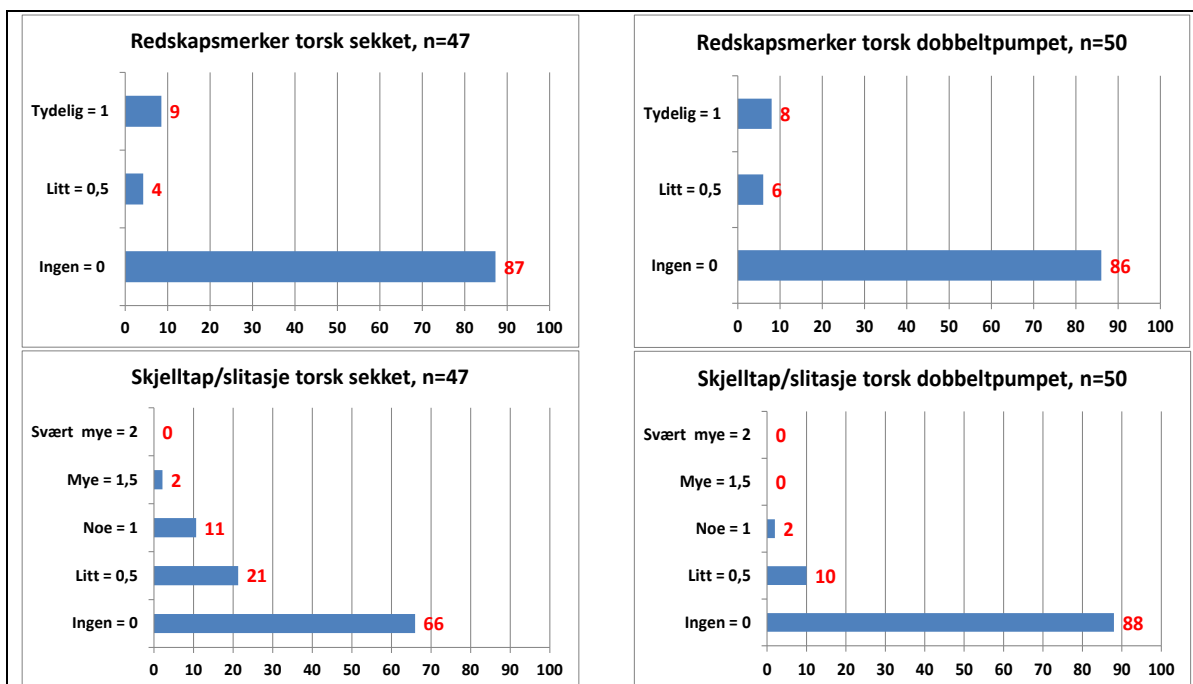
Gjennomsnitt og standardavvik for ulike egenskaper (fangstbehandlingsskader) gir imidlertid begrenset informasjon hvis en skal sammenlikne ulike typer egenskaper. For å finne eventuelle forskjeller kan hver enkelt egenskap sammenliknes. Figur 3-1 og Figur 3-2 nedenfor viser slike sammenlikninger.



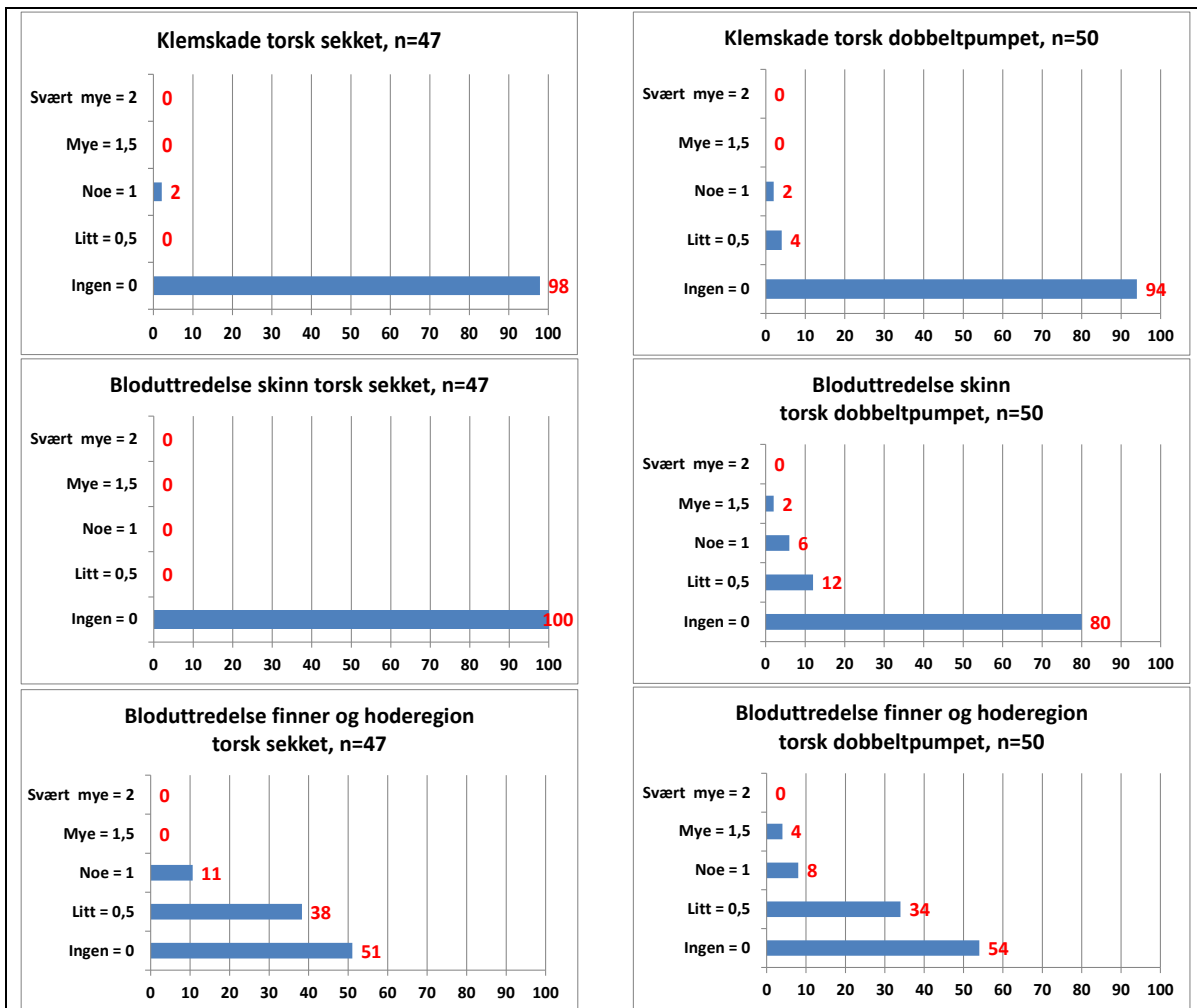
Figur 3-1; Fangstbehandlingsskader for hyse ved sekking og dobbeltpumping.



Figur 3-1; Fangstbehandlingsskader for hyse ved sekking og dobbeltpumping, forts.



Figur 3-2; Fangstbehandlingsskader for torsk ved sekking og dobbeltpumping.



Figur 3-2; Fangstbehandlingsskader for torsk ved sekking og dobbeltpumping, forts.

Diagrammene over evaluering av hyse og torsk med forskjellig ombordtakingsmetode viser at torsk generelt er mer robust enn hyse for påvirkninger som fangsthåndtering. Dette er ikke overraskende og kjent fra før. Et annet viktig poeng var å se om det finnes signifikante forskjeller i fangstskader mellom fisk som er sekket eller dobbeltpumpet.

Det ble bruk en t-Test (Excel 2010) for to utvalg med antatt ulike varianser med valgt konfidensintervall på 95 % ($p < 0,05$) som kriterium. Tabell 3-3 nedenfor viser resultatene av denne evalueringen. For hyse er det signifikante forskjeller mellom sekket og dobbeltpumpet fisk for egenskapene; "skjelltap og slitasje", "bloduttredelser skinn" og "bloduttredelser finner og hode". Videre får hyse får **mer** "skjelltap og slitasje", "bloduttredelser skinn" og "bloduttredelser finner og hode" ved sekking enn ved pumping.

For torsk ser vi av tabellen at det er signifikante forskjeller mellom sekket og dobbeltpumpet fisk for egenskapene; "skjelltap og slitasje" og "bloduttredelser skinn". Torsk får **mere** skjelltap og slitasje ved sekking, men **mindre** bloduttredelser skinn ved sekking enn ved pumping.

Tabell 3-3; Evaluering av statistiske forskjeller i fangstbehandlingsskader mellom sekket og dobbeltpumpet hyse og torsk. Hyse sekket n=50, hyse dobbeltpumpet n= 52, torsk sekket n=47 og torsk dobbeltpumpet n=50

Gruppene	t-Test; signifikant forskjellig $p < 0,05$	Sekket	Dobbelt-pumpet
Hyse redskapsmerker	$p \geq 0,05$	-	-
Hyse skjelltap og slitasje	$p < 0,05$	Mest	
Hyse klemskade	$p \geq 0,05$	-	-
Hyse bloduttredelser skinn	$p < 0,05$	Mest	
Hyse bloduttredelser finner og hode	$p < 0,05$	Mest	
Torsk redskapsmerker	$p \geq 0,05$	-	-
Torsk skjelltap og slitasje	$p < 0,05$	Mest	
Torsk klemskader	$p \geq 0,05$	-	-
Torsk bloduttredelser skinn	$p < 0,05$		Mest
Torsk bloduttredelser finner og hoderegion	$p \geq 0,05$	-	-

3.7 Rigorstatus ved lagring i 3 timer etter elektrobedøving

Tabell 3-4 nedenfor viser overlevelsen av torsk og hyse etter opphold i skyllekar 3 timer etter el-bedøving og rigorstatus for fisk i samme gruppe sammenliknet med torsk og hyse bløgget umiddelbart etter el-bedøving.

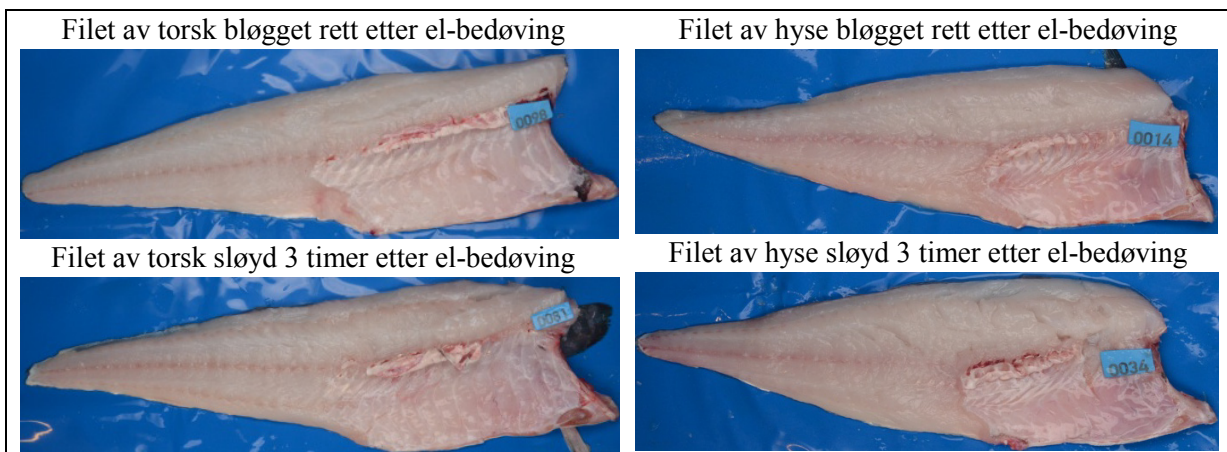
Tabell 3-4; Rigorstatus* etter el. bedøving.

Umiddelbar bløgging og tørrutblødning.						3 timer i skyllekar med friskt sjøvann før bløgging og tørrutblødning.					
nr	Torsk (vekt g)	Rigor (0-5)	nr	Hyse (vekt g)	Rigor (0-5)	nr	Torsk (vekt g)	Rigor (0-5)	nr	Hyse (vekt g)	Rigor (0-5)
235	4700	0	12	1470	0	81	3945	0	33	1630	0
236	2535	0	13	1205	0	82	3730	1,5	34	1720	0
237	2365	0	14	1520	0	83	3070	0,5	35	1485	3
238	3560	0	15	1525	0	84	2400	0	36	1600	5
239	2710	0	16	1475	0	85	4900	0	37	1470	0
240	4105	0	225	2000	0	86	3185	0	38	1715	1
97	3300	0	226	1625	0	87	3015	0	39	1455	1
98	3155	0	227	1015	0	88	2435	0	40	1520	4
99	2715	0	228	2215	0	89	2900	0	41	2240	1
100	2800	0	229	1940	0	90	4235	4	42	2300	2
101	2250	0	230	1495	0	91	3405	4	43	2955	0,5
102	2450	0	231	1935	0	92	2945	2	44	2550	2
103	2100	0	232	3145	0	93	3995	0	45	1355	1
104	3110	0	233	1030	0	94	5000	5	46	1680	1
105	4600	0	234	1625	0	95	2730	4,5	47	2115	0
n	15		n	15		96	2970	1	48	2070	5
Snitt	3097	0	Snitt	1681	0				106	3110	0
SD	822,4	0,0	SD	530,1	0,0				107	2910	1
						n	16		n	18	
						Snitt	3428,8	1,4	Snitt	1866,3	1,7
						SD	799	2	SD	568	2
						I kar fra 12:35-15:45, 4 torsk viste synlige livstegn ved bløgging			I kar fra 12:20-15:45, ingen hyser viste synlige livstegn ved bløgging		

* 0 = ingen rigor - 5 = maksimal rigor

Av tabellen over ser vi at ingen fisk var i rigor ved bedøving mens halvparten av torsk og mer en 70 % av hysa hadde begynnende eller sterk rigor etter 3 timers oppbevaring i skyllekar. Det viser at en del av fisken døde i karet etter at den ble el-bedøvd til tross for rikelig tilførsel av friskt sjøvann. Å prosessere fisk i rigor vil kunne gi feilskjæring og skader på fisken. Fisk som har gått inn i rigor er død og vil også være vanskeligere å blodtappe. Dette er grunner til at fisken bør prosesseres *før* den har gått inn i rigor.

Bilde 3-1 viser eksempler på av fileter fra fisk i dette forsøket. Alle bildene er vist i vedlegg 5. En manuell gjennomgang av filetene for å identifisere de som har blodrester, blodflekker, blodfylte årer og rødfarge viste ingen signifikante forskjeller mellom gruppene.



Bilde 3-1; Torsk- og hysfileter av fisk som er bløgget rett etter el-bedøving og av el-bedøvd ubløgget fisk lagret i kar med tilførsel av friskt sjøvann sløyd 3 timer etter el-bedøving.

3.8 Elektrobedøving, manuell bløggekapasitet og HMS.

For å estimere individvekten (rundvekt) på torsk og hyse i forsøket med bløgging av bedøvd og ikke bedøvd fisk ble 31 tilfeldig valgte torsk og 33 tilfeldig valgte hysere veid (se Tabell 3-5 nedenfor).

Tabell 3-5; Gjennomsnitt og standardavvik (SD)

	Torsk	Hyse
n	31	33
Snitt (g)	3268	1852
SD	815	565

For å estimere fordelingen (i antall og vekt) mellom torsk og hyse hal 1, hvor forsøket med forsøket elektrobedøving ble gjennomført, tok vi utgangspunkt i fangstboken og vektberegningen ovenfor. I fangstboken ble det ført opp 100 kilo sei, men det ble ikke observert sei ved bløggingen av fisk i hal 1. På slutteddelen for alle tre hal 22. mars ble det bare registrert 38 kg sei (sløyd og hodekappet) av et totalt landet kvantum for alle tre kastene på 27.623 kg sløyd og hodekappet fisk og vi valgte derfor å se bort fra sei i våre beregninger. Tabell 3-6 på neste side viser beregning av fordelingen av antall torsk og hyse i hal 1.

Tabell 3-6; Beregning av antall torsk og antall hyse i hal 1.

Art	Rundvekt i følge fangstdagbok (kg)	Vektandel i halet (%)	Gjennomsnitt rundvekt (kg)	Antall fisk (n)
Torsk	10.000	95,2	3,27	3.060
Hyse	500	4,8	1,85	270
SUM	10.500	100,0	3,15	3.330

På basis av beregning av gjennomsnittsvekt (Tabell 3-5) og fordelingen av antall torsk og hyse (Tabell 3-6) under forsøket, samt tellinger av antall fisk hver fisker greide å bløgge i hver økt (+/- elektrobedøvd fisk) beregnet vi både antall og vekt av torsk og hyse som ble bløgget som funksjon av elektrobedøving eller ikke. Tabell 3-7 nedenfor viser resultatene fra våre tellinger og beregninger.

Tabell 3-7; Antall og vekt av torsk og hyse som ble bløgget.

5 min. intervall	Total (n)	Hyse (n)	Hyse (kg) rundvekt	Torsk (n)	Torsk (kg) rundvekt
Uten el.bed. 1	243	12	21	231	756
Med el.bed. 1	299	14	26	285	931
Uten el.bed. 2	278	13	25	265	865
Med el.bed. 2	276	13	24	263	859
Uten el.bed. 3	211	10	19	201	657
Med el.bed. 3	231	11	20	220	719
SUM uten el.	732	35	65	697	2278
SUM med el.	806	38	71	768	2509

Resultatet var at noe flere fisk ble bløgget når fisken var bedøvd på forhånd. Dette var en enkelt test som ikke ga signifikante forskjeller, men tilbakemeldingene fra fiskerne er entydig; det er enklere/mindre belastende å håndtere fisk som er immobilisert (el-bedøvd) før bløgging enn fisk som er sprell levende. Sannsynligheten for at fisker stikker eller skjærer seg selv (eller andre) under håndtering og manuell bløgging av bedøvd fisk anses også som mindre enn ved bløgging av sprellende fisk. For torsk så fungerer el-bedøvingen slik at en del av fisken sperrer ut gjellelokkene slik at det er svært enkelt for fiskerne å komme til for å bløgge, se Bilde 3-2. Hos hyse var dette vesentlig mindre fremtredende.



Bilde 3-2; Elektrobedøvd fisk. Merk torsk med åpne gjellelokk rett etter elektrobedøving. Foto: SINTEF Fiskeri og havbruk.

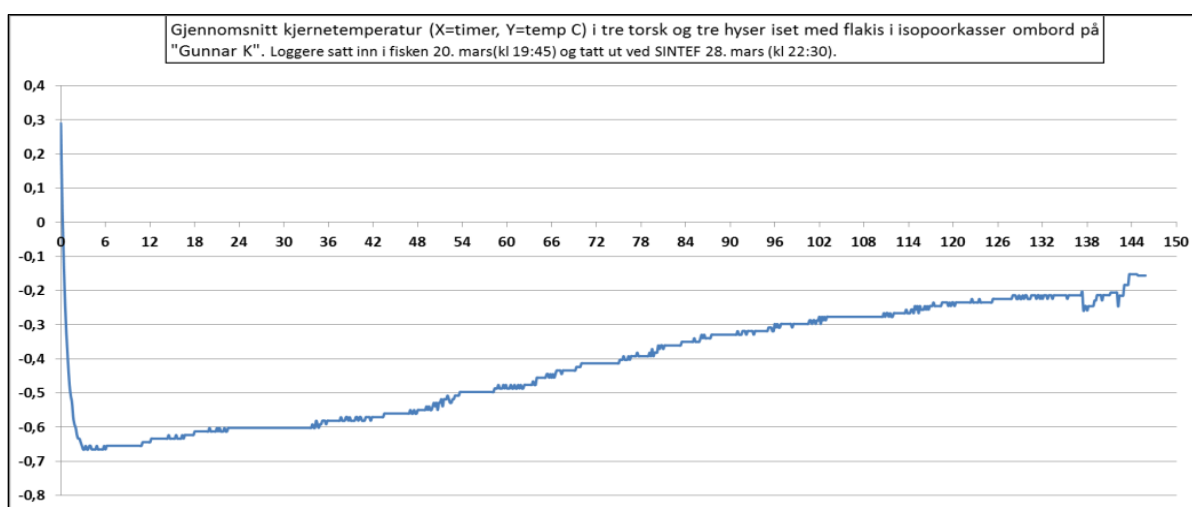
3.9 Kvalitetsbedømmelse etter islagring og transport

Torsk og hyse med ulike behandlinger (sekking, dobbelpumping og bløgging umiddelbart og 3 timer etter elektrobedøving) ble iset med flakis i isoporkasser om bord på "Gunnar K" og sendt med kjøletransport på hurtigruten til SINTEF SeaLab for kvalitetsevalueringer.

3.9.1 Temperaturlogging

Figur 3-3 viser kjernetemperatur i fisk iset om bord på "Gunnar K" og transportert til SINTEF Sealab for kvalitetsevaluering 6 døgn senere.

Målingene viser at fisken var godt kjølt under transporten fra "Gunnar K" til SINTEF Sealab.



Figur 3-3; Temperaturlogg under transporten fra "Gunnar K" til SINTEF Sealab.

3.9.2 QIM sekket og dobbelpumpet

Tabell 3-8 nedenfor viser QIM resultatene på pumpet og sekket torsk og hyse evaluert 6 døgn etter fangst på SINTEF Sealab. Se vedlegg 3; Kvalitetsindeksskjema (QIM) for torsk.

Tabell 3-8; QIM for sekket og dobbelpumpet torsk og hyse

		QIM										Samlet QI QI - score
		Beskaffenhet		Øyne			Gjeller			Filet	Blod	
		Skinn (0-2)	Stivhet (0-3)	Cornea (0-2)	Form (0-2)	Pupil (0-2)	Farge (0-3)	Lukt (0-3)	Slim (0-2)	Farge (0-2)	Farge (0-2)	
Hyse sekket, n=16	Snitt	0,81	1,00	0,72	0,72	1,00	0,59	0,47	0,00	0,56	1,00	6,88
	SD	0,25	0,00	0,45	0,26	0,00	0,38	0,34	0,00	0,51	0,00	1,13
Hyse dobbelpumpet, n=10	Snitt	0,75	1,00	0,65	0,70	1,00	0,75	0,45	0,00	0,40	1,00	6,70
	SD	0,35	0,00	0,41	0,26	0,00	0,42	0,44	0,00	0,52	0,00	1,38
Torsk sekket, n=10	Snitt	0,85	1,00	0,70	1,00	1,00	0,35	0,90	0,00	0,15	1,00	6,95
	SD	0,24	0,00	0,48	0,00	0,00	0,24	0,52	0,00	0,24	0,00	0,76
Torsk dobbelpumpet, n=10	Snitt	0,85	1,00	0,05	1,00	0,95	1,25	1,05	0,00	0,20	1,00	7,35
	SD	0,24	0,00	0,16	0,00	0,16	0,42	0,50	0,00	0,26	0,00	1,13

Tabellen viser at all fisk hadde god ferskfiskkvalitet 6 døgn etter fangst, $QI < 15$. Det ble ikke funnet signifikante forskjeller mellom QI-resultatene på pumpet og sekket torsk og hyse.

3.9.3 Filetindeks sekket og dobbelpumpet

Det ble ikke funnet signifikante forskjeller i filetegenskapen "*blodflekker*" hos torsk og hyse. Når det gjaldt "*bløthet fingertest*" og "*filetspalting*", så var torskfiletene fra pumpet fisk signifikant bløtere og mer spaltet enn for sekket fisk. For hysefiletene fant vi ingen signifikante forskjeller (se Tabell 3-9).

Tabell 3-9; Filetindeks for sekket og dobbelpumpet hyse og torsk.

		Filet		
		Blod-flekker (0-2)	Bløthet fingertest (0-2)	Filet-spalting (0-3)
Hyse sekket, n=16	Snitt	0,00	1,78	2,22
	SD	0,00	0,31	0,93
Hyse dobbelpumpet, n=10	Snitt	0,20	1,95	2,00
	SD	0,42	0,50	0,97
Torsk sekket, n=10	Snitt	0,05	0,85	0,85
	SD	0,16	0,41	0,47
Torsk dobbelpumpet, n=10	Snitt	0,20	1,55	1,85
	SD	0,35	0,60	0,75

3.9.4 QIM bløgget fisk umiddelbart etter el. bedøving og etter 3 timer

Tabell 3-10 nedenfor viser resultatene av evaluering med QIM for pumpet og bedøvd fisk, bløgget umiddelbart etter el-bedøving sammenliknet med ikke bløgget fisk sløyd etter 3 timer. QI-score viser at all fisk hadde god ferskfiskkvalitet 6 døgn etter fangst.

Tabell 3-10; QIM evaluering for pumpet og bedøvd fisk, bløgget umiddelbart etter el-bedøving sammenliknet med ikke bløgget fisk sløyd etter 3 timer.

		QIM										
		Beskaffenhet		Øyne			Gjeller			Filet	Blod	Samlet QI
		Skinn (0-2)	Stivhet (0-3)	Regnbuehinne (0-2)	Form (0-2)	Pupill (0-2)	Farge (0-3)	Lukt (0-3)	Slim (0-2)	Farge (0-2)	Farge (0-2)	QI- score
Hyse dir. bløgg e. el., n=15	Snitt	0,73	1,00	0,63	0,60	1,00	0,60	0,43	0,03	0,87	1,00	6,90
	SD	0,37	0,00	0,48	0,21	0,00	0,28	0,46	0,13	0,23	0,00	1,11
Hyse 3 timer, n=18	Snitt	0,81	1,00	0,61	0,75	1,00	0,50	0,31	0,00	0,92	1,00	6,89
	SD	0,25	0,00	0,44	0,26	0,00	0,42	0,39	0,00	0,19	0,00	0,88
Torsk dir. bløgg e. el., n=15	Snitt	0,83	1,00	0,43	0,90	0,93	0,47	1,03	0,07	0,73	0,73	7,13
	SD	0,24	0,00	0,50	0,21	0,18	0,35	0,58	0,26	0,26	0,26	1,49
Torsk 3 timer, n=16	Snitt	0,63	1,00	0,13	0,97	1,00	0,63	1,03	0,09	0,72	1,00	7,19
	SD	0,34	0,00	0,34	0,13	0,00	0,22	0,39	0,27	0,26	0,00	0,83

Det var kun i gruppen torsk under "blod-farge" at det ble funnet signifikant forskjell i registrerte verdier hvor torsk bløgget umiddelbart etter bedøving hadde kvalitetsmessig den beste verdien.

3.9.5 Filetindeks, fisk bløgget umiddelbart etter el. bedøving og etter 3 timer

Som Tabell 3-11 viser ble det ble ikke funnet signifikante forskjeller i filetegenskapene for torsk og hyse.

Tabell 3-11; Filetindeks for pumpet og bedøvd fisk, bløgget umiddelbart etter el-bedøving sammenliknet med ikke bløgget fisk sløyd etter 3 timer.

		Filet		
		Blodflekker (0-2)	Bløthet fingertest (0-2)	Filetspalting (0-3)
Hyse dir. bløgg e. el., n=15	Snitt	0,13	1,53	1,63
	SD	0,35	0,35	0,58
Hyse 3 timer, n=18	Snitt	0,06	1,83	2,22
	SD	0,24	0,30	0,52
Torsk dir. bløgg e. el., n=15	Snitt	0,20	1,10	0,97
	SD	0,53	0,21	0,55
Torsk 3 timer, n=16	Snitt	0,19	1,06	1,38
	SD	0,36	0,17	0,39

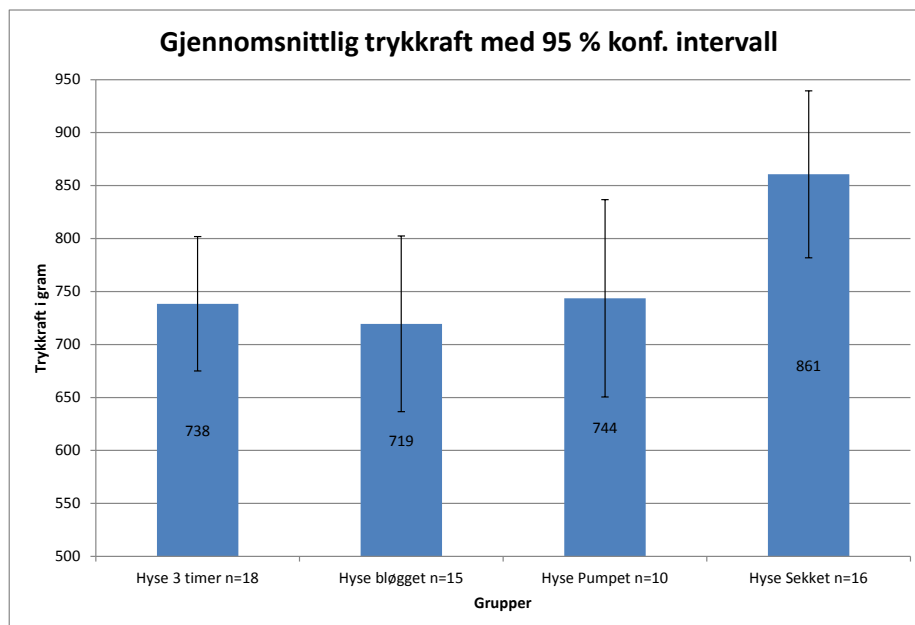
3.9.6 Teksturmålinger

Det ble gjennomført teksturmålinger på 8 grupper, disse gruppene er vist i Tabell 3-12.

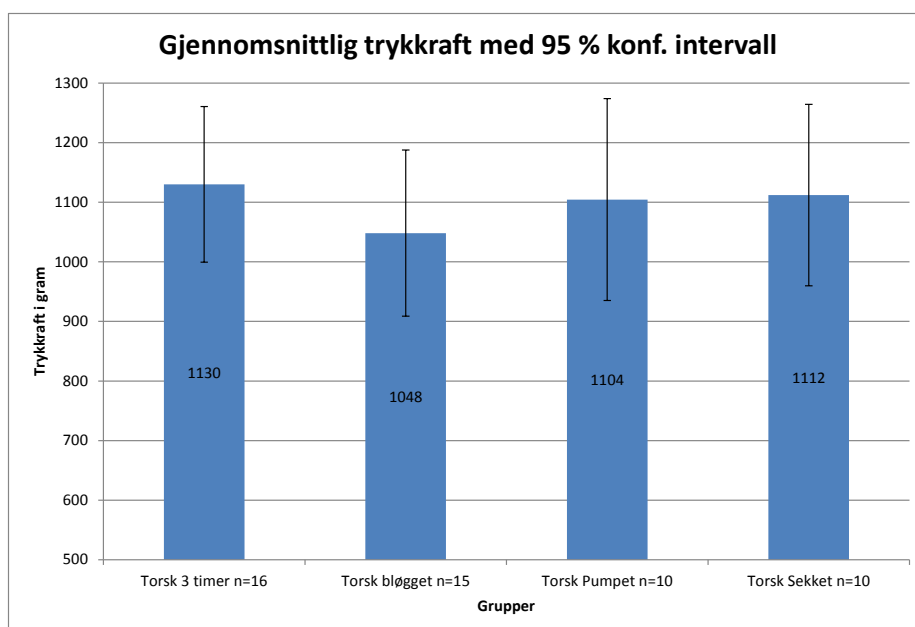
Tabell 3-12; Grupper til teksturmåling.

Gruppe	Beskrivelse
Hyse 3 timer	Ligget i 3 timer i oppvåkingskar etter el. bedøvning og deretter bløgget
Hyse bløgget	Bløgget umiddelbart etter el. bedøving
Hyse Pumpet	Dobbelpumpet, el. bedøvd og bløgget
Hyse Sekket	Sekket, el. bedøvd og bløgget
Torsk 3 timer	Ligget i 3 timer i oppvåkingskar etter el. bedøvning og deretter bløgget
Torsk bløgget	Bløgget umiddelbart etter el. bedøvning
Torsk Pumpet	Dobbelpumpet, el. bedøvd og bløgget.
Torsk Sekket	Sekket, el. bedøvd og bløgget

Figur 3-4 og Figur 3-5 viser gjennomsnittet av maksimal kraft/motstand i hver av de 8 gruppene basert på 3 målepunkter i hver filet ved 40 % sammentrykking og ved bruk av 12.5 mm (diameter) probe.

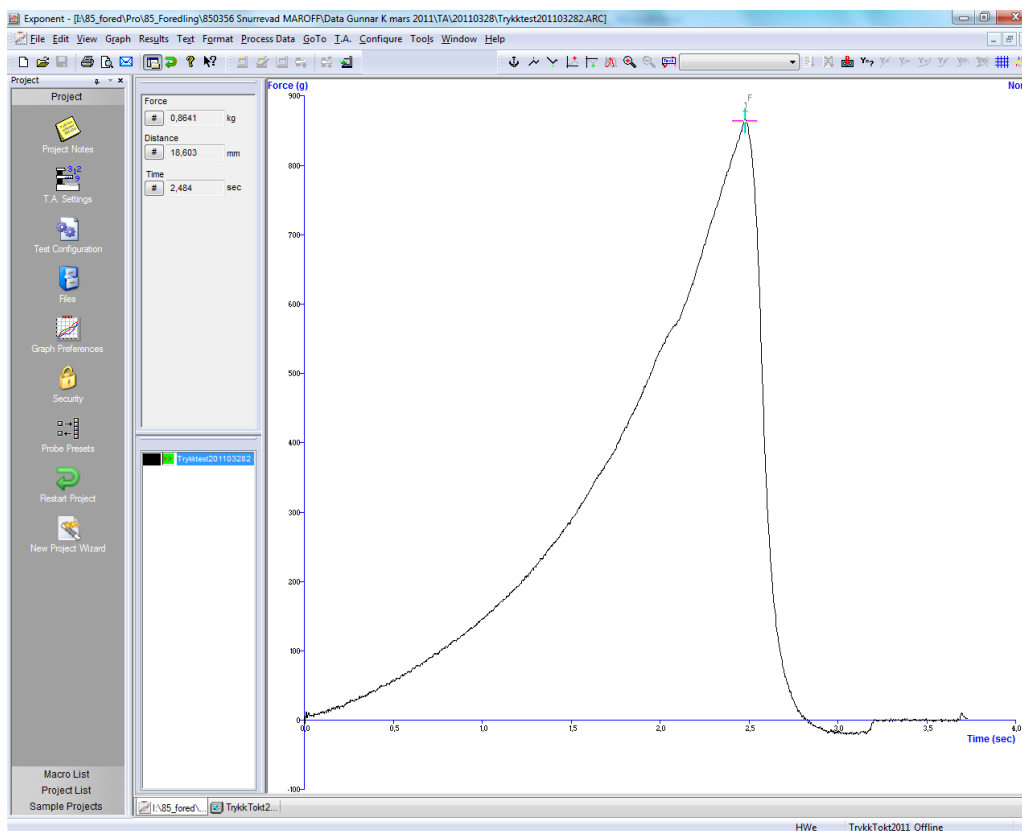


Figur 3-4; Gjennomsnittlig trykkraft per gruppe av hyse.



Figur 3-5; Gjennomsnittlig trykkraft per gruppe av torsk.

Teksturmålingene i Figur 3-4 og Figur 3-5 viser at torsk har fastere fiskekjøtt enn hyse, vist ved høyere verdi på skala for trykkraft i gram. Imidlertid ble det ikke funnet signifikante forskjeller mellom de ulike gruppene innen hver fiskeart. Et eksempel på en graf over trykkmåling i en posisjon i en filet er vist i figur 3-6 nedenfor.



Figur 3-6; Eksempel på graf over trykkmåling for filetkode nr. 238 i 2. posisjon

4 Diskusjon

4.1 Installert utstyr for automatisk fangstbehandling og båtens stabilitet

Av det installerte utstyret så var det kun veiesystemet som ikke var i drift på grunn av kommunikasjonsfeil. Det sannsynlig at dette systemet vil ha god nytte for rederiet når det fungerer. Det vil effektivisere dokumentasjon av hva som blir levert av fangst og forenkler oppgjør med kjøper. Dersom båten har et mål for det volumet av fisk som tas om bord vil veiesystemet i tillegg gi en bedre mulighet for å sammenlikne beregnet fangststørrelsen ut fra en omregningsfaktor som er fast og ikke tar hensyn til for eksempel kondisjonsfaktor.

I følge skipper har ikke installert utstyr som pumpe, elektrobedøver og veiesystem for fangst påvirket båtens stabilitet i vesentlig grad. Det var forholdsvis grov sjø før og under fisket, men båten oppførte seg som den skulle. Det er under slike forhold at de 5 tankene om bord må være helt tom eller fylt med vann (vann + fisk) minst opp til trunkene.

4.2 Fangstoperasjon

For å oppnå best mulig kvalitet vil det være nødvendig også å se på fangstoperasjonen. Det er kjent at kvaliteten på fisken blir dårligere jo mere den blir utsatt for stress og fysisk belastning/skade. Faktorene som haletid og tidsforbruk/hastighet ved hiving og ombordtaking vil kunne ha betydning. Som bilde av nota etter at den er kommet opp til overflata (Bilde 2-6) viser, så ligger en stor del av fisken med buken opp på grunn av oppblåst svømmeblære. Så lenge denne fisken ikke er i stand til å svømme ned inne i nota, så vil dette være den siste fisken i halet som tas om bord. Ved grov sjø hvor nota "vaskes" frem og tilbake i overflaten og slås mot skutesiden, er denne delen av fangsten spesielt utsatt. Dette observeres også ved at fisken på slutten av ombordtakingen ofte er livløs. Også fangststørrelsen, i forhold til den effektive kapasiteten om bord og i den grad fisken blir utsatt for press i og slitasje fra nota, vil på virke kvaliteten. Skånsom håndtering som bidrar til å holde fisken i live og effektiv fangsthåndtering vil bidra til beholde kvaliteten i størst mulig grad.

4.3 Ombordtaking av fangst

Det er forståelig at pumping av fangst for ombordtaking er den foretrukne ombordtakingsmetode på "Gunnar K". Pumping har flere fordeler som for eksempel at man unngår en sekk som svinger frem og tilbake over ripa og frem til mottaksbingen. Dette utgjør en sikkerhetsrisiko for fiskerne. Imidlertid er monteringen av sugeslangen til nota for pumping heller ikke en helt ufarlig arbeidsoperasjon, med fare for fall over bord eller slag fra tauverk og slanger. Selve montasjen og ombordtakingen bør foregå så raskt som mulig, spesielt under dårlig vær hvor nota slår inn mot skutesiden og fisken løftes opp og ned i bølgehøyden. Dette vil naturlig nok stresse og slite på fisken. Det ble observert at fisken var tilnærmet livløs på slutten av ombordtakingen, derfor bør denne prosessen være så rask som mulig. En annen fordel med pumping er at "vasking" av nota elimineres, noe som skjer hver gang en ny sekk tas om bord. Sekking, med 5-600 kg i hver sekk, er relativt effektivt for å få fangsten om bord. Effektiviteten blir noe redusert dersom det brukes sekk med tett pose for mer skånsom ombordtaking. Med riktig dimensjonering av pumpesystemet vil kapasiteten ved pumping ikke være mindre enn ved sekking.

4.4 Levendelagring før avlivning om bord

Vi observerte at systemet med bruk av levendefisktanker som buffer før bedøving og bløgging fungerte tilfredsstillende. Om fisken blir sekket eller pumpet om bords så vil det uansett være et behov for på pumpe fisken levende fra levendefisktank til fabrikken. Det vil si "dobbeltpumping" om fisken har vært pumpet om

bord. Å ha mest mulig skånsomme pumpesystemer som påfører fisken minst mulig stress og skade er en fordel for å oppnå best mulig kvalitet på fangsten. Fiskerne observerer at torsk som har stått levende på tanken en stund "tar seg igjen" og blir på nytt aktiv. Det tyder på at levendefisktankene fungerer som forutsatt. Et problem kan være at torsken søker ned til bunnen når den fylles i tankene. Ved stor fyllingsgrad blir det dårlig vannsirkulasjon og dermed dårlig tilgang på oksygen for den nederste fisken. Ved langtidslagring, som føring av levende fisk, er dette ikke tilfredsstillende. Ved prosessering om bord vil ikke dette ha så stor betydning, men dersom fisken dør i tanken og den ikke blir bløgget innen 30 – 60 minutter, så er det stor sannsynlighet for at fisken ikke får optimal utblødning, noe som kan redusere fiskekvaliteten.

4.5 Elektrobødover

Vi så en tendens til at det går noe raskere manuelt å bløgge elektrobødøvd fisk enn å bløgge ikke bødøvd (levende) fisk. I dette forsøket var forbedringen ca. 10 % (i vekt eller i antall bløgget fisk pr. tidsenhet), men forskjellen mellom gruppene var ikke signifikant og må derfor betraktes som et innledende forsøk hvor tilbakemeldingen fra fiskerne tillegges størst vekt.

Det var tilfeldig om fisken kom med hode eller spord først inn i bødøveren. Av og til kom relativt store mengder med fisk inn i elektrobødøveren samtidig. Slike variasjoner vil kunne påvirke resultatet av en slik test. Det var planlagt å montere kontinuerlig logging av spenning for systematisk studier av spenningsfall ved ulikt antall fisk (samtidig) i bødøveren. Dette utstyret fungerte ikke og logging ble derfor gjort enkelt med et multimeter som viser spenningen over to poler. Resultatet av målingene viste at bødøveren fungerte som forutsatt. Tidligere forsøk (i 2008 på "Skaidi" NFR, BIP "Superfersk fisk med riktig kvalitet" og i 2010 på F/F "Jan Mayen" NFR, KMB DANTEQ) med prototyper av elektrobødøvere fra Seaside AS av villfanget torsk og hyse har vist at det er likegyldig om fisken kommer med hode eller spord først inn i elektrobødøveren med hensyn til at den skal være i ro ved bløgging eller evt. ved direktesløyning. Det er imidlertid vist ved tidligere studier på elektrobødøving av oppdrettsfisk (Ref. Hanne Digre og Ulf Erikson, SINTEF Fiskeri og Havbruk) at en kan få et spenningsfall ved for store mengder fisk samtidig i tidligere versjoner av elektrobødøvere. Det anbefales derfor at det ved neste anledning gjennomføres systematiske studier av eventuelt spenningsfall i elektrobødøveren installert ombord på "Gunnar K" ved ulike fiskemengder.

En viktig faktor var at bløggerne var uthvilte i starten av hver økt på 5 minutter. En uthvilt bløgger greier ved bruk av "makt" å bløgge levende fisk nesten like fort som bødøvd fisk de første minuttene. Det er imidlertid klart at bløgging av levende (sprellende) fisk er betydelig mer arbeidskrevende enn å bløgge elektrobødøvd fisk som ligger helt i ro. Spesielt gunstig for fiskerne er å bløgge elektrobødøvd torsk som har utspilte gjellelokk. Som nevnt ble dette ikke observert for hyse. Årsaken til dette er ikke kjent. Det kan være anatomiske forskjeller mellom artene som kommer til syne, eller det kan være slik at de ulike artene har ulike "optimale" områder for strømstyrke, -type (ac/dc) og -varighet. Etter en halv time med kontinuerlig bløgging av ikke bødøvd fisk, forutsatt at bløggerne fortsatt får levende fisk å jobbe med, vil fiskeren bli sliten og effektiviteten må antas å gå ned. Risikoen for å få belastningsskader (spesielt i håndledd og skuldre) vil være større ved bløgging av levende fisk i forhold til å bløgge elektrobødøvd og immobilisert fisk som ligger helt i ro. Sannsynligheten for å påføre seg selv direkte skader, spesielt kuttskader fra kniv, antas også å være betydelig større ved bløgging av sprellende fisk enn ved bløgging av fisk som forholder seg helt i ro. I tillegg antas det at frekvensen av feilskjæring som fører til dårlig utblødning og kvalitetsfeil på fisk vil være større når en bløgger levende fisk.

Tidligere forsøk med elektrobødøver på trålfanget torsk og hyse (i 2008 på "Skaidi" NFR, BIP "Superfersk fisk med riktig kvalitet" og i 2010 på F/F "Jan Mayen" NFR, KMB DANTEQ) med prototyper levert av SeaSide har ikke påvist skader eller kvalitetsfeil på torsk og hyse sammenliknet med ikke elektrobødøvd fisk. Vi anser derfor at elektrobødøving av villfanget torsk og hyse (innenfor aktuelt spenningsområde) ikke gir

kvalitetsfeil. Derfor ble kvalitetsevalueringer av elektrobedøvd vs. ikke elektrobedøvd fisk ikke gjennomført i forsøkene med snurrevadfisk.

På bakgrunn av det som er beskrevet ovenfor, forutsatt at fisken skal bløgges levende - som gir best utblødning og kvalitet, anslås det at forbedringen i effektivitet ved elektrobedøving minst vil være på 10 %. I tillegg vil elektrobedøving av levende fisk før bløgging kunne gi gevinst i form av forbedret HMS for fiskerne og forbedret fiskekvalitet.

4.6 Fangstbehandlingskader ved sekking eller pumping

Generelt var både torsk og hyse av god kvalitet ved både sekking og pumping. I og med at evaluering av fangstskader ved sekking og dobbeltpumping ble vurdert med fisk fra samme hal, antas det at fisken har vært utsatt for de samme belastningene. Denne antakelsen er imidlertid ikke helt korrekt da vi vet at fisken blir mer svekket og utsatt for mer stress jo lenger tiden går. Evalueringen for tosk og hyse ble gjennomført over en tidsperiode på nærmere 3 timer, men på en slik måte at sekket torsk og hyse ble evaluert først. Deretter ble dobbeltpumpet fisk som hadde vært i levendefisktank i mellomtiden evaluert. Det betyr at det ikke kan bestemmes når den pumpede fisken ble tatt om bord.

For hyse ble det funnet signifikant dårligere resultat for sekket fisk for egenskapene; *"skjelltap og slitasje"*, *"bloduttreddelser skinn"* og *"bloduttreddelser finner og hode"* sammenliknet med dobbeltpumpet fisk

For torsk ga sekking signifikant dårligere resultat for egenskapen *"skjelltap og slitasje"*. Forsøket viste imidlertid signifikant dårligere score for *"bloduttreddelser skinn"* ved dobbeltpumping vs. sekking. 100 % av all torsken ved sekking var feilfri mht. *"bloduttreddelser skinn"* og 80 % av all torsken ved pumping var feilfri, noe som viser at bloduttreddelser i skinnet ikke er et stort problem ved dobbeltpumping.

Sammenlikning mellom hyse og torsk viser at sekking påfører hyse mer skade enn for torsk. Torsken synes derfor å være mer robust ovenfor sekking, noe som ikke er en stor overraskelse da torsken også har større overlevelsessevne enn hyse.

4.7 Bløgging rett etter elektrobedøving eller bløgging 3 timer etter bedøving

4 av 16 torsk viste synlig livstegn 3 timer etter elektrobedøving ved mellomlagring i friskt sjøvann, mens ingen av de 18 hysene gjorde det. 50 % av torskene og mer en 70 % av hysene var i begynnelsen til sterk rigor 3 timer etter elektrobedøving. Det må bemerkes at fiskene i denne testen kan ha vært utsatt for ulik belastning under fangstbehandlingen frem til el-bedøveren og således kan ha respondert ulikt på bedøvingen. Statistisk var det ikke signifikant kvalitetsforskjell mellom torsk og hyse selv om det ble observert overlevende torsk, men ikke hyse. Heller ikke en manuell gjennomgang av avbildede fileter identifiserte forskjeller i filetfarge mellom gruppene.

Å prosessere fisk i rigor vil lettere gi feilskjæring og skader på fisken. Fisk som har gått inn i rigor er død og vil også være vanskeligere å blodtappe. Dette er grunner til at fisken bør prosesseres *før* den har gått inn i rigor og ikke lang tid etter elektrobedøving.

4.8 Kvalitet etter islagring og transport

All fisk hadde god ferskfiskkvalitet 6 døgn etter fangst. Det viser at utgangspunktet for råstoffet var godt og kjøling under transport hadde vært effektiv, noe som ble dokumentert ved temperaturlogging som viste temperaturer mellom -0,7 og -0,2 °C.

For dobbeltpumpet og sekket torsk og hyse ble det ikke funnet signifikante forskjeller i QI-score. Ved evaluering med filetindeksmetoden ble det ikke funnet signifikante forskjeller for egenskapen "*blodflekker*" hos torsk og hyse. Imidlertid ble "*bløthet fingertest*" og "*filetspalting*" for torskefilet fra pumpet fisk funnet å være signifikant dårligere enn for sekket fisk. Denne forskjellen ble ikke identifisert for hysefiletene. Med hensyn til bløthet ble imidlertid ikke forskjellene bekreftet i de objektive teksturmålingene med instrument. Det eneste teksturmålingene viste var at hyse var gjennomgående mindre fast i fiskekjøttet enn torsk. Dette var som var som forventet.

Ved bløgging umiddelbart etter el. bedøving eller bløgging etter 3 timer var det heller ikke signifikante forskjeller i QI-score for torsk og hyse med unntak av klarhet i "pupill" og "blodfarge" hvor bløgget torsk rett etter bedøving hadde signifikant bedre QI-score. Med filetindeksmetoden ble det ikke funnet signifikante forskjeller hos torsk og hyse i forhold til når fisken ble bløgget etter bedøving.

5 Konklusjon

Gjennom dette forskningstoktet ble det synliggjort at det utstyret som "Gunnar K" har installert for mer automatisert fangstbehandling om bord ikke påvirket båtens stabilitet på vesentlig måte. Det omfatter vakuumpumpe for fisk, el-bedøver og veiesystem for prosessert fisk før lagring.

Måten snurrevadfiske ble gjennomført på i forhold til virkning på fangstkvaliteten ble ikke evaluert. Det var utenfor dette forskningstoktets fokusområde, men det er et tema som vil være gjenstand for forskning med hensyn på mer skånsom håndtering av fangst før avlivning.

Når det gjelder vurdering av fiskens kvalitet etter ombordtaking ved sekking eller vakuumpumping, er ikke bildet entydig i den forstand at den ene metoden er klart bedre enn den andre. Imidlertid var det indikasjoner på at pumping ga bedre resultat for hyse. Det er et mål i prosjektet å evaluere disse faktorene også for sei, men fordi det ble fanget for lite sei var ikke det mulig. Forsøk med sei vil bli gjennomført på et senere tidspunkt.

Det var vesentlige fordeler for fiskernes HMS å innføre pumping ved ombordtaking av fangsten og bedøving av fisken før manuell bløgging. Det er sannsynligvis det sterkeste argumentet for å innføre disse løsningene om bord.

Det ble konstatert at manuell bløgging av fangsten vil være mer effektiv når fisken er bedøvd først. For at effektiv fangstbehandling skal gi seg utslag i vesentlig større kapasitet om bord vil det være nødvendig å automatisere bløggingen også. I tillegg vil automatisk artssortering og veiing samt automatisering innen andre områder, som for eksempel innmating av sløyemaskiner, kunne frigjøre kapasitet. Dette kan bidra til å effektivisere fisket slik at det er mannskap nok til å sette snurrevaden på nytt *før* hele fangsten er prosessert, forutsatt at all fisken er tatt om bord.

Litteratur

Digre et al., (2010) Effect of trawling with traditional and "T90" trawl codends on fish size and on different quality parameters of cod *Gadus morhua* and haddock *Melanogrammus aeglofinus*. Fish sci (2010) 76:549-559.

Karlsen, L., (1997) *Redskapslære og fangstteknologi*, Trondheim, Landbruksforlaget

Martinsdottir et al., (2001) Reference manual for the fish sector: sensory evaluation of fish freshness. QIM Eurofish. P.O. Box 68, 1970 AB IJmuiden, The Netherlands.

Vedlegg

- 1; Enkel beskrivelse av vakuumpumpeanlegg installert på "Gunnar K".
- 2; Fangstbehandlingsskjema
- 3; Kvalitetsindeksskjema (QIM) for torsk
- 4; Fileindeksskjema
- 5; Billedopptak av torske- og hysefileter
- 6; Teksturmåler fra Stable Micro Systems
- 7; Rådata teksturmåling

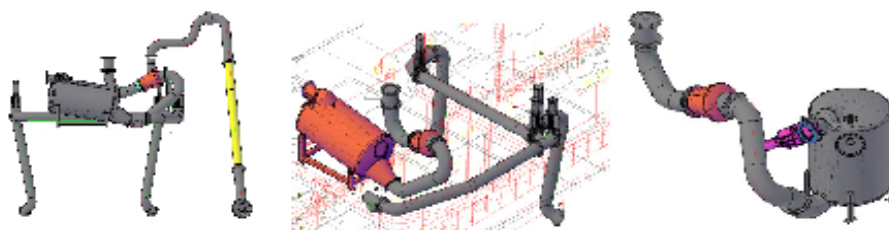
Vedlegg 1; Enkel beskrivelse av vakuumpumpeanlegg installert på "Gunnar K".



CFLOW FISH HANDLING AS – Org. nr: NO 984 537 786 MVA
Address: Holsneset 25, N-6030 Langevåg, Norway
Telephone: (+47) 70 19 59 00 – Telefax: (+47) 70 19 59 01
E-mail: office@cfow.no – Web: www.cflow.no
Bank account: 5353.05.50040 – SWIFT: DNBANOBBAES



ENKEL TEKNISK BESKRIVELSE VAKUUMPUMPEANLEGG "LIVE FISH" MS GUNNAR K



Anleggsbeskrivelse

Vakuumpumpeanlegg type CFLOW 3200 "Live Fish" MS-GUNNAR K

Vakuumpumpe Type Cflow 3200 12-14". Live Fish med "dry flaps function" og Autoventil.
Aggregat RVF-27 -Motor 45 kW 380V50Hz.

Innløpsventil.

Innløpsventilen er av type "dry flaps function" og Autoventil Stafsjø, operert med en luftsylander. Ved pumping pelagiske fiskearter benyttes Autoventil, ved pumping hvitfisk settes denne ÅPEN og "dry flaps function" benyttes

Utløpsventil.

Utløpsflaps er plassert i vår spesielle Utløpskon der det alltid er i luft. Med vårt "air bag" system lukkes ventilene også veldig mykt når systemet/tanken veksler mellom fylling og tømning. Dette reduserer også trykk-sjokk i systemet

Sugeside mot RSW tanker & sug fra not.

Cflow benytter både DN300 og DN350 i syrefast material AISI 316L. med Stavsjø fullåpnings skyvespjeldventiler. **MS GUNNAR K** har DN300 både mot RSW og sug not.

Trykkside.

Cflow anbefaler sterkt å benytte DN350 med "Live Fish" dry flaps function. Dette gir en svært skånsom behandling for alle typer fangst, og gir også muligheter til å levere ¼ - ½ tank alt etter hvilket volum som ønskes ut til mottak/bløgging. Trykksiden leveres også i syrefast material AISI 316L **MS GUNNAR K** har DN350 trykkside, også med DN350 3WAY ventil. Denne bidrar også til forbedret råstoffhåndtering samt HMS om bord.

ENKEL TEKNISK BESKRIVELSE VAKUUMPUMPEANLEGG "LIVEFISH" MS GUNNAR K

1

Vedlegg 2; Fangstbehandlingsskadeskjema

Fangstbehandlingsskader og tilstand		
Parameter	skala	Beskrivelse
Død	0	Levende
	1	Død
Rigor	0	Ikke rigor
	1 - 5	1: start rigor, 5: full rigor
Redskapsmerker	0	Ingen synlige merker på skinnet
	1	Synlige merker i skjell/pigment
Skjelltap/ Slitasje	0	Ingen synlige merker på skinnet
	1	Synlige merker, i skjell/pigment
	2	Hele fisken er kraftig slitt/har skjelltap
Klemskade	0	Ingen skader
	1	Noe klemskade
	2	Fisken er ødelagt og blir sortert ut (vrak)
Bloduttredelse skinn	0	Ingen spor av rød misfarging på skinnet
	1	Mindre rødfargede områder/flekker
	2	Betydelige røde områder
Bloduttredelse på finner og hoderegion	0	Ingen spor av bloduttredelse
	1	Noe bloduttredelse, typisk for trålfisk
	2	Betydelige bloduttredelser

Vedlegg 3. Kvalitetsindeksskjema (QIM) for torsk.

Quality Index Method (QIM) Scheme for Cod

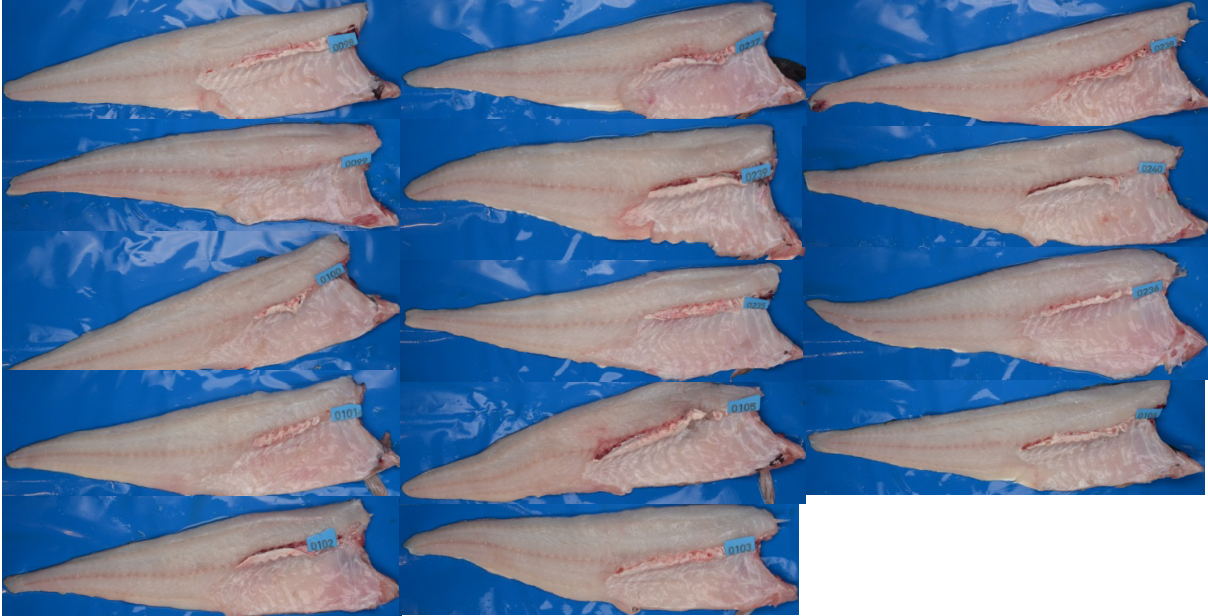
Quality parameter		Description	Score
Appearance	Skin	Bright, iridescent pigmentation	0
		Rather dull, becoming discoloured	1
		Dull	2
	Stiffness	In rigor	0
		Firm, elastic	1
		Soft	2
		Very soft	3
Eyes	Cornea	Clear	0
		Opalescent	1
		Milky	2
	Form	Convex	0
		Flat, slightly sunken	1
		Sunken, concave	2
	Pupil	Black	0
		Opaque	1
		Grey	2
Gills	Colour	Bright	0
		Less coloured, becoming discoloured	1
		Discoloured, brown spots	2
		Brown, discoloured	3
	Odour	Fresh, seaweedy, metallic	0
		Neutral, grassy, musty	1
		Yeast, bread, beer, sour milk	2
		Acetic acid, sulphuric, very sour	3
	Mucus	Clear	0
		Milky	1
Milky, dark, opaque		2	
Flesh, filets	Colour	Translucent, bluish	0
		Waxy, milky	1
		Opaque, yellow, brown spots	2
Blood	Colour	Red	0
		Dark red	1
		Brown	2
Quality Index			0-23

Vedlegg 4; Filetindeksskjema

Evaluering av filet		
Parameter	skala	Beskrivelse
Blodflekker	0	Ingen blodflekker
	1	Inntil to mindre blodflekker
	2	Tydelige blodflekker
Bløthet ved fingertest	0	Overflate gjenopprettes etter kort tid
	1	Varig avtrykk
	2	Finger rett gjennom, brudd i segmentene
Gaping (filetspalting)	0	Ingen filetspalting
	1	Noe spalting mindre enn 25% av filet
	2	Noe spalting 25- 75% av filet
	3	Dyp spalting eller noe spalting >75%

Vedlegg 5; Billedopptak av torske- og hysefileter

Torsk bløgget umiddelbart etter el-bedøving



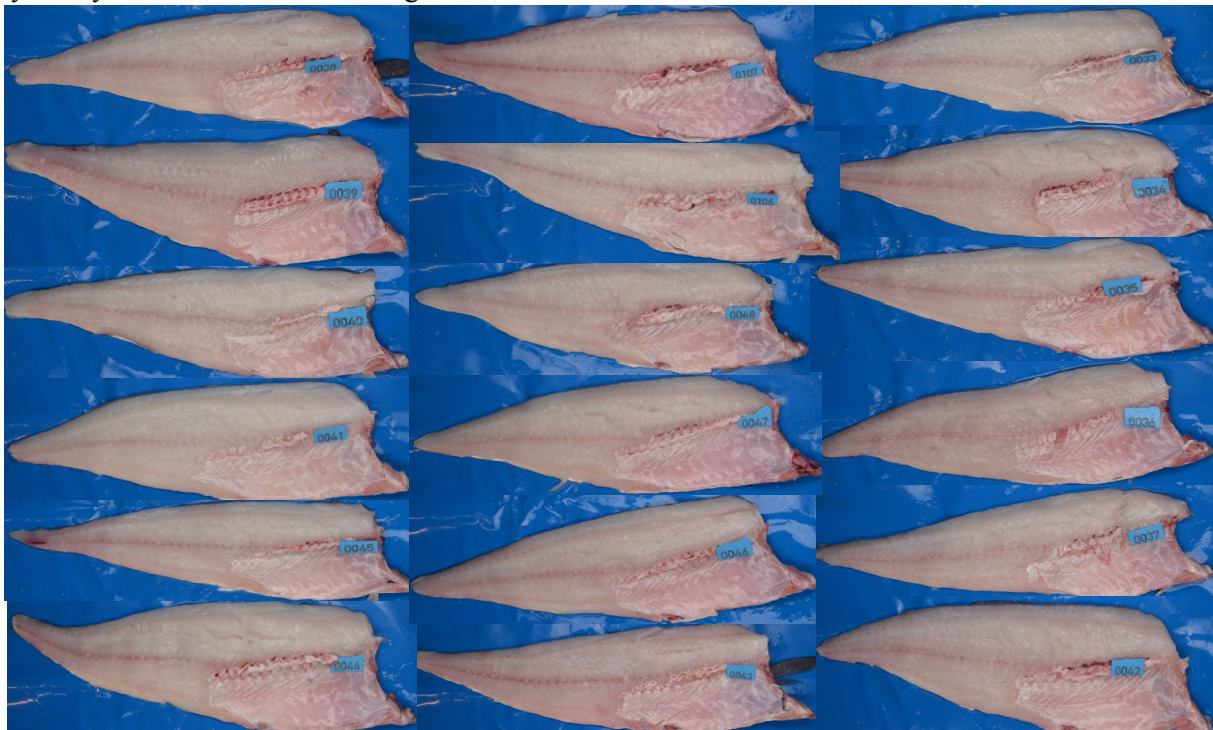
Torsk sløyd 3 timer etter el-bedøving



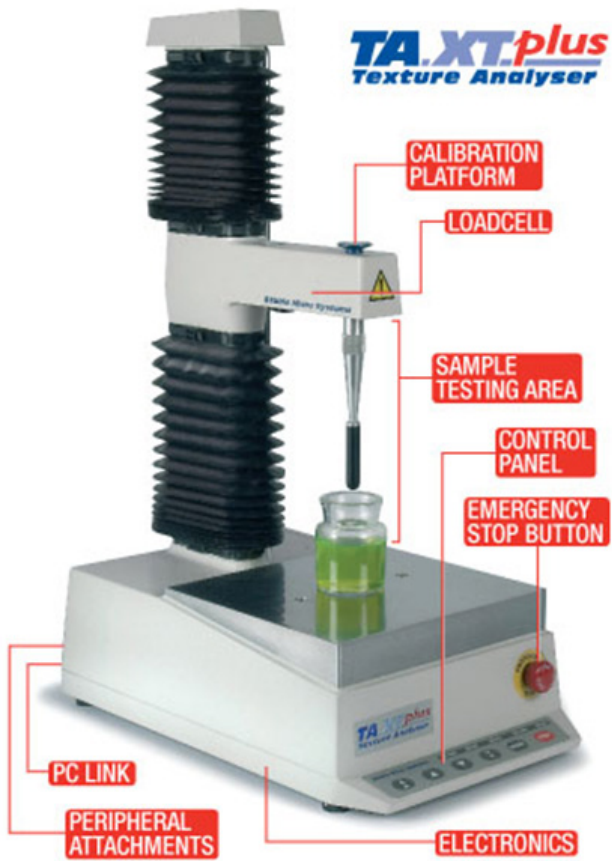
Hyse bløgget umiddelbart etter el-bedøving



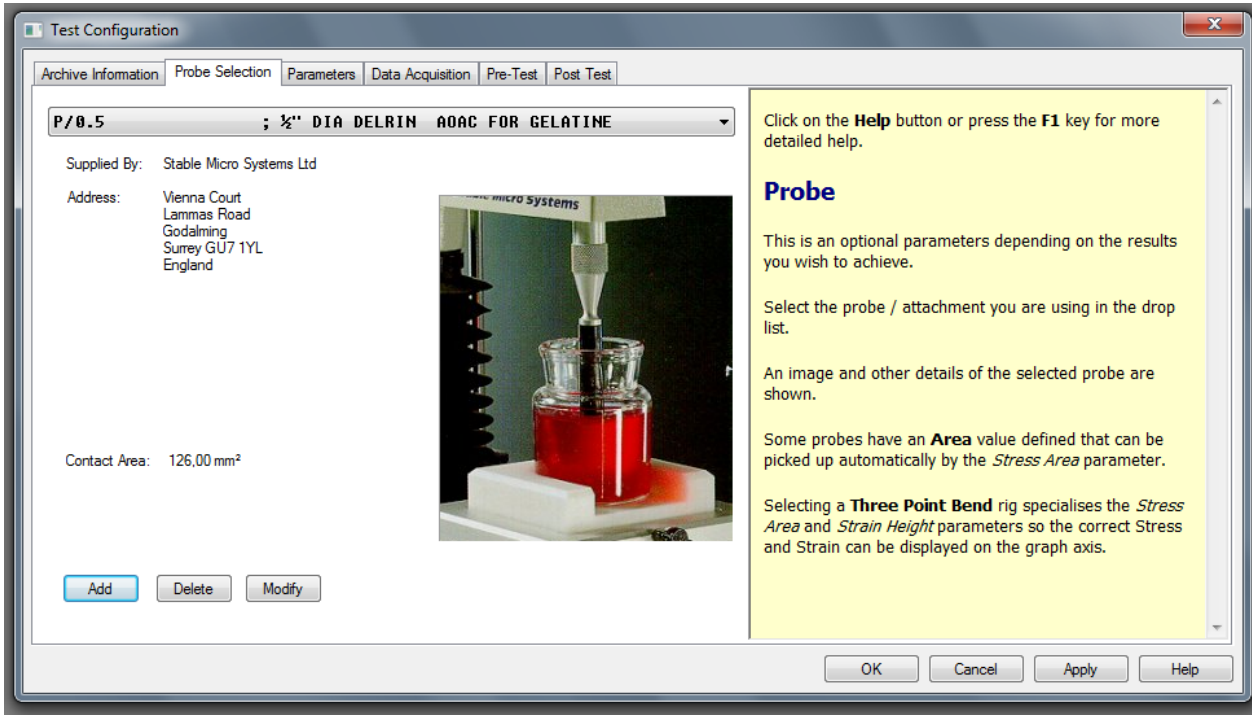
Hyse sløyd 3 timer etter el-bedøving



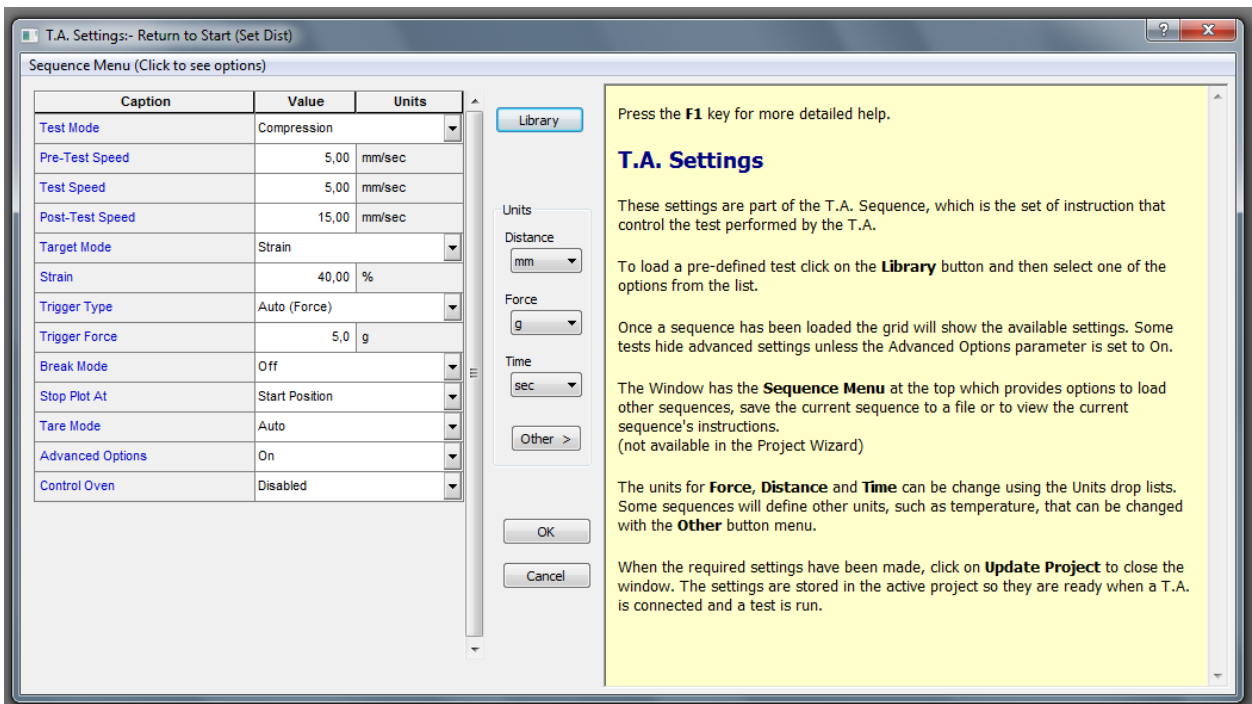
Vedlegg 6; Teksturmåler fra Stable Micro Systems



Vedlegg 5; Teksturmåler fra Stable Micro Systems



Figur V6-1; Valgt probe for hardhetsmåling av fiskemuskel.



Figur V6-2; Valgte innstillingsparametere for hardhetsmåling av fiskemuskel.

Vedlegg 7; Rådata teksturmåling

Test ID	Force mm	Distance mm	Hight mm	Kommentarer	Date	Time	Kode	Pos	Gruppe
Trykktest20110328237	948,0	8,8	22,0	Mangler nr. 3	28.mar.2011	21:47	33	1	H3timer
Trykktest20110328238	346,5	7,1	17,7	Mangler nr. 3	28.mar.2011	21:48	33	2	H3timer
Trykktest20110328270	1 061,3	8,3	20,7		28.mar.2011	23:04	34	1	H3timer
Trykktest20110328271	681,6	8,8	22,1		28.mar.2011	23:04	34	2	H3timer
Trykktest20110328272	569,4	7,1	17,8		28.mar.2011	23:05	34	3	H3timer
Trykktest20110328312	806,7	6,8	17,1		29.mar.2011	00:12	35	1	H3timer
Trykktest20110328313	398,9	6,2	15,6		29.mar.2011	00:12	35	2	H3timer
Trykktest20110328314	274,7	5,7	14,3		29.mar.2011	00:13	35	3	H3timer
Trykktest20110328279	710,4	8,2	20,4	problem	28.mar.2011	23:08	36	1	H3timer
Trykktest20110328281	807,6	7,9	19,8	problem	28.mar.2011	23:52	36	2	H3timer
Trykktest20110328280	544,8	5,4	13,6	problem	28.mar.2011	23:51	36	3	H3timer
Trykktest20110328232	989,1	6,6	16,5		28.mar.2011	21:41	37	1	H3timer
Trykktest20110328233	480,5	6,5	16,3		28.mar.2011	21:45	37	3	H3timer
Trykktest20110328258	504,5	8,8	22,0		28.mar.2011	22:14	38	1	H3timer
Trykktest20110328259	474,7	7,4	18,4		28.mar.2011	22:14	38	2	H3timer
Trykktest20110328260	679,1	8,2	20,5		28.mar.2011	22:15	38	3	H3timer
Trykktest20110328245	649,6	7,7	19,2	problem	28.mar.2011	21:57	39	1	H3timer
Trykktest20110328246	366,9	5,8	14,5	problem	28.mar.2011	21:57	39	2	H3timer
Trykktest20110328257	578,4	6,9	17,2	problem	28.mar.2011	22:13	39	3	H3timer
Trykktest20110328234	986,8	5,8	14,6		28.mar.2011	21:46	40	1	H3timer
Trykktest20110328235	723,9	5,8	14,5		28.mar.2011	21:46	40	2	H3timer
Trykktest20110328236	435,5	6,3	15,7		28.mar.2011	21:47	40	3	H3timer
Trykktest20110328273	813,2	8,0	20,0		28.mar.2011	23:05	41	1	H3timer
Trykktest20110328274	845,1	8,9	22,3		28.mar.2011	23:06	41	2	H3timer
Trykktest20110328275	856,3	6,3	15,7		28.mar.2011	23:06	41	3	H3timer
Trykktest20110328276	1 058,1	8,4	21,0		28.mar.2011	23:07	42	1	H3timer
Trykktest20110328277	994,7	9,6	23,9		28.mar.2011	23:07	42	2	H3timer
Trykktest20110328278	795,0	6,9	17,3		28.mar.2011	23:07	42	3	H3timer
Trykktest20110328267	915,3	8,6	21,5		28.mar.2011	23:02	43	1	H3timer
Trykktest20110328268	753,9	10,4	26,0		28.mar.2011	23:03	43	2	H3timer
Trykktest20110328269	1 016,5	7,1	17,8		28.mar.2011	23:03	43	3	H3timer
Trykktest20110328297	959,7	8,1	20,2		29.mar.2011	00:03	44	1	H3timer
Trykktest20110328298	806,9	7,7	19,2		29.mar.2011	00:03	44	2	H3timer
Trykktest20110328299	631,6	7,3	18,2		29.mar.2011	00:03	44	3	H3timer
Trykktest20110328288	622,5	7,2	18,0		28.mar.2011	23:58	45	1	H3timer
Trykktest20110328289	467,6	7,2	17,9		28.mar.2011	23:58	45	2	H3timer
Trykktest20110328290	398,0	6,0	15,0		28.mar.2011	23:58	45	3	H3timer
Trykktest20110328264	887,9	7,6	19,0		28.mar.2011	22:17	46	1	H3timer
Trykktest20110328265	693,3	8,1	20,2		28.mar.2011	22:17	46	2	H3timer
Trykktest20110328266	828,8	5,9	14,8		28.mar.2011	22:18	46	3	H3timer
Trykktest20110328324	792,2	8,1	20,2		29.mar.2011	00:19	47	1	H3timer
Trykktest20110328325	730,6	8,4	21,0		29.mar.2011	00:20	47	2	H3timer
Trykktest20110328326	542,3	7,3	18,2		29.mar.2011	00:20	47	3	H3timer
Trykktest20110328239	1 226,1	6,8	17,0		28.mar.2011	21:49	48	1	H3timer
Trykktest20110328240	753,3	8,1	20,3		28.mar.2011	21:49	48	2	H3timer
Trykktest20110328241	617,9	7,5	18,6		28.mar.2011	21:50	48	3	H3timer
Trykktest20110328261	1 150,9	7,2	18,0		28.mar.2011	22:16	106	1	H3timer
Trykktest20110328262	634,3	7,7	19,3		28.mar.2011	22:16	106	2	H3timer

Test ID	Force mm	Distance mm	Hight mm	Kommentarer	Date	Time	Kode	Pos	Gruppe
Trykktest20110328263	749,2	7,7	19,2		28.mar.2011	22:16	106	3	H3timer
Trykktest20110328242	1 212,1	9,2	22,9		28.mar.2011	21:51	107	1	H3timer
Trykktest20110328243	942,1	10,1	25,2		28.mar.2011	21:51	107	2	H3timer
Trykktest20110328244	780,0	8,9	22,2		28.mar.2011	21:51	107	3	H3timer
Trykktest20110328196	715,6	6,7	16,6		28.mar.2011	20:35	12	1	Hbløgget
Trykktest20110328197	780,9	7,7	19,4		28.mar.2011	20:35	12	2	Hbløgget
Trykktest20110328198	754,1	6,8	17,0		28.mar.2011	20:36	12	3	Hbløgget
Trykktest20110328157	694,9	7,1	17,8		28.mar.2011	19:29	13	1	Hbløgget
Trykktest20110328158	506,9	8,2	20,6		28.mar.2011	19:29	13	2	Hbløgget
Trykktest20110328159	492,5	7,1	17,9		28.mar.2011	19:30	13	3	Hbløgget
Trykktest20110328187	1 182,2	7,7	19,4		28.mar.2011	20:28	14	1	Hbløgget
Trykktest20110328188	570,8	7,7	19,3		28.mar.2011	20:28	14	2	Hbløgget
Trykktest20110328189	599,9	5,7	14,4		28.mar.2011	20:29	14	3	Hbløgget
Trykktest20110328151	1 033,0	6,1	15,3		28.mar.2011	19:14	15	1	Hbløgget
Trykktest20110328152	272,9	6,6	16,5		28.mar.2011	19:14	15	2	Hbløgget
Trykktest20110328153	567,1	5,9	14,8		28.mar.2011	19:14	15	3	Hbløgget
Trykktest20110328145	881,2	6,9	17,2		28.mar.2011	19:10	16	1	Hbløgget
Trykktest20110328146	743,9	7,3	18,3		28.mar.2011	19:11	16	2	Hbløgget
Trykktest20110328147	458,5	6,3	15,8		28.mar.2011	19:11	16	3	Hbløgget
Trykktest20110328139	757,8	8,5	21,3		28.mar.2011	19:06	225	1	Hbløgget
Trykktest20110328140	450,6	8,7	21,7		28.mar.2011	19:07	225	2	Hbløgget
Trykktest20110328141	673,8	8,2	20,4		28.mar.2011	19:07	225	3	Hbløgget
Trykktest20110328199	749,1	7,4	18,4		28.mar.2011	20:37	226	1	Hbløgget
Trykktest20110328200	726,7	8,2	20,6		28.mar.2011	20:37	226	2	Hbløgget
Trykktest20110328201	710,0	6,2	15,5		28.mar.2011	20:38	226	3	Hbløgget
Trykktest20110328154	654,8	6,5	16,2		28.mar.2011	19:28	227	1	Hbløgget
Trykktest20110328155	171,0	6,8	17,1		28.mar.2011	19:28	227	2	Hbløgget
Trykktest20110328156	369,7	6,4	16,1		28.mar.2011	19:28	227	3	Hbløgget
Trykktest20110328190	1 137,1	7,9	19,8		28.mar.2011	20:30	228	1	Hbløgget
Trykktest20110328191	455,6	8,4	21,0		28.mar.2011	20:31	228	2	Hbløgget
Trykktest20110328192	590,6	7,5	18,8		28.mar.2011	20:31	228	3	Hbløgget
Trykktest20110328142	861,8	6,5	16,2		28.mar.2011	19:09	229	1	Hbløgget
Trykktest20110328143	704,0	7,5	18,7		28.mar.2011	19:09	229	2	Hbløgget
Trykktest20110328144	535,7	6,4	16,0		28.mar.2011	19:09	229	3	Hbløgget
Trykktest20110328160	1 098,1	6,7	16,7		28.mar.2011	19:31	230	1	Hbløgget
Trykktest20110328161	694,3	7,4	18,4		28.mar.2011	19:31	230	2	Hbløgget
Trykktest20110328162	361,9	7,1	17,7		28.mar.2011	19:32	230	3	Hbløgget
Trykktest20110328202	667,5	7,5	18,7		28.mar.2011	20:41	231	1	Hbløgget
Trykktest20110328203	843,5	8,3	20,6		28.mar.2011	20:42	231	2	Hbløgget
Trykktest20110328204	598,7	8,0	20,0		28.mar.2011	20:42	231	3	Hbløgget
Trykktest20110328148	1 390,6	9,3	23,3		28.mar.2011	19:12	232	1	Hbløgget
Trykktest20110328149	1 330,1	10,5	26,3		28.mar.2011	19:12	232	2	Hbløgget
Trykktest20110328150	948,2	9,5	23,9		28.mar.2011	19:13	232	3	Hbløgget
Trykktest20110328205	554,3	7,8	19,5		28.mar.2011	20:44	233	1	Hbløgget
Trykktest20110328206	559,5	7,6	19,0		28.mar.2011	20:45	233	2	Hbløgget
Trykktest20110328207	484,7	6,8	17,1		28.mar.2011	20:45	233	3	Hbløgget
Trykktest20110328193	1 285,3	7,5	18,8		28.mar.2011	20:33	234	1	Hbløgget
Trykktest20110328194	1 110,9	7,6	18,9		28.mar.2011	20:33	234	2	Hbløgget

Test ID	Force mm	Distance mm	Hight mm	Kommentarer	Date	Time	Kode	Pos	Gruppe
Trykktest20110328195	645,5	7,4	18,6		28.mar.2011	20:34	234	3	Hbløgget
Trykktest20110328282	1 193,2	8,6	21,5		28.mar.2011	23:55	32HP	1	HP32
Trykktest20110328283	638,2	9,5	23,7		28.mar.2011	23:55	32HP	2	HP32
Trykktest20110328284	558,8	8,1	20,2		28.mar.2011	23:55	32HP	3	HP32
Trykktest20110328306	965,5	7,5	18,7		29.mar.2011	00:09	33HP	1	HP33
Trykktest20110328307	587,7	8,2	20,6		29.mar.2011	00:09	33HP	2	HP33
Trykktest20110328308	280,1	6,3	15,7		29.mar.2011	00:09	33HP	3	HP33
Trykktest20110328315	1 077,8	6,7	16,6		29.mar.2011	00:13	34HP	1	HP34
Trykktest20110328316	969,3	8,4	20,9		29.mar.2011	00:14	34HP	2	HP34
Trykktest20110328317	566,1	6,6	16,5		29.mar.2011	00:14	34HP	3	HP34
Trykktest20110328300	1 050,8	6,3	15,8		29.mar.2011	00:04	35HP	1	HP35
Trykktest20110328301	761,5	6,8	17,1		29.mar.2011	00:06	35HP	2	HP35
Trykktest20110328302	689,1	6,9	17,2		29.mar.2011	00:06	35HP	3	HP35
Trykktest20110328285	875,2	8,7	21,7		28.mar.2011	23:56	36HP	1	HP36
Trykktest20110328286	779,4	9,0	22,6		28.mar.2011	23:57	36HP	2	HP36
Trykktest20110328287	314,9	7,2	18,0		28.mar.2011	23:57	36HP	3	HP36
Trykktest20110328309	783,7	7,8	19,5		29.mar.2011	00:10	37HP	1	HP37
Trykktest20110328310	585,5	8,7	21,7		29.mar.2011	00:11	37HP	2	HP37
Trykktest20110328311	260,3	6,6	16,5		29.mar.2011	00:11	37HP	3	HP37
Trykktest20110328321	895,8	8,9	22,3		29.mar.2011	00:18	38HP	1	HP38
Trykktest20110328322	850,8	8,7	21,7		29.mar.2011	00:18	38HP	2	HP38
Trykktest20110328323	570,0	6,7	16,8		29.mar.2011	00:18	38HP	3	HP38
Trykktest20110328291	729,7	10,8	26,9		28.mar.2011	23:59	39HP	1	HP39
Trykktest20110328292	546,8	9,4	23,5		29.mar.2011	00:00	39HP	2	HP39
Trykktest20110328293	764,8	6,8	17,0		29.mar.2011	00:00	39HP	3	HP39
Trykktest20110328294	1 018,0	8,0	20,0		29.mar.2011	00:01	40HP	1	HP40
Trykktest20110328295	1 073,0	8,2	20,5		29.mar.2011	00:01	40HP	2	HP40
Trykktest20110328296	863,4	6,4	16,1		29.mar.2011	00:02	40HP	3	HP40
Trykktest20110328303	1 057,9	6,8	17,0		29.mar.2011	00:07	41HP	1	HP41
Trykktest20110328304	519,7	8,4	21,1		29.mar.2011	00:07	41HP	2	HP41
Trykktest20110328305	481,1	6,5	16,1		29.mar.2011	00:07	41HP	3	HP41
Trykktest20110328163	950,5	9,3	23,4		28.mar.2011	19:55	16HS	1	HS16
Trykktest20110328164	738,3	8,7	21,9		28.mar.2011	19:55	16HS	2	HS16
Trykktest20110328165	601,6	8,6	21,4		28.mar.2011	19:55	16HS	3	HS16
Trykktest20110328166	1 132,3	6,1	15,4		28.mar.2011	19:57	17HS	1	HS17
Trykktest20110328167	1 268,6	7,0	17,5		28.mar.2011	19:57	17HS	2	HS17
Trykktest20110328168	120,8	7,7	19,2		28.mar.2011	19:57	17HS	3	HS17
Trykktest20110328169	921,0	6,5	16,3		28.mar.2011	19:58	18HS	1	HS18
Trykktest20110328170	740,1	8,3	20,9		28.mar.2011	19:59	18HS	2	HS18
Trykktest20110328171	392,3	7,1	17,6		28.mar.2011	19:59	18HS	3	HS18
Trykktest20110328172	1 245,5	9,4	23,4		28.mar.2011	20:00	19HS	1	HS19
Trykktest20110328173	1 080,1	8,5	21,2		28.mar.2011	20:00	19HS	2	HS19
Trykktest20110328174	569,4	8,7	21,8		28.mar.2011	20:00	19HS	3	HS19
Trykktest20110328175	1 034,1	8,5	21,2		28.mar.2011	20:03	20HS	1	HS20
Trykktest20110328176	897,3	8,7	21,9		28.mar.2011	20:03	20HS	2	HS20
Trykktest20110328177	675,4	7,5	18,6		28.mar.2011	20:03	20HS	3	HS20
Trykktest20110328178	1 152,7	8,7	21,7		28.mar.2011	20:05	21HS	1	HS21
Trykktest20110328179	877,3	8,9	22,2		28.mar.2011	20:05	21HS	2	HS21

Test ID	Force mm	Distance mm	Hight mm	Kommentarer	Date	Time	Kode	Pos	Gruppe
Trykktest20110328180	514,4	7,8	19,4		28.mar.2011	20:05	21HS	3	HS21
Trykktest20110328181	801,1	5,7	14,3		28.mar.2011	20:23	22HS	1	HS22
Trykktest20110328182	818,1	8,4	20,9		28.mar.2011	20:24	22HS	2	HS22
Trykktest20110328183	593,2	5,8	14,5		28.mar.2011	20:24	22HS	3	HS22
Trykktest20110328184	1 006,3	8,6	21,4		28.mar.2011	20:25	23HS	1	HS23
Trykktest20110328185	593,7	8,2	20,6		28.mar.2011	20:26	23HS	2	HS23
Trykktest20110328186	584,5	6,9	17,3		28.mar.2011	20:26	23HS	3	HS23
Trykktest20110328208	1 114,0	8,0	20,1		28.mar.2011	21:10	24HS	1	HS24
Trykktest20110328209	1 097,6	6,4	15,9		28.mar.2011	21:11	24HS	2	HS24
Trykktest20110328210	698,4	7,7	19,4		28.mar.2011	21:11	24HS	3	HS24
Trykktest20110328214	1 320,7	8,5	21,3		28.mar.2011	21:13	25HS	1	HS25
Trykktest20110328215	1 060,8	10,6	26,5		28.mar.2011	21:14	25HS	2	HS25
Trykktest20110328216	820,6	8,4	20,9		28.mar.2011	21:14	25HS	3	HS25
Trykktest20110328220	940,0	7,2	17,9		28.mar.2011	21:17	26HS	1	HS26
Trykktest20110328221	644,6	7,5	18,6		28.mar.2011	21:17	26HS	2	HS26
Trykktest20110328222	584,1	6,6	16,5		28.mar.2011	21:17	26HS	3	HS26
Trykktest20110328223	1 121,9	8,2	20,4		28.mar.2011	21:18	27HS	1	HS27
Trykktest20110328224	958,8	9,7	24,2		28.mar.2011	21:19	27HS	2	HS27
Trykktest20110328225	887,6	9,0	22,5		28.mar.2011	21:19	27HS	3	HS27
Trykktest20110328211	1 412,6	8,0	20,0		28.mar.2011	21:12	28HS	1	HS28
Trykktest20110328212	870,5	8,5	21,4		28.mar.2011	21:12	28HS	2	HS28
Trykktest20110328213	638,1	8,0	20,1		28.mar.2011	21:12	28HS	3	HS28
Trykktest20110328217	878,4	6,3	15,6		28.mar.2011	21:15	29HS	1	HS29
Trykktest20110328218	900,4	8,9	22,3		28.mar.2011	21:15	29HS	2	HS29
Trykktest20110328219	961,8	7,8	19,6		28.mar.2011	21:16	29HS	3	HS29
Trykktest20110328226	1 017,2	8,6	21,4		28.mar.2011	21:20	30HS	1	HS30
Trykktest20110328227	863,8	7,8	19,5		28.mar.2011	21:20	30HS	2	HS30
Trykktest20110328228	605,8	7,7	19,2		28.mar.2011	21:21	30HS	3	HS30
Trykktest20110328229	1 356,9	8,9	22,2		28.mar.2011	21:28	31HS	1	HS31
Trykktest20110328230	873,4	9,7	24,1		28.mar.2011	21:29	31HS	2	HS31
Trykktest20110328231	374,9	8,1	20,2		28.mar.2011	21:29	31HS	3	HS31
Trykktest20110328110	1 622,1	12,3	30,8	Mangler nr. 1	28.mar.2011	17:46	81	2	T3timer
Trykktest20110328111	495,8	9,1	22,8	Mangler nr. 1	28.mar.2011	17:46	81	3	T3timer
Trykktest20110328264	1 732,3	12,7	31,8		28.mar.2011	15:44	82	1	T3timer
Trykktest20110328265	1 775,0	12,7	31,8		28.mar.2011	15:45	82	2	T3timer
Trykktest20110328266	826,4	9,7	24,2		28.mar.2011	15:45	82	3	T3timer
Trykktest20110328294	1 171,4	12,1	30,2		28.mar.2011	16:31	83	1	T3timer
Trykktest20110328295	1 455,4	12,1	30,2		28.mar.2011	16:31	83	2	T3timer
Trykktest20110328296	475,1	8,2	20,6		28.mar.2011	16:32	83	3	T3timer
Trykktest20110328115	967,1	10,3	25,7		28.mar.2011	17:56	84	1	T3timer
Trykktest20110328116	1 083,6	9,7	24,3		28.mar.2011	17:57	84	2	T3timer
Trykktest20110328117	712,4	8,5	21,3		28.mar.2011	17:57	84	3	T3timer
Trykktest20110328121	2 425,6	12,3	30,9		28.mar.2011	18:06	85	1	T3timer
Trykktest20110328122	1 466,7	12,8	32,0		28.mar.2011	18:07	85	2	T3timer
Trykktest20110328123	932,1	10,7	26,8		28.mar.2011	18:07	85	3	T3timer
Trykktest20110328270	1 309,0	10,6	26,4		28.mar.2011	15:48	86	1	T3timer
Trykktest20110328271	1 387,1	12,1	30,3		28.mar.2011	15:49	86	2	T3timer
Trykktest20110328272	494,1	9,3	23,3		28.mar.2011	15:49	86	3	T3timer

Test ID	Force mm	Distance mm	Hight mm	Kommentarer	Date	Time	Kode	Pos	Gruppe
Trykktest20110328106	1 196,6	11,1	27,7		28.mar.2011	16:57	87	1	T3timer
Trykktest20110328107	1 457,1	11,2	27,9		28.mar.2011	16:58	87	2	T3timer
Trykktest20110328108	577,6	9,8	24,6		28.mar.2011	16:58	87	3	T3timer
Trykktest2011032873	1 251,7	9,5	23,6		28.mar.2011	15:51	88	1	T3timer
Trykktest2011032874	1 423,5	10,1	25,3		28.mar.2011	15:51	88	2	T3timer
Trykktest2011032875	669,9	8,6	21,6		28.mar.2011	15:51	88	3	T3timer
Trykktest2011032891	1 645,2	10,9	27,1		28.mar.2011	16:27	89	1	T3timer
Trykktest2011032892	1 310,2	11,4	28,5		28.mar.2011	16:28	89	2	T3timer
Trykktest2011032893	824,6	9,4	23,5		28.mar.2011	16:28	89	3	T3timer
Trykktest2011032867	1 183,3	14,8	37,0		28.mar.2011	15:46	90	1	T3timer
Trykktest2011032868	1 316,4	12,8	31,9		28.mar.2011	15:47	90	2	T3timer
Trykktest2011032869	709,3	10,0	25,0		28.mar.2011	15:47	90	3	T3timer
Trykktest20110328103	1 161,0	12,1	30,2		28.mar.2011	16:55	91	1	T3timer
Trykktest20110328104	1 753,6	10,9	27,2		28.mar.2011	16:56	91	2	T3timer
Trykktest20110328105	727,4	9,4	23,4		28.mar.2011	16:56	91	3	T3timer
Trykktest2011032897	1 181,7	10,9	27,2		28.mar.2011	16:45	92	1	T3timer
Trykktest2011032898	1 423,5	10,5	26,3		28.mar.2011	16:45	92	2	T3timer
Trykktest2011032899	327,6	8,9	22,2		28.mar.2011	16:46	92	3	T3timer
Trykktest2011032861	1 647,3	12,1	30,1		28.mar.2011	15:22	93	1	T3timer
Trykktest2011032862	1 495,5	14,1	35,3		28.mar.2011	15:23	93	2	T3timer
Trykktest2011032863	812,0	11,0	27,5		28.mar.2011	15:23	93	3	T3timer
Trykktest20110328100	1 109,3	12,4	31,1		28.mar.2011	16:47	94	1	T3timer
Trykktest20110328101	1 455,7	13,4	33,5		28.mar.2011	16:48	94	2	T3timer
Trykktest20110328102	163,0	8,9	22,3		28.mar.2011	16:48	94	3	T3timer
Trykktest20110328118	1 026,1	10,6	26,6		28.mar.2011	18:00	95	1	T3timer
Trykktest20110328119	1 409,3	10,5	26,3		28.mar.2011	18:01	95	2	T3timer
Trykktest20110328120	851,6	8,9	22,3		28.mar.2011	18:01	95	3	T3timer
Trykktest20110328112	829,8	10,8	26,9		28.mar.2011	17:51	96	1	T3timer
Trykktest20110328113	1 068,7	9,5	23,7		28.mar.2011	17:51	96	2	T3timer
Trykktest20110328114	842,6	8,5	21,2		28.mar.2011	17:52	96	3	T3timer
Trykktest2011032837	1 071,0	10,2	25,5		28.mar.2011	14:49	97	1	Tbløgget
Trykktest2011032838	1 470,1	10,3	25,8		28.mar.2011	14:50	97	2	Tbløgget
Trykktest2011032839	649,8	9,4	23,5		28.mar.2011	14:50	97	3	Tbløgget
Trykktest2011032849	1 616,2	11,5	28,8		28.mar.2011	15:01	98	1	Tbløgget
Trykktest2011032850	1 515,5	10,7	26,8		28.mar.2011	15:01	98	2	Tbløgget
Trykktest2011032851	781,5	9,9	24,6		28.mar.2011	15:01	98	3	Tbløgget
Trykktest2011032876	856,3	12,1	30,3		28.mar.2011	15:58	99	1	Tbløgget
Trykktest2011032877	1 177,4	10,9	27,3		28.mar.2011	15:58	99	2	Tbløgget
Trykktest2011032878	855,1	8,8	22,0		28.mar.2011	15:59	99	3	Tbløgget
Trykktest2011032831	1 968,1	9,2	22,9		28.mar.2011	14:46	100	1	Tbløgget
Trykktest2011032832	1 418,3	8,8	22,0		28.mar.2011	14:46	100	2	Tbløgget
Trykktest2011032833	623,1	7,9	19,8		28.mar.2011	14:46	100	3	Tbløgget
Trykktest2011032840	1 234,9	9,2	22,9		28.mar.2011	14:51	101	1	Tbløgget
Trykktest2011032841	1 122,3	9,1	22,7		28.mar.2011	14:52	101	2	Tbløgget
Trykktest2011032842	637,8	8,2	20,4		28.mar.2011	14:52	101	3	Tbløgget
Trykktest2011032879	896,7	9,9	24,8		28.mar.2011	16:02	102	1	Tbløgget
Trykktest2011032880	676,2	10,4	26,0		28.mar.2011	16:02	102	2	Tbløgget
Trykktest2011032881	402,4	8,5	21,3		28.mar.2011	16:03	102	3	Tbløgget

Test ID	Force mm	Distance mm	Hight mm	Kommentarer	Date	Time	Kode	Pos	Gruppe
Trykktest2011032882	1 193,6	9,0	22,4		28.mar.2011	16:12	103	1	Tbløgget
Trykktest2011032883	1 420,4	10,1	25,3		28.mar.2011	16:12	103	2	Tbløgget
Trykktest2011032884	704,9	8,9	22,3		28.mar.2011	16:13	103	3	Tbløgget
Trykktest2011032822	1 795,9	10,4	26,0		28.mar.2011	14:37	104	1	Tbløgget
Trykktest2011032823	1 484,6	10,4	26,0		28.mar.2011	14:38	104	2	Tbløgget
Trykktest2011032824	932,2	11,4	28,6		28.mar.2011	14:39	104	3	Tbløgget
Trykktest201103284	836,8	9,1	22,7		28.mar.2011	14:20	105	1	Tbløgget
Trykktest201103285	330,6	9,8	24,5		28.mar.2011	14:20	105	2	Tbløgget
Trykktest201103286	551,4	8,5	21,3		28.mar.2011	14:21	105	3	Tbløgget
Trykktest201103287	1 286,2	11,3	28,3		28.mar.2011	14:23	235	1	Tbløgget
Trykktest201103288	1 150,9	11,1	27,7		28.mar.2011	14:24	235	2	Tbløgget
Trykktest201103289	573,1	10,3	25,8		28.mar.2011	14:24	235	3	Tbløgget
Trykktest2011032885	987,2	10,5	26,3		28.mar.2011	16:15	236	1	Tbløgget
Trykktest2011032886	1 522,8	10,2	25,4		28.mar.2011	16:15	236	2	Tbløgget
Trykktest2011032887	735,4	7,9	19,7		28.mar.2011	16:16	236	3	Tbløgget
Trykktest2011032825	931,4	11,6	28,9		28.mar.2011	14:40	237	1	Tbløgget
Trykktest2011032826	1 236,8	10,9	27,2		28.mar.2011	14:40	237	2	Tbløgget
Trykktest2011032827	623,6	9,0	22,6		28.mar.2011	14:41	237	3	Tbløgget
Trykktest201103281	998,0	10,9	27,3		28.mar.2011	14:17	238	1	Tbløgget
Trykktest201103282	865,6	12,3	30,9		28.mar.2011	14:18	238	2	Tbløgget
Trykktest201103283	399,7	10,0	25,0		28.mar.2011	14:18	238	3	Tbløgget
Trykktest2011032855	2 754,4	11,7	29,3		28.mar.2011	15:05	239	1	Tbløgget
Trykktest2011032856	1 230,2	9,8	24,6		28.mar.2011	15:05	239	2	Tbløgget
Trykktest2011032857	871,8	9,1	22,6		28.mar.2011	15:06	239	3	Tbløgget
Trykktest2011032888	1 331,7	10,3	25,8		28.mar.2011	16:20	240	1	Tbløgget
Trykktest2011032889	926,3	11,8	29,4		28.mar.2011	16:20	240	2	Tbløgget
Trykktest2011032890	520,3	10,1	25,3		28.mar.2011	16:21	240	3	Tbløgget
Trykktest20110328124	830,0	11,9	29,8		28.mar.2011	18:11	11TP	1	TP11
Trykktest20110328125	1 917,1	10,8	27,1		28.mar.2011	18:12	11TP	2	TP11
Trykktest20110328126	805,7	9,2	23,0		28.mar.2011	18:12	11TP	3	TP11
Trykktest20110328127	1 738,4	8,3	20,9		28.mar.2011	18:26	12TP	1	TP12
Trykktest20110328128	1 194,5	8,9	22,3		28.mar.2011	18:27	12TP	2	TP12
Trykktest20110328129	612,8	8,5	21,4		28.mar.2011	18:27	12TP	3	TP12
Trykktest20110328130	1 469,9	11,9	29,8		28.mar.2011	18:28	13TP	1	TP13
Trykktest20110328131	1 962,0	13,9	34,7		28.mar.2011	18:28	13TP	2	TP13
Trykktest20110328132	775,9	10,9	27,3		28.mar.2011	18:29	13TP	3	TP13
Trykktest20110328133	1 235,5	14,2	35,5		28.mar.2011	18:32	14TP	1	TP14
Trykktest20110328134	1 775,5	12,2	30,6		28.mar.2011	18:32	14TP	2	TP14
Trykktest20110328135	861,2	9,8	24,6		28.mar.2011	18:33	14TP	3	TP14
Trykktest20110328136	971,5	10,6	26,6		28.mar.2011	18:39	15TP	1	TP15
Trykktest20110328137	1 000,6	11,8	29,6		28.mar.2011	18:39	15TP	2	TP15
Trykktest20110328138	723,8	9,5	23,7		28.mar.2011	18:40	15TP	3	TP15
Trykktest20110328318	943,3	11,0	27,4		29.mar.2011	00:15	42TP	1	TP42
Trykktest20110328319	1 210,8	12,2	30,4		29.mar.2011	00:15	42TP	2	TP42
Trykktest20110328320	920,1	8,9	22,2		29.mar.2011	00:16	42TP	3	TP42
Trykktest20110328327	814,7	10,1	25,2		29.mar.2011	00:21	43TP	1	TP43
Trykktest20110328328	1 131,7	10,8	27,1		29.mar.2011	00:22	43TP	2	TP43
Trykktest20110328329	306,0	7,3	18,2		29.mar.2011	00:22	43TP	3	TP43

<i>Test ID</i>	<i>Force mm</i>	<i>Distance mm</i>	<i>Hight mm</i>	<i>Kommentarer</i>	<i>Date</i>	<i>Time</i>	<i>Kode</i>	<i>Pos</i>	<i>Gruppe</i>
Trykktest20110328330	810,0	9,0	22,4		29.mar.2011	00:27	44TP	1	TP44
Trykktest20110328331	1 589,1	11,3	28,3		29.mar.2011	00:28	44TP	2	TP44
Trykktest20110328332	423,2	7,1	17,7		29.mar.2011	00:28	44TP	3	TP44
Trykktest20110328333	1 769,9	9,1	22,7		29.mar.2011	00:32	45TP	1	TP45
Trykktest20110328334	1 337,6	10,6	26,4		29.mar.2011	00:33	45TP	2	TP45
Trykktest20110328335	792,7	7,7	19,2		29.mar.2011	00:33	45TP	3	TP45
Trykktest20110328336	1 411,0	9,7	24,3		29.mar.2011	00:38	46TP	1	TP46
Trykktest20110328337	1 389,7	11,6	29,1		29.mar.2011	00:39	46TP	2	TP46
Trykktest20110328338	407,7	7,1	17,8		29.mar.2011	00:39	46TP	3	TP46
Trykktest2011032834	928,3	10,6	26,4		28.mar.2011	14:48	1TS	1	TS1
Trykktest2011032835	1 139,5	10,6	26,6		28.mar.2011	14:48	1TS	2	TS1
Trykktest2011032836	690,3	9,9	24,7		28.mar.2011	14:48	1TS	3	TS1
Trykktest2011032858	1 233,0	10,2	25,5		28.mar.2011	15:19	10TS	1	TS10
Trykktest2011032859	1 624,7	10,9	27,2		28.mar.2011	15:19	10TS	2	TS10
Trykktest2011032860	522,0	7,3	18,4		28.mar.2011	15:19	10TS	3	TS10
Trykktest2011032816	1 164,1	10,8	27,0		28.mar.2011	14:33	2TS	1	TS2
Trykktest2011032817	1 377,4	11,4	28,5		28.mar.2011	14:34	2TS	2	TS2
Trykktest2011032818	879,1	10,6	26,5		28.mar.2011	14:34	2TS	3	TS2
Trykktest2011032819	1 399,2	10,0	25,1		28.mar.2011	14:35	3TS	1	TS3
Trykktest2011032820	1 136,2	9,9	24,7		28.mar.2011	14:35	3TS	2	TS3
Trykktest2011032821	1 097,9	9,7	24,2		28.mar.2011	14:36	3TS	3	TS3
Trykktest2011032813	1 510,5	11,3	28,1		28.mar.2011	14:30	4TS	1	TS4
Trykktest2011032814	1 113,3	10,6	26,4		28.mar.2011	14:31	4TS	2	TS4
Trykktest2011032815	677,5	10,4	26,1		28.mar.2011	14:31	4TS	3	TS4
Trykktest2011032810	545,3	7,3	18,1		28.mar.2011	14:29	5TS	1	TS5
Trykktest2011032811	1 126,7	9,2	22,9		28.mar.2011	14:29	5TS	2	TS5
Trykktest2011032812	777,0	9,2	23,0		28.mar.2011	14:29	5TS	3	TS5
Trykktest2011032828	717,3	11,5	28,7		28.mar.2011	14:43	6TS	1	TS6
Trykktest2011032829	1 409,0	11,0	27,4		28.mar.2011	14:43	6TS	2	TS6
Trykktest2011032830	467,7	7,8	19,6		28.mar.2011	14:43	6TS	3	TS6
Trykktest2011032843	1 896,4	12,4	31,0		28.mar.2011	14:54	7TS	1	TS7
Trykktest2011032844	1 582,9	12,1	30,1		28.mar.2011	14:55	7TS	2	TS7
Trykktest2011032845	665,0	10,5	26,3		28.mar.2011	14:55	7TS	3	TS7
Trykktest2011032846	1 519,5	12,6	31,5		28.mar.2011	14:57	8TS	1	TS8
Trykktest2011032847	1 425,5	13,7	34,3		28.mar.2011	14:57	8TS	2	TS8
Trykktest2011032848	833,7	11,6	29,1		28.mar.2011	14:57	8TS	3	TS8
Trykktest2011032852	1 980,3	12,4	31,1		28.mar.2011	15:03	9TS	1	TS9
Trykktest2011032853	1 256,2	11,6	28,9		28.mar.2011	15:04	9TS	2	TS9
Trykktest2011032854	664,1	9,2	23,0		28.mar.2011	15:04	9TS	3	TS9



Teknologi for et bedre samfunn

www.sintef.no