

**SINTEF Fiskeri og havbruk AS**

Postadresse: 7465 Trondheim  
Besøksadresse:  
SINTEF, Forskningscenteret på Rotvoll  
Arkitekt Ebbellsvei 10  
7053 Ranheim  
Telefon: 73 59 56 50  
Telefaks: 73 59 56 60  
E-post: fish@sintef.no  
Internet: www.fish.sintef.no

Foretaksregisteret: NO 980 478 270 MVA

# SINTEF RAPPORT

TITTEL

**Forholdet mellom redskap og kvalitet på fisk, råstoffbehandling ombord i fartøy (151831/120)****Delrapport II fra Tokt på "M/S Fangst" mars 2003**

FORFATTER(E)

Hanne Digre, Are Salthaug (Havforskningsinstituttet), Leif Akse, Sjurdur Joensen og Torbjørn Tobiassen (alle Fiskeriforskning)

OPPDRAGSGIVER(E)

Fiskeri og Havbruksnæringens Forskningsfond

RAPPORTNR. STF80 A033067	GRADERING Åpen	OPPDRAGSGIVERS REF. Turid Hiller	
GRADER. DENNE SIDE Åpen	ISBN 82-14-01483-2	PROSJEKTNR. 151831/120 (83010700 SFH)	ANTALL SIDER OG BILAG 47
ELEKTRONISK ARKIVKODE Rapport_100603_fangst		PROSJEKTLEDER (NAVN, SIGN.) Ulf Erikson	VERIFISERT AV (NAVN, SIGN.) Snorre Angell
ARKIVKODE	DATO 2005-09-20	GODKJENT AV (NAVN, STILLING, SIGN.) Håvard Røsvik, forskningssjef	

## SAMMENDRAG

Metoden med stubbing av garn (2-4 timers ståtid) svarer seg ikke å bruke på normale fiskefelt, kun på felt med meget høye fiskeforekomster. Ståtid er den parameteren som ser ut til å ha mest betydning når det gjelder kvaliteten på fisk fra garn. Fisk fra stubbelenkene (3-4 timer ståtid) så ut til å ha den beste kvaliteten, men siden det ble fanget så få fisker er det vanskelig å trekke sikre konklusjoner. Spesielt kom fisk fra stubbelenkene bra ut når det gjaldt dødelighet, hvor alle fiskene var levende ved fangst. Kvalitet på fisk fra døgnstått garnbruk var likevel akseptabel.

Forsøket gir grunnlag for å spekulere i årsakene til kvalitetsproblemene hos garnfanget fisk. Fangster fra overstått bruk (ståtid fra to døgn og mer) har åpenbart lav gjennomsnittskvalitet allerede ved levering, siden andelen død fisk ved trekking er forventet å være høy. Leveranser fra overståtte bruk kan derfor ha vært med på å ødelegge ryktet til garnfanget torsk. Problemet kan unngås ved at man er harde på sorteringen ved mottaksanlegget (vraker dårlig fisk), slik at det blir mye mer lønnsomt for fiskere å levere fangster av høy kvalitet. En slik sortering ser ut til å ha blitt vanlig i inneværende år. Kvalitetsproblemene kan også i en stor grad skyldes for lang lagringstid i romtemperatur ved mottaksanlegg; i perioder med ekstremt mye leveranser har ofte små mottaksanlegg problemer med å ta unna fisken raskt nok. Det er også allment kjent at fisk med mye lodde eller sild i magen egner seg dårlig til klippfiskproduksjon da denne har spesielt dårlig kjøttkvalitet.

STIKKORD	NORSK	ENGELSK
GRUPPE 1	Fangstbehandling	Catch-handling
GRUPPE 2	Kvalitet	Fillet-quality
EGENVALGTE	Garn	Gillnet
	Torsk	Cod

## INNHALDSFORTEGNELSE

<b>1</b>	<b>Innledning.....</b>	<b>3</b>
1.1	Bakgrunn .....	3
1.2	Målsetting .....	4
<b>2</b>	<b>Materialer og metoder.....</b>	<b>5</b>
2.1	Fartøy og redskapsparametere.....	5
2.2	Fangstforsøk .....	5
2.3	Kvalitetsvurderinger .....	6
2.3.1	Forsøksoppsett.....	6
2.3.2	Prøvematerialet .....	7
2.3.3	Analyser utført ombord .....	7
2.3.4	Analyser utført etter landing .....	8
<b>3</b>	<b>Resultater.....</b>	<b>9</b>
3.1	Gjennomføring av toktet .....	9
3.2	Fangstforsøket .....	9
3.3	Kvalitetsvurdering av hel fisk og fileter ombord .....	9
3.3.1	Slaktedata .....	9
3.3.2	Fiskens tilstand (dødelighet) .....	10
3.3.3	Rigor.....	11
3.3.4	Muskel-pH.....	12
3.3.5	Visuell vurdering av fangstskader på rund fisk.....	13
3.3.6	Visuell vurdering av kvalitetsfeil på fileter.....	14
3.4	Kvalitetsvurdering av hel fisk og fileter etter landing.....	15
3.4.1	Biologiske data.....	15
3.4.2	Muskel-pH.....	15
3.4.3	Visuell vurdering av fangstskader på hel fisk .....	16
3.4.4	Visuell vurdering av kvalitetsfeil på kjølte fileter uten skinn .....	17
3.4.5	Visuell vurdering av kvalitetsfeil på saltmodne fileter uten skinn.....	17
<b>4</b>	<b>Diskusjon.....</b>	<b>18</b>
4.1	Fangsteffektivitet.....	18
4.2	Kvalitetsvurdering foretatt på hel fisk og fileter ombord.....	18
4.3	Kvalitetsvurdering foretatt på hel fisk og fileter etter landing .....	19
<b>5</b>	<b>Oppsummering.....</b>	<b>19</b>
<b>6</b>	<b>Sammenligning med trålfanget fisk .....</b>	<b>20</b>
<b>7</b>	<b>Referanser.....</b>	<b>21</b>
<b>8</b>	<b>Vedlegg.....</b>	<b>22</b>

## 1 Innledning

Dette er delrapport II i prosjektet "Forholdet mellom redskap og kvalitet på fisk, råstoffbehandling ombord i fartøy" (151831/120), som startet opp høsten 2002 og skal gå over 2 år. Prosjektet er finansiert av midler fra FHF-fondet, er et samarbeid mellom SINTEF Fiskeri og Havbruk (prosjektansvarlig), Fiskeriforskning og Havforskningsinstituttet (HI).

Prosjektet tar spesielt for seg redskapstypene trål og garn og ser på kvaliteten på fisk fra disse fangstredskapene i form av stress/utmattning samt fangst- og håndteringsskader. Høsten 2002 ble det gjennomført en innledende forsøksrunde om bord på frysetrålaren M/Tr Ståltind I (rederi: Havfisk AS, Melbu). Resultatene fra dette innledende forsøket er beskrevet i en egen rapport. I Mars 2003 ble det gjennomført en tilsvarende innledende forsøksrunde med torskegarn ombord på forskningsfartøyet M/S Fangst (rederi: Villa Leppefisk AS). Personell fra HI og SINTEF Fiskeri og Havbruk deltok ombord på fartøyet under forsøket, mens Fiskeriforskning fikk tilsendt fiskeprøver for kvalitetsanalyse. Denne rapporten inneholder resultater fra dette toktet (03.03 - 12.03.2003).

### 1.1 Bakgrunn

Garn er et av våre viktigste fiskeredskaper i fisket etter norsk-arktisk torsk og kysttorsk i områdene nord for 62° N. For tiårsperioden 1991 – 2000 utgjorde de årlige garnfangstene 82 000 tonn eller rundt 28 % av totalfangsten. I Lofotfisket ble mer enn halve kvantumet (54 %) i samme periode tatt med garn, og i kysttorskfisket er garn også det desidert viktigste fiskeredskapet. Garn er også viktig i fisket etter sei (18% i gjennomsnitt) og blåkveite (10 % i gjennomsnitt) (Havets ressurser, 2001). Garn er et meget størrelsesselektivt fiskeredskap og ved rett valg av maskestørrelse kan en rette fisket mot bestemte størrelsesgrupper. Garnfanget torsk er generelt stor, og fordi det er den største fisken som betales best, er den relative salgsværdien av garnfangstene større enn den relative andel av landet kvantum.

Det har vært forsket lite på garnfiske, både når det gjelder redskaps- og fangstteknologi såvel som kvalitet på garnfanget fisk og hvordan denne påvirkes av ulike faktorer. Da garn av syntetiske materialer, i første omgang nylon, ble introdusert på 1950-tallet ble det dokumentert en sterk økning i fangsteffektivitet i forhold til fiske med tradisjonelle bomulls- og hampegarn (Sætersdal, 1959), men samtidig ble det erfart at fisk tatt på nylongarn var generelt av dårligere kvalitet enn fisk fanget i garn av naturfiber. Det ble antatt at dette kunne skyldes bruk av tynnere tråd i garna og at elastisiteten i nylon førte til bloduttredelser i fiskekjøttet og at fisken som stod i slike garn døde forholdsvis raskt.

De siste årene har det vært mye fokus på at garnfanget fisk, og spesielt garnfanget torsk, ikke er av tilfredsstillende kvalitet. Mye av torsken som fanges på garn under gyteinnsiget og under Lofotsesongen benyttes til saltfisk/klippfisk. Spesielt ser den norske saltfiskeeksporten ut til å ha blitt gradvis mer negativt rammet av denne oppfatningen de siste årene. Markedene har derfor reagert negativt på den norske saltfiskkvaliteten, og eksporten til det mest kresne markedet Portugal er mer enn halvert på ti år (Fiskaren, nr 19, 2002). Få systematiske undersøkelser er utført for å kartlegge faktorene som bestemmer kvaliteten på garnfanget fisk. Et sentralt spørsmål er om den tilsynelatende kvalitetsforringelse skjer under fangstoperasjonen, håndteringen ombord i fartøyet eller ved mottaksanlegget/videreforedlingsprosessen. Norges Kystfiskarlag hevder at garnfisk holder minst like god kvalitet som fisk fanget med andre redskapstyper når garnbruket røktes forskriftsmessig og fisken håndteres korrekt om bord (Fiskeribladet, nr 16, 2002).

En viktig årsak til at kvaliteten på garnfanget fisk kan være dårlig er i mange tilfeller for lang ståtid, ofte som følge av at røktingen hindres av dårlig vær og for store bruksmengder som gjør at garna ikke blir røktet ofte nok. Andelen fisk som dør i garnet øker vanligvis dramatisk med ståtiden. Fisk som dør før den tas ombord i et fartøy får svært dårlig utblødning, noe som forringer kvaliteten betraktelig. Ifølge gjeldende Forskrift (J-108-2002) skal garn som benyttes til å fiske torsk, hyse og sei røktes daglig. En alternativ forbedring av kvaliteten på garnfanget fisk er å redusere ståtiden. Det er kjent blant fiskere at torsk som fanges i garn som har stått ute i et begrenset tidsrom (2-4 timer) er levende og ved meget bra kvalitet når garnet trekkes (se f.eks. Fiskaren 29.01.2003). Metoden med slike korte ståtider under garnfiske blir ofte kalt ”stubbing” siden det ofte bare blir brukt ile i den ene enden av garnlenka i områder der metoden benyttes. Stubbing av garnlenker blir i dag mest brukt i områder med meget høye fiskekonsentrasjoner, blant annet i Bleikdjupet utenfor Andøya der torsk opptrer i meget høye tettheter på sin vandring sørover mot gytefeltene rundt Lofoten.

Redusert ståtid kan blant annet oppnås ved forbud mot helgestått bruk. Å ikke sette garn i sjøen når det er meldt dårlig vær samt redusere garnmengden slik at garna kan røktes forsvarlig vil trolig også redusere problemet med dårlig kvalitet på garnfanget fisk. Dette er tiltak som fiskere og forvaltning kan styre selv. Andre tiltak med sikte på å redusere mengden av selvdød fisk selv med kortere ståtid, redusere sår og blodansamlinger og hindre at fisk skrubbes mot bunn, vil kreve langt mer omfattende innsats.

## 1.2 Målsetting

Hensikten med dette delprosjektet var å:

- undersøke om korte ståtider (stubbing) på torskegarn gir økonomisk lønnsomhet på normale fiskefelt (dvs. felt uten ekstreme fisketettheter)
- foreta vurderinger av kvaliteten på garnfanget torsk avhengig av ståtid (”stubbing” der garna bare står i sjøen i noen timer, ”nattstått bruk” der garna står i sjøen inntil 1 døgn og ”overstått bruk” der garna står i sjøen i inntil 2 døgn)
- utvikle og teste rutiner og metoder for prøvetaking og målinger ombord og etter landing av råstoffet, som basis for valg av analyseprotokoller i senere forsøk
- foreslå eventuelle forbedringer når det gjelder garnfiske

## 2 Materialer og metoder

### 2.1 Fartøy og redskapsparametere

Garnbåten "M/S Fangst" (registreringsnummer M-3-MD) ble innleid til forsøket (Bilde 1). Dette er et kommersielt fiskefartøy på 14,95 meter som ble bygget i 2000. Fangst hadde et mannskap på to under forsøket.

Garnene som ble brukt hadde en maskestørrelse på 7 omfar (180 mm strukket maske), og garntråden bestod av gul og grønn monofilamenttråd. Flytetelna på garnene var såkalt Cobralin (produsert av Mørenot) og blytelna var Danline. Høyden på garnene var 50 masker og lengden 28 meter. Antall garn i hver garnlenke var 25. Det ble brukt ile (dregg med tau opp til bøye på overflaten) i begge endene av garnlenkene.



**Bilde 1.** Foto av garnbåten "M/S Fangst" (Foto; SINTEF Fiskeri og Havbruk)

### 2.2 Fangstforsøk

Hovedformålet med denne delen av undersøkelsen var å undersøke om korte ståtider på torskegarn (stubbing) gir økonomisk lønnsomhet på normale fiskefelt (dvs. felt uten ekstreme fisketettheter). Metoden som anvendes ved nåtidens stubbing av torskegarn utenfor Andøya er å sette garnene rett før grålysningen mens det enda er mørkt og trekke dem etter to til fire timer.

Metoden i fangstforsøket gikk ut på å sammenligne fangstmengden i garnlenker som hadde stått ute over natta (nattlenke) med fangsten i garnlenker som var satt før grålysningen og trukket etter ca. tre timer (stubbelenke). Stubbelenka og nattlenka ble satt relativt nærme hverandre. Dette designet muliggjorde parvis sammenligninger mellom de to lenketypene på samme tid og sted, noe som er en fordel i slike forsøk (Salthaug, 2002).

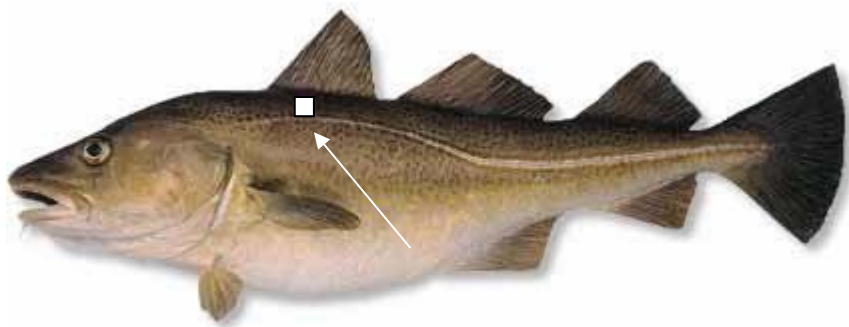
## 2.3 Kvalitetsvurderinger

Formålet med denne delen av undersøkelsen var å foreta en generell vurdering av kvaliteten på garnfanget torsk, samt undersøke eventuelle forskjeller i kvaliteten på torsk i fangster fra stubbelenker, nattlenker og lenker som har stått ute i to døgn (såkalt overstått bruk). Når garnene ble trekt ombord ble fisken fortløpende bløgget ved å kappe kverken. Fisken som ble tatt ut til analyser ble avlivet med slag i hodet og bløgget ved å kutte gjellebuene på hver side.

### 2.3.1 Forsøksoppsett

Fra hvert av de tre fangstregimene, stubbelenke, nattlenke og 2 døgnslenke, ble følgende vurderinger og målinger utført og registrert ombord:

- Fangstkvantum, lengde og vekt
- Fiskens tilstand, død/levende og om fisken var kommet i rigor ved ombordtaking, rigor ble også målt etter noen timer ombord
- Muskel-pH ved avliving (Bilde 2 viser lokaliseringen av pH målingen som ble tatt på torsken ombord)
- Fangstskader ble vurdert på hel fisk, basert på kriterier og skjema som er utarbeidet i dette prosjektet tidligere (vedlegg 3).
- Enkelt fisk ble filetert og vurdert basert på kriterier og skjema som er utarbeidet i dette prosjektet tidligere (vedlegg 3).



**Bilde 2.** Lokalisering av målingen av muskel-pH på torsk ombord. Målingen gir et bilde av graden av håndteringsstress fisken har blitt utsatt for.

Fra hvert av de tre fangstregimene ble det tatt ut prøver (n=4) av levende og sjødød torsk som ble sendt til Fiskeriforskning for kvalitetsvurdering, som kjølt fisk og etter salting. Fiskeriforskning utførte følgende målinger, vurderinger og analyser:

- Slutt-pH i muskelen ble målt 3 døgn etter fangst, i sjødød fisk og i fisk som var fanget levende.
- Fangstskader på hel, islagret fisk ble vurdert visuelt, basert på kriterier og skjema som er utarbeidet tidligere i dette prosjektet (vedlegg 3).
- Kvalitetsfeil på fersk, skinnnet filet ble vurdert sensorisk (farge, konsistens, spalting og lukt) basert på kriterier og skjema utarbeidet i prosjektet (vedlegg 3 og 4).
- Etter vurdering i fersk tilstand ble filetene saltet. Etter saltmodning ble kvalitetsfeil vurdert basert på samme kriterier og skjema som for fersk, skinnnet filet.

### 2.3.2 Prøvematerialet

Fangststed: Vesterålen og Lofoten. Antall torsk som ble fanget i garnlenkene i løpet av toktperioden er vist i Tabell 2-1. Kvalitetsvurderinger (rigor, pH, visuell vurdering av fangstskader) ble vurdert på torsk fanget 5, 6 og 8 mars.

**Tabell 2-1.** Antall torsk (#) i garnlenker avhengig av ståtid, stubbelenke, nattstått (1 døgn) og overstått bruk (2 døgn) fanget i løpet av toktperioden.

Fangstdato	# Stubbing (3-4 timer)	# Nattstått (1 døgn)	# Overstått (2 døgn)
05.03.03	1	20	-
06.03.03	1	65	-
08.03.03	5	-	69
09.03.03	2	12	-
10.03.03	-	22	-
11.03.03	7	5	-
SUM fisk	16	124	69

Fisk som ble sendt til Fiskeriforskning var sløyd med hode, iset i kasser. Analysene på fersk, kjølt fisk ble utført tre og 4 døgn etter fangst (n=23).

**Tabell 2-2.** Oversikt over de fem gruppene av garnfanget torsk som Fiskeriforskning fikk tilsendt, antall fisker i hver gruppe, fangstdato og analysedato i fersk, kjølt tilstand.

Prøvemateriale	N=	Fangstdato	Analysedato
Stubbing levende	5	08.03	12.03
1 døgn levende	4	10.03	13.03
1 døgn sjøddød	4	10.03	13.03
2 døgn levende	5	08.03	12.03
2 døgn sjøddød	5	08.03	12.03

### 2.3.3 Analyser utført ombord

#### Slaktedata:

Lengde og vekt ble registrert på rund fisk.

#### Fiskens tilstand (dødlighet):

Om fisken var død eller levende ved fangst ble kontrollert ved å berøre sidelinjen og ved spordgrep.

#### Rigor:

Det ble registrert om fisken var begynt å gå i rigor. Dette ble evaluert sensorisk ved å føle langs fisken og ved å løfte forsiktig på halen. Her ble det benyttet en skala på 0=ingen rigor, 1=Rigor (begynnende, svak eller sterk rigor).

#### Muskel-pH:

Muskel-pH ved avliving ble målt direkte i muskel med et WTW 330i pH-meter. Elektroden var en WTW Sen Tix 41, som er en spesialelektrode for målinger i bl.a. fisk og kjøtt. pH-elektroden ble kalibrert med Beckman-buffere på henholdsvis pH 4 og 7.

#### Fangstskader vurdert på rund fisk:

Definerte redskapsskader ble vurdert visuelt på rund fisk i henhold til kriterier som er utarbeidet tidligere i prosjektet (vedlegg 3).

#### Kvalitetsfeil på fileter:

Et lite utvalg av fisken ble filetert og grunnfarge, blodflekker, tekstur og spalting ble vurdert sensorisk i henhold til standard kriterier utviklet i prosjektet (vedlegg 3 og 4).

Typiske fangstskader og kvalitetsfeil på hel fisk og fileter ble fotografert med digitalt kamera (se vedlegg 5).

### **2.3.4 Analyser utført etter landing**

#### Biologiske data:

Lengde og vekt sløyd m/hode ble registrert og kondisjonsfaktor for sløyd fisk ble beregnet.

#### Muskel-pH:

Slutt-pH ble målt direkte i muskelen med et WTW 330i pH-meter og stikkelektrode som ble kalibrert med Beckman-buffer pH 7.

#### Fangstskader vurdert på hel fisk:

Definerte redskapsskader ble vurdert visuelt på hel, kjølt fisk i henhold til kriterier som er utarbeidet tidligere i prosjektet (vedlegg 3).

#### Kvalitetsfeil på ferske, kjølte fileter:

Grunnfarge, blodflekker, tekstur, spalting og lukt ble vurdert sensorisk i henhold til standard kriterier utviklet i prosjektet (vedlegg 3 og 4).

#### Kvalitetsfeil på saltmodne fileter:

Grunnfarge under og etter salting (rød) ble vurdert visuelt på muskelsiden av filetene.

Blodflekker og misfarging ble vurdert visuelt på filetens skinnside (under skinnet).

Typiske fangstskader og kvalitetsfeil på hel fisk og fileter, før og etter saltmodning, ble fotografert med digitalt kamera (se vedlegg 6 og 7).



### 3 Resultater

#### 3.1 Gjennomføring av toktet

De første garnlenkene ble satt utenfor Myre i Vesterålen. Torsken som ble fanget her hadde et høyt innhold av lodde i magen, og slik ”loddeprengt” torsk er meget spesiell både mhp. kvalitet og atferd. Det ble derfor besluttet å fortsette forsøket lenger sør, og resten av forsøket ble derfor utført utenfor Ramberg i Lofoten. Garnene ble satt ca. 10 nautiske mil nordvest av Ramberg. Fisketettheten på dette feltet ble ansett som tilstrekkelig for å gjennomføre forsøket, de beste fiskefeltene var ikke tilgjengelige da det enten var for lang gangtid (Eggakanten) eller umulig å gjennomføre forsøk i forhold til gjeldene reguleringer (Innersida/Vestfjorden). Grunnet tekniske problemer og dårlig vær ble forsøket mindre omfattende enn planlagt.

#### 3.2 Fangstforsøket

Fangsten i garnlenker som ble satt om morgenen og trukket etter noen timer (stubbelenker) var meget lav i forhold til fangsten i lenker som hadde stått ute over natta (se Tabell 3-1). Antall sammenligninger der stubbelenka ble satt ut før grålysningen mens det enda var mørkt var bare tre, noe som dessverre er altfor få til å teste resultatene statistisk. De to sammenligningene der garnene i stubbelenka ble satt ut etter grålysningen resulterte bare i en torsk per lenke, mens gjennomsnittsfangsten for lenker som ble satt ut før grålysninga var 4,67 torsk per lenke. Denne forskjellen, sammenholdt med at gjennomsnittsfangsten i nattlenker var 26,5 torsk per lenke, indikerer at torsken går i garnet mens det er mørkt. Dette samsvarer også med den generelle oppfatningen blant fiskere.

**Tabell 3-1.** Antall torsk (#) i garnlenker som har stått ute over natten og lenker som har stått ute noen timer på morgenkvisten (stubbelenker).

Dato	# i nattstått garn	# i dagstått garn	settetidspunkt for dagstått	trekketidspunkt for dagstått
05.03.2003	20 (3 døde)	1	06:30**	09:30
06.03.2003	65 (14 døde)	1	06:30**	11:00
08.03.2003	35 (15 døde)*	5	05:30	09:10
09.03.2003	12 (1 død)	2	05:15	08:30
10.03.2003	22 (4 døde)	-	-	-
11.03.2003	5 (2 døde)	7	05:30	07:30

\* garnet stod ute i to netter, fangsten er derfor dividert med to

\*\* det var begynt å lysne ved setting

#### 3.3 Kvalitetsvurdering av hel fisk og fileter ombord

##### 3.3.1 Slaktedata

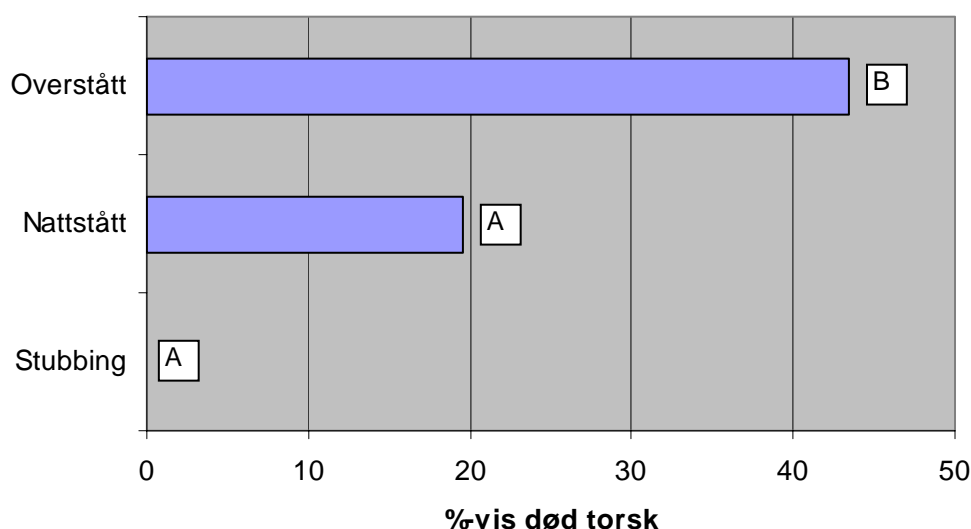
Tabellen under (Tabell 3-2) viser gjennomsnittsverdier og standardavvik av rundvekt og lengde for torsk fra henholdsvis stubbing, nattstått og overstått bruk. Antall fisk fra stubbelenka var for få til at det kunne kjøres statistiske sammenligninger mht. rundvekt. Men det kan se ut som om torsk fra stubbelenka var i snitt tyngre enn torsk fra nattstått og overstått bruk. Lengden så ut til å være den samme for alle de tre gruppene. Lengde, vekt, tilstand (død/levende) og rigor ved fangst for enkeltfiskene er vist i vedlegg 1.

**Tabell 3-2.** Snittverdier med tilhørende standardavvik av rundvekt og lengde for garnfisk fra henholdsvis stubbing, nattstått og overstått (2 døgn) bruk.

	Stubbing	Nattstått	Overstått
Variabel	Gj.snitt ± Std	Gj.snitt ± Std	Gj.snitt ± Std
Rundvekt (g)	7414 ± 231 (n=7)	5871 ± 210 (n=35)	5400 ± 189 (n=21)
Lengde (cm)	82,5 ± 12,7 (n=16)	82,6 ± 12,4 (n=123)	80,9 ± 10,4 (n=69)

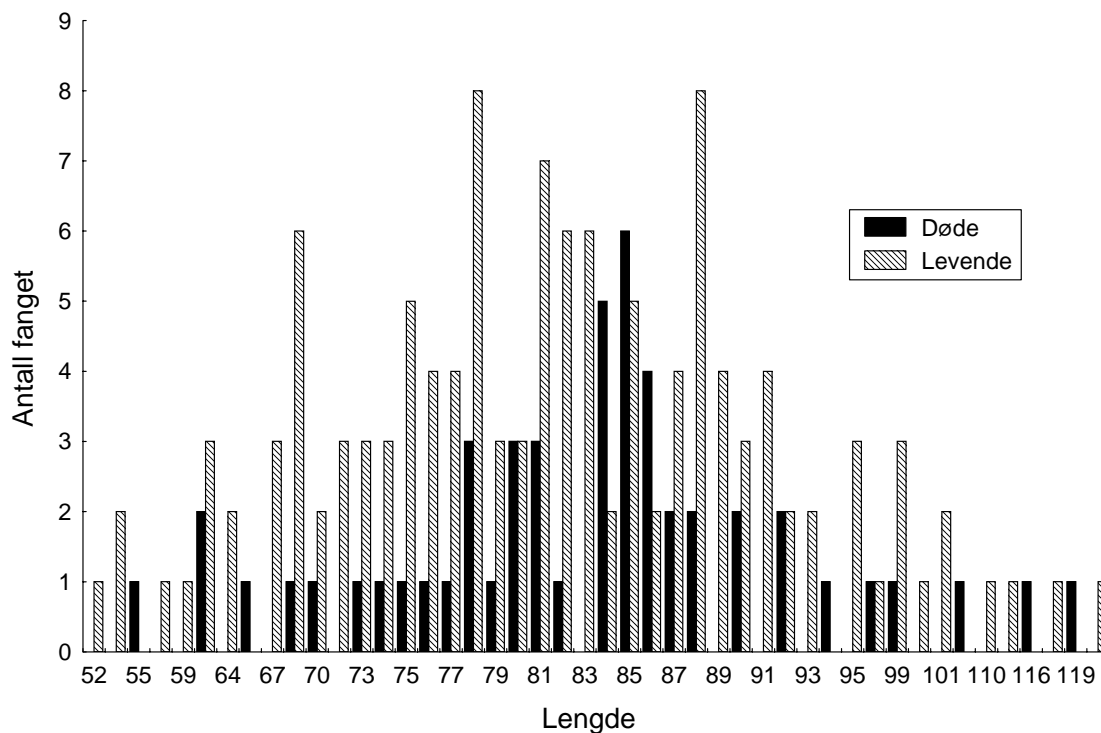
### 3.3.2 Fiskens tilstand (dødelighet)

Andelen fisk som dør i garnet øker vanligvis dramatisk med ståtiden. Av resultatene i Figur 3-1 ser vi at dette stemmer, hvor 43 % av fisken fra overstått bruk (2 døgn) var død ved ombordtaking. Videre var ca. 20 % av fisken fra nattstått bruk død, mens all fisken fra stubbelenkene var levende ved ombordtaking (ståtid maks. 2-4 timer). Det var forøvrig signifikante forskjeller mellom overstått bruk og nattstått når det gjaldt denne parameteren ( $\chi^2 = 12,60$ ,  $p < 0,01$ ). Fisk som dør før den tas ombord i et fartøy får dårlig utblødning, noe som forringer kvaliteten betraktelig. De døde fiskene var generelt i meget dårlig tilstand og noen av disse hadde begynt å gå i oppløsning ved tidspunktet for trekking av garn. En stor del av den selvdøde fisken kunne følgelig ikke brukes.



**Figur 3-1.** Andel død torsk i de tre fangstregimene, stubbing (n=16), nattstått (n=123) og overstått (n=69) bruk. Ulike bokstaver indikerer signifikante forskjeller mellom gruppene.

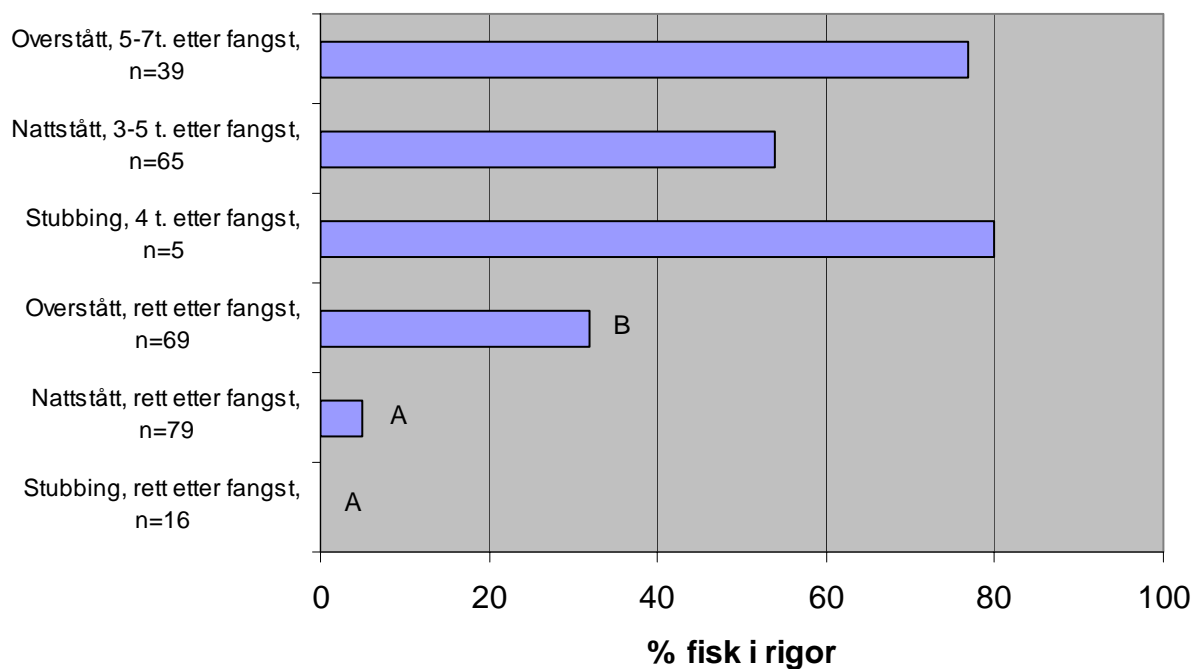
I lengdeintervallet 83-86 cm kan det se ut som om andelen død fisk er høyere enn andelen levende fisk (se Figur 3-2). Dette kan ha sammenheng med størrelsen på hodet, da gjellene blir "låst" i garnet ved denne størrelsen slik at fisken kveles.



**Figur 3-2.** Antall levende og død torsk som ble fanget i hver 1-cm lengdegruppe. Figuren inkluderer all torsk fra nattstått og overstått bruk.

### 3.3.3 Rigor

Utviklingen av dødsstivheten (rigor) har nøye sammenheng med stress i forbindelse med fangstsituasjonen. Dersom fisken er utmattet vil den gå i rigor 2-4 timer etter død. Fisk som blir fanget vha. garn er gjerne helt utmattet når garna blir trekt, noe som fig. 3-3 gjenspeiler. I stubbelenka var det ingen av fiskene som var begynt å gå i rigor på det tidspunkt hvor garna ble trekt, mens det var hele 80 % som var begynt å gå i rigor 4 timer etter trekkingen. Når det gjelder fisk fra nattstått bruk var ca 5 % i rigor ved trekking av garna, mens 3-5 timer etter trekkingen var ca 54% av fisken i rigor. Grunnen til at andel fisk som var i rigor 3-5 timer etter fangst var relativt lav hos fisk fra nattstått bruk skyldes mest sannsynlig at en del fisk var allerede post-rigor. Hele 32 % av fisken fra overstått bruk var i rigor ved trekking av garna, og ca 77 % var i rigor 5-7 timer etter trekkingen. Her var nok også en del av fisken post-rigor (ingen dødsstivhet). Når det gjelder rigor målt rett etter trekking av garna var det signifikante forskjeller mellom nattstått bruk og overstått bruk ( $\chi^2 = 18,30$ ;  $p < 0,01$ ), noe som de ulike bokstavene i fig. 3-3 illustrerer. Rigor målt på fisken i de ulike gruppene etter noen timer på is ble ikke statistisk sammenlignet, da sannsynligvis en del av fisken fra nattstått og overstått bruk var post rigor. I tillegg var det kun 5 fisk som ble registrert fra stubbelenka, som er for få til å gjøre statistiske sammenligninger. I fig. 3-3 er disse resultatene tatt med, men ikke synliggjort med bokstaver.



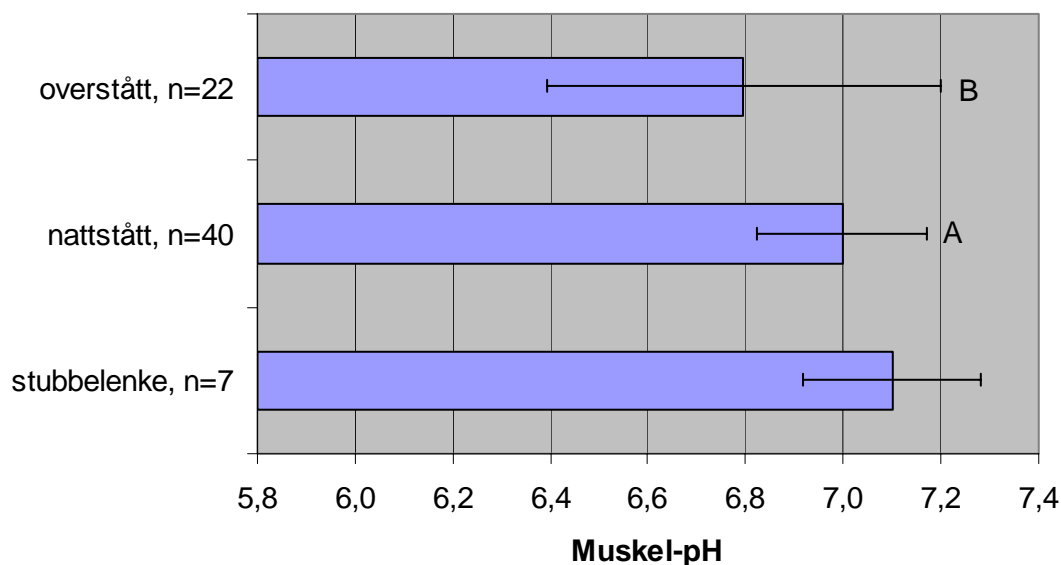
**Figur 3-3.** Andel fisk i rigor (begynnende, svak, sterk rigor) målt rett etter trekking av garna og målt etter ant. timer etter trekkingen i henholdsvis stubbelenke, nattstått og overstått bruk. Ulike bokstaver indikerer signifikante forskjeller mellom gruppene (dette er kun illustrert for gruppene som ble målt rett etter opptak av garna).

### 3.3.4 Muskel-pH

Muskel-pH som indikator for håndteringsstress er vist i Figur 3-4. Muskel-pH ble kun målt i levende fisk og lå i snitt fra 6,8 til 7,1 hos fisk i alle gruppene, noe som vil si at all torsk var i hovedsak betydelig stresset da den kom på dekk. Ved å måle pH direkte i muskel kan man få et inntrykk av hvor mye håndteringsstress fisken har vært utsatt for. Garnfanget fisk har trolig stått i lang tid og kjempet for livet slik at melkesyre i muskelen er høyt når fisken blir tatt på dekk. Følgelig kan det derfor være vanskelig å si noe entydig om stress her.

Det var signifikante forskjeller mellom muskel-pH målt rett etter opptak av garna i fisk fra nattstått og overstått bruk ( $t = 2,76, p < 0,01$ ), hvor fisk fra nattstått bruk hadde i gjennomsnitt høyere muskel-pH. Når det gjaldt stubbelenka, var det for få fisk til at vi testet forskjellene statistisk, men ut i fra fig. 3-4 ser vi at gjennomsnittlig muskel-pH i denne fisken var høyest, 7,1. Muskel-pH hos oppdrettslaks viser at så lenge fisken er i live, vil pH i hvit muskel variere mellom  $7.4 \pm 0.1$  i hviletstand,  $pH 7.1 \pm 0.1$  i noe stresset fisk og  $6.8 \pm 0.1$  når den er fullstendig utmattet. For ustresset vill torsk er pH funnet å være fra 7,2 til 7,5 (Fraser et. al, 1961).

Data over muskel-pH for enkelt fisk er vist i vedlegg 1.



**Figur 3-4.** Muskel-pH målt i levende torsk rett etter opptak av garna ved tre ulike ståtider. Middelerdi ± standardavvik er vist i figuren. Ulike bokstaver indikerer signifikante forskjeller mellom fisk fra nattstått og overstått bruk.

### 3.3.5 Visuell vurdering av fangstskader på rund fisk

Hensikten med denne kvalitetskontrollen var å undersøke frekvensen av ulike typer fangstskader på råstoffet avhengig av garnas ståtid. Vurderingskriteriene og poengskalaen som ble benyttet er vist i vedlegg 3. Resultat fra vurdering av fangstskader på rund fisk er vist i Tabell 3-3 og i Vedlegg 1. Bilder av typiske fangstskader er vist i vedlegg 5. Det var ingen signifikante forskjeller på de målte parameterne mellom gruppene. Antall fisk fra stubbelenka var for få til at denne gruppa ble testet statistisk. Totalscore for fisken fra overstått bruk var lavere enn for nattstått bruk. Dette skyldes bl.a. at fisk fra overstått bruk ikke ble registrert i forhold til parameteren ”blod i nakke”.

**Tabell 3-3.** Snittverdier og standardavvik for ulike fangstskader på rund fisk målt ombord, basert på kriterier gitt i vedlegg 3. Garnfanget torsk fra stubbing (n=7), nattstått (n=58-85) og overstått (n=39) bruk.

Parameter	Stubbelenke	Nattstått	Overstått
Redskapsmerker (0-2)	1,0 ± 0,0	1,0 ± 0,1	1,0 ± 0,0
Skjelltap (0-2)	0,9 ± 0,4	1,0 ± 0,4	1,1 ± 0,6
Klemskader (0-2)	0,0 ± 0,0	0,7 ± 1,5	0,2 ± 0,9
Blodfarget skinn (0-2)	0,4 ± 0,5	0,7 ± 0,5	0,6 ± 0,6
Blod i nakke (0-2)	0,3 ± 0,8	0,8 ± 0,9	ikke målt
Blodfylte årer (0-1)	0,4 ± 0,5	0,8 ± 0,4	0,6 ± 0,4
Lusskader (0-2)	0,0 ± 0,0	0,1 ± 0,2	0,0 ± 0,0
Skader bunndyr (0-2)	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,1	0,0 ± 0,2
Totalscore*	3,0 ± 0,4	5,1 ± 0,6	3,5 ± 0,5

\*Totalscore= summen av redskapsskader på fisken, omfatter ikke skader bunndyr og lusskader.

### 3.3.6 Visuell vurdering av kvalitetsfeil på fileter

Et annet mål med kvalitetskontrollen var å undersøke konsekvensene av ulike typer skader på fileter. Et lite utvalg fisk ble håndfiletert, og filetene ble vurdert etter kriterier gitt i vedlegg 3. Filetene ble vurdert med skinn. Resultatene er vist i Tabell 3-7 og for hver enkelt fisk i vedlegg 1. Resultatene viser at sjøddød fisk fra overstått bruk kommer dårligst ut på alle de målte parametre. Nattstått fisk kom best ut på grunnfarge, blodflekker og konsistens, men hadde litt mer spalting enn levende fisk fra overstått bruk.

**Tabell 3-4.** Visuell vurdering av kvalitet på håndfiletert garnfanget torsk m/skinn utført ombord. Snittverdier med tilhørende standardavvik er vist i tabellen. Garnfanget torsk fra nattstått (n=9), overstått, levende (n=3) og overstått, sjøddød (n=3).

Parameter	Nattstått (n=9)	Overstått, Levende (n=3)	Overstått, Sjøddød (n=3)
Grunnfarge	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	1,7 ± 0,6
Blodflekker	0,0 ± 0,0	0,3 ± 0,6	0,7 ± 0,6
Konsistens	0,0 ± 0,0	0,8 ± 0,3	2,0 ± 0,0
Spalting	1,2 ± 0,6	1,0 ± 0,0	1,8 ± 0,3

### 3.4 Kvalitetsvurdering av hel fisk og fileter etter landing

#### 3.4.1 Biologiske data

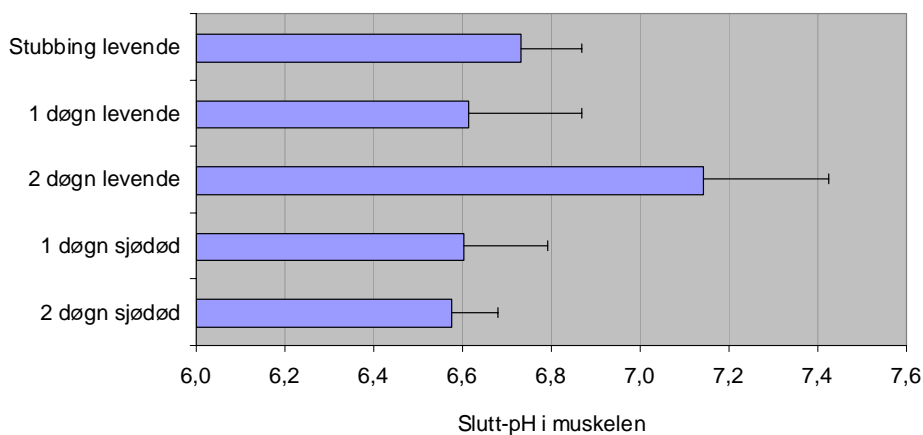
I gjennomsnitt var størrelsen og kondisjonsfaktoren på fisken relativt lik for alle gruppene. Fisken som levde fra ett døgns ståtid (nattstått) var noe mindre enn fisken i de andre gruppene, mens den sjøddøde fisken fra nattstått bruk hadde noe lavere kondisjonsfaktor enn de andre fiskegruppene (tabell 3-5). Lengde, vekt og kondisjonsfaktor for enkeltfiskene i prøvene er vist i vedlegg 2.

**Tabell 3-5.** Snittverdier med tilhørende standardavvik for lengde og sløydvekt med hode og kondisjonsfaktor sløyd for de fem fiskegruppene av garnfisk som ble vurdert av Fiskeriforskning.

Parameter	N=	Lengde m/hode (cm)	Vekt Sløyd (kg)	K-faktor sløyd
Fiskegrupper		snitt ± std	snitt ± std	snitt ± std
Stubbing levende	5	85 ± 12	5085 ± 1924	0,79 ± 0,07
1 døgn – levende	4	78 ± 7	3874 ± 1841	0,78 ± 0,19
1 døgn – sjøddød	4	82 ± 6	3999 ± 745	0,71 ± 0,03
2 døgn – levende	5	82 ± 10	4185 ± 1525	0,74 ± 0,14
2 døgn – sjøddød	5	81 ± 9	4175 ± 1506	0,76 ± 0,08

#### 3.4.2 Muskel-pH

Slutt-pH i muskelen etter 3 og 4 døgns kjølelagring (etter opptak fra sjøen) varierte fra 7,1 til 6,6. Gjennomgående var pH noe høyere i fisk som var levende ved trekking av garn.



**Figur 3-5.** Slutt-pH målt 3 (fisk fra 1 døgn ståtid) og 4 (fisk fra stubbing og 2 døgn ståtid) døgn etter fangst i muskel hos levende og sjøddød garntorsk, fisket henholdsvis ved stubbing (n=5), 1 døgn ståtid (n=4) og 2 døgn ståtid (n=5).

Levende fisk fra 2 døgn ståtid (overstått) skiller seg ut ved uvanlig høy slutt-pH ( $7,16 \pm 0,3$ ) i muskelen. Det er vanskelig å vurdere hva som eventuelt kan være årsak til dette. For de andre gruppene ligger målingene innenfor det som er normal variasjon i slutt-pH hos torsk.

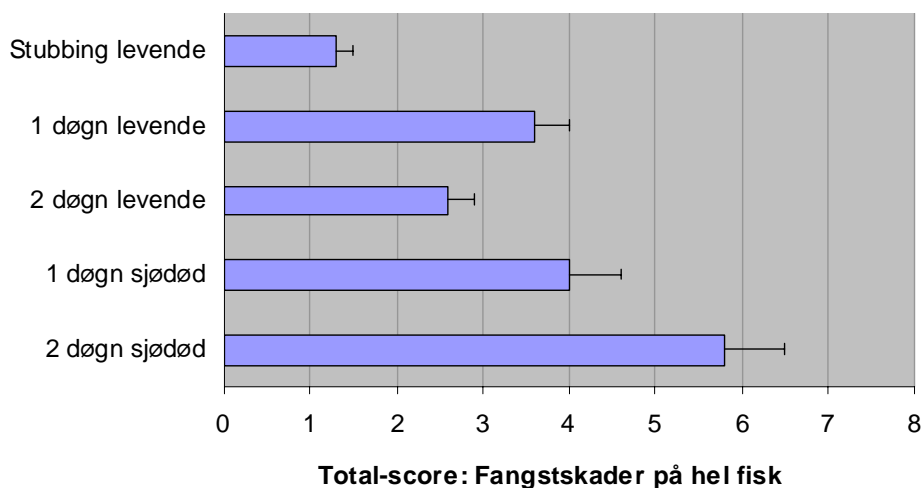
### 3.4.3 Visuell vurdering av fangstskader på hel fisk

Hensikten med denne kvalitetskontrollen var å undersøke frekvensen av ulike typer fangstskader på råstoffet avhengig av garnas ståtid og hvorvidt fisken var levende eller sjøddød ved ombordtaking. Vurderingskriteriene og poengskalen som ble benyttet er vist i vedlegg 3. Resultat fra vurdering av fangstskader på hel fisk er vist i Tabell 3-6 og fig. 3-6 og for enkelt fisk i vedlegg 2.

**Tabell 3-6.** Snittverdier med tilhørende standardavvik for ulike fangstskader på hel, fersk fisk, basert på kriterier i vedlegg 3. Garnfanget torsk fra stubbing (n=5), levende fisk fra 1 døgn ståtid (n=4), levende fisk fra 2 døgn ståtid (n=5), sjøddød fisk fra 1 døgn ståtid (n=4) og sjøddød fisk fra 2 døgn ståtid (n=5).

Prøvemateriale	Levende Stubbing	Levende 1 døgn	Levende 2 døgn	Sjøddød 1 døgn	Sjøddød 2 døgn
Parameter (Skala)	snitt ± std	snitt ± std	snitt ± std	snitt ± std	snitt ± std
Sjøddød-preg (0-3)	0,0 ± 0,0	0,3 ± 0,5	0,1 ± 0,2	1,3 ± 0,5	1,2 ± 0,4
Skader bunndyr (0-2)	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	0,4 ± 0,5
Redskapsmerker (0-2)	0,5 ± 0,5	0,8 ± 0,5	0,8 ± 0,4	1,3 ± 0,5	0,8 ± 0,8
Skjelltap (0-2)	0,0 ± 0,0	0,3 ± 0,5	0,2 ± 0,4	0,3 ± 0,5	1,0 ± 1,0
Blodfarget skinn (0-2)	0,2 ± 0,4	0,8 ± 1,0	0,6 ± 0,9	0,8 ± 0,5	1,2 ± 0,8
Blod i nakke (0-2)	0,4 ± 0,5	1,3 ± 0,5	0,8 ± 0,8	1,5 ± 0,6	2,0 ± 0,0
Blodfylte årer (0-1)	0,2 ± 0,4	0,5 ± 0,6	0,2 ± 0,4	0,3 ± 0,5	0,8 ± 0,4
Totalscore*	1,3 ± 0,2	3,6 ± 0,4	2,6 ± 0,3	4,0 ± 0,6	5,8 ± 0,7

\*Totalscore= summen av redskapsskader på fisken. Innbefatter ikke "sjøddød-preg" og skader forårsaket av bunndyr.



**Figur 3-6.** Totalscore og standardavvik for fangstskader på hel garnfanget torsk fra stubbing (n=5), levende fisk 1 døgn ståtid (n=4), levende fisk 2 døgn ståtid (n=5), sjøddød fisk 1 døgn ståtid (n=4) og sjøddød fisk 2 døgn ståtid (n=5). Høy totalscore indikerer høy grad av fangstskade på fisken.



### 3.4.4 Visuell vurdering av kvalitetsfeil på kjølte fileter uten skinn

Et annet mål med kvalitetskontrollen var å følge konsekvensene av ulike typer skader frem til kvalitet på produkter i filet- og saltfiskproduksjonen. Fiskene ble derfor filetert og skinnnet. Filetene ble kvalitetsvurdert i fersk tilstand før salting. Resultater er vist i Tabell 3-7 og for enkelt fisk i vedlegg 2.

**Tabell 3-7.** Visuell vurdering av kvalitet på håndfiletert garnfanget torsk fra stubbing (n=10), levende fisk fra 1 døgn ståtid (n=8), levende fisk fra 2 døgn ståtid (n=10), sjøddød fisk fra 1 døgn ståtid (n=8) og sjøddød fisk fra 2 døgn ståtid (n=10). Vurderingskriterier i vedlegg 3 og 4.

Prøvemateriale	Levende Stubbing	Levende 1 døgn	Levende 2 døgn	Sjøddød 1 døgn	Sjøddød 2 døgn
Parameter (Skala)	snitt ± std	snitt ± std	snitt ± std	snitt ± std	snitt ± std
Grunnfarge (0-2)	0,2 ± 0,4	1,0 ± 0,8	0,4 ± 0,5	0,5 ± 0,6	1,4 ± 0,5
Blodflekker (0-2)	0,4 ± 0,5	1,0 ± 0,0	0,2 ± 0,4	0,5 ± 0,6	1,6 ± 0,5
Konsistens (0-3)	0,4 ± 0,5	0,5 ± 0,6	0,4 ± 0,5	0,8 ± 0,5	1,2 ± 0,4
Spalting (1-5)	4,4 ± 0,2	4,4 ± 0,5	4,0 ± 0,0	4,4 ± 0,3	4,0 ± 0,6

### 3.4.5 Visuell vurdering av kvalitetsfeil på saltmodne fileter uten skinn

Etter kvalitetsvurdering i kjølt tilstand ble filetene pickelsaltet og saltmodnet i to uker. I denne delen av forsøket ble det bare skilt mellom fisk som var levende ved ombordtaking og sjøddød fisk. Prøvene av levende fisk fra stubbing, 1 og 2 døgn ståtid ble derfor slått sammen til ett materiale. Det samme ble gjort med prøvene av sjøddød fisk fra 1 og 2 døgn ståtid (ved stubbing var det ingen sjøddøde fisker).

På saltet filet ble bare grunnfarge og blodflekker vurdert. Kriteriene var de samme som for fersk, kjølt filet, men ut fra erfaringer med hvor på saltet filet det oppstår fargefeil (blod) som følge av fangstskader, ble graden av blodflekker vurdert på filetenes skinnside mens grunnfargen ble vurdert på muskelsiden. Resultatene er vist i Tabell 3-8.

**Tabell 3-8.** Visuell vurdering av saltmodne fileter av henholdsvis levende (n=24) og sjøddød garnfisk (n=18).

Parameter		Levende fisk (stubbing+1+2 døgn)		Sjøddød fisk (1 døgn + 2 døgn)	
		antall	%	antall	%
Grunnfarge på filetenes muskelside	Lys, hvit farge	Ingen	-	Ingen	-
	Lett rødlig/rosa	16 av 24	67 %	8 av 19	42 %
	Kraftig rødfarge	8 av 24	33 %	11 av 19	58 %
Blodfarge på skinnsiden (særlig i loins/nakke)	Ingen/små flekker	19 av 24	79 %	6 av 19	32 %
	Store rødflekker	5 av 24	21 %	13 av 19	68 %

## 4 Diskusjon

### 4.1 Fangsteffektivitet

Fangstforsøket indikerer at torsken går i garnet mens det er mørkt, og unngår å bli fanget mens det er lyst. Dette mønsteret er også vist for andre arter (Ericksen & Marshall, 1997). I tillegg indikerer andre studier at lysnivået er en nøkkelfaktor som bestemmer om fisken unngår garnet eller ikke (Engås og Løkkeborg 1994). Mange fiskearter har en periodisk syklus i vertikalfordelingen i løpet av døgnet (Hjellvik et al., 2002), og dette er også en faktor som kan forårsake forskjeller i garns fangsteffektivitet gjennom døgnet. Noe som taler imot den siste forklaringen er at fisk (inkludert torsk) ser ut til å stå høyere i sjøen om natten enn om dagen (Korsbrekke og Nakken, 1999), dvs. at fangstene i bunnståtte garn da skulle ha vært høyere om dagen enn om natten. Et sentralt spørsmål er hvorfor man oppnår høye garnfangster om dagen på visse felt (f.eks. i Bleiksdjupet utenfor Andøya og på gytefeltene utenfor Røst). En mulig forklaring på dette er at fisken har en annen atferd enn normalt under gytevandring og gyting, samt at ekstreme fiskekonsentrasjoner kan "tvinge" fisken til å gå i garnet.

### 4.2 Kvalitetsvurdering foretatt på hel fisk og fileter ombord

Resultatene viste, som forventet, at andelen død torsk økte dramatisk med ståtiden. Informasjon fra fiskere tyder imidlertid på at denne andelen kan variere en del, spesielt for todøgns ståtid. Grunnen til dette er trolig variasjon i plasseringen av tidsrommet der hoveddelen av fisken går i garnet; f.eks. dersom mye fisk går i noen få timer før garnet trekkes blir andelen levende fisk høy. Observasjonen av at andelen død torsk var høyest i lengdeintervallet 78-86 cm er interessant. Forklaringen på dette er trolig at fisk i dette størrelsesintervallet "passer" i maskene slik at de letter blir kvalt eller klemt ihjel. Fisk med hode som har en omkrets i nærheten av maskens omkrets sitter ofte på en annen måte (såkalt "gilled eller wedged") enn større og mindre fisk som vaser mer inn i garnet ("tangled") (Engås & Løkkeborg, 1994). Den høye andelen levende fisk fra døgnstått garn er litt motstridende i forhold til hva som blir påstått i litteraturen (se f.eks. Karlsten, 1997).

Vurderingen av fiskene ved ombordtaking indikerer sammenheng mellom garnas ståtid, graden av fangstskader og kvalitet på filetene. Dødligheten økte med nesten 50 % når garnet stod i 2 døgn. Fisk som dør før den tas ombord vil ha svært dårlig kvalitet, noe resultatene i denne rapporten viser. Videre så vi også at andelen fisk fra overstått bruk (2 døgn) som hadde gått i rigor ved ombordtaking var signifikant høyere enn andelen fisk i rigor fra henholdsvis nattstått og stubbing. Siden størstedelen av fiskene fra alle de tre gruppene gikk i rigor ca. 4 timer etter ombordtaking (bortsett fra de fiskene som mest sannsynlig var post rigor) indikerer dette at fisken var utmattet ved tidspunkt for opptrekk av garnene. pH-verdiene indikerer noe høyere initiell pH hos fisk fra stubbelenken og nattstått bruk i forhold til fisk fra overstått bruk. Muskel-pH lå i snitt fra 6,8 til 7,1 for alle gruppene, noe som vil si at torsken var i hovedsak betydelig stresset da den kom på dekk. Men siden garnfanget fisk trolig hadde stått i lang tid og kjempet for livet og derfor hadde sannsynligvis høyt innhold av melkesyre i muskelen, vil det være vanskelig å si noe entydig om stress her.

Når det gjelder fangstskader på hel fisk ble det ikke målt signifikante forskjeller på noen av de målte parameterne. Fisk fra stubbelenken så likevel ut til å være i bedre forfatning enn fisk fra nattstått og overstått bruk. Videre så vi at den sjødøde fisken fra overstått bruk hadde betydelig mer fangstskader og dårligere filetkvalitet enn den levende fisken fra overstått bruk og fisk fra nattstått bruk.

I dette forsøket så vi tydelig at for lang ståtid har meget uheldig virkning på fisken når det gjelder kvaliteten, spesielt kom fisk som hadde stått i 2 døgn dårlig ut.

#### **4.3 Kvalitetsvurdering foretatt på hel fisk og fileter etter landing**

Vurderingen av fiskene som var levende ved ombordtaking indikerer sammenheng mellom garnas ståtid, graden av fangstskader og kvalitet på filetene. Levende fisk fra forsøket med kortest ståtid hadde mindre fangstskader, færre fileter med rødlig grunnfarge og færre blodflekker i filetene enn levende fisk fra nattstått og overstått bruk. Med hensyn til konsistens, spalting og lukt på filetene var det liten forskjell mellom de tre gruppene av levende fisk.

Generelt var det stor forskjell mellom levende og sjøddødt fisk. Den sjøddøde fisken hadde betydelig mer fangstskader og dårligere filetkvalitet enn den levende. Unntaket her var fisk fra garn som hadde stått 1 døgn (nattstått). I den prøven hadde filetene av den levende fisken mer rødlig grunnfarge enn filetene av sjøddødt fisk fra samme forsøket. En antagelse kan være at disse fiskene var for dårlig bløgget og utblødd (fisken fra de øvrige gruppene var bløgget ved å kappe gjellebuene på begge sider, men det var uvisst om det ble gjort på denne gruppen, da det var en annen person som tok ut fisk fra denne gruppen). I gruppen av levende fisk fra nattstått bruk var det dessuten en fisk som hadde et tydelig dødfiskpreg, vurdert ut fra kriteriene for fangstskader.

pH-målingene indikerer noe høyere slutt-pH i de levende fiskene enn i de som var sjøddøde. Unntaket er igjen to av de fire levende fiskene i prøven fra 1 natts ståtid, i disse ble slutt-pH målt til 6.4 som er lavere enn de fleste sjøddøde fiskene. De levende fiskene i prøven fra 2 døgn ståtid hadde uvanlig høy slutt-pH (pH 6,7-7,4). Det er vanskelig å anta noe om hva som kan være årsaken til dette.

Etter saltmodning ble kvalitetsforskjellene mellom levende og sjøddødt fisk forsterket med hensyn til grunnfarge og blodflekker på saltfiletene. Det var imidlertid også et betydelig innslag av slike kvalitetsfeil på saltfiletene av levende fisk, noe som er vanlig for garnfisk. Mens 33% av filetene av levende fisk hadde kraftig rød grunnfarge hadde 58 % av filetene fra sjøddødt fisk det samme. Mens 21 % av filetene fra levende råstoff hadde store blodflekker/blodfargede partier i loins-delen av fileten hadde 68 % av filetene fra sjøddødt fisk slike alvorlige kvalitetsfeil. For den levende fisken kan dette resultatet skyldes bloduttrekkelser pga. av garnene, evt. for dårlig bløgging. Mens for den sjøddøde fisken er årsaken at den var død ved ombordtaking og vil derfor ikke få noe effekt av bløgging.

## **5 Oppsummering**

Metoden med stubbing av garn (2-4 timers ståtid) svarer seg ikke å bruke på normale fiskefelt, da fangsteffektiviteten blir for liten. Stubbelenker er kun aktuelt på felt med meget høye fiskeforekomster. Ståtid er den parameteren som ser ut til å ha mest betydning når det gjelder kvaliteten på fisken. Fisk fra stubbelenkene (3-4 timer ståtid) så ut til å ha den beste kvaliteten, men siden det ble fanget så få fisker er det vanskelig å trekke sikre konklusjoner. Spesielt kom fisk fra stubbelenkene bra ut når det gjaldt dødelighet, hvor alle fiskene var levende ved fangst. Kvalitet på fisk fra døgnstått garnbruk var likevel akseptabel.

Forsøket gir grunnlag for å spekulere i årsakene til kvalitetsproblemene hos garnfanget fisk. Fangster fra overstått bruk (ståtid fra to døgn og mer) har åpenbart lav gjennomsnittskvalitet allerede ved levering siden andelen død fisk ved trekking er forventet å være høy. Leveranser fra overståtte bruk kan derfor ha vært med på å ødelegge ryktet til garnfanget torsk. Problemet kan unngås ved at man er harde på sorteringen ved mottaksanlegget slik at det blir mye mer lønnsomt for fiskere å levere fangster av høy kvalitet. En slik sortering ser ut til å ha blitt vanlig

inneværende år. Kvalitetsproblemene kan også i en stor grad skyldes for lang lagringstid i romtemperatur ved mottaksanlegg; i perioder med ekstremt mye leveranser har ofte små mottaksanlegg problemer med å ta unna fisken raskt nok. Det er også allment kjent at fisk med mye lodde eller sild i magen egner seg dårlig til klippfiskproduksjon da denne har spesielt dårlig kjøttkvalitet.

## 6 Sammenligning med trålfanget fisk

En sammenligning mellom fisk fanget vha. garn og trål er vanskelig å foreta i dette prosjektet, da det ble fisket på to forskjellige arter (trål-sei, garn-torsk). I trålforsøket ble det observert forskjellig toleranse ovenfor hardhendt behandling, hvor torsk så ut til å tåle mere enn sei og hyse. Her følger en kort oppsummering over forskjeller mellom garn- og trålfanget fisk:

- *Dødelighet:* Garnfanget fisk ble kontrollert om den var død/levende rett etter trekking av garna, mens for trålfanget fisk ble dette sjekket ved bløggebordet ca 30 min til opptil 2 timer etter fangst. Dødeligheten hos garnfanget fisk var 0, 18 og 43 % for henholdsvis stubbegarn, nattstått og overstått bruk, mens dødeligheten for trålfanget fisk lå fra 40 til 97 % 30 til 180 minutter etter fangst.
- *Håndteringsstress:* 4 timer etter ombordtaking var 50-80 % av torsk fanget med garn begynt å gå i rigor, mens det for trålfanget sei tok i snitt 13 timer før fisken begynte å gå i rigor. Muskel-pH for de to gruppene var omtrent like, 6,8-7,1 for garnfanget torsk og 6,9-7,1 for trålfanget sei. Her er det vanskelig å trekke noen slutninger, da det ble målt på to forskjellige arter.
- *Redskapsskader:* Fisk fanget med trål hadde mindre grad av synlige redskapsskader enn fisk fanget vha. garn. Hovedsakelig hadde all fisk fanget vha. garn synlige merker etter garnet enten på hodet eller rundt buken. En betydelig andel (70-80 %) av trålfanget fisk hadde også redskapsmerker, men ikke så kraftige og synlige som den garnfangete fisken. Det samme gjaldt for skjelltap. Den største forskjellen mellom de to redskapsgruppene når det gjaldt den visuelle vurderingen var bloduttredelser på skinnet. Her kom garnfanget fisk som var sjøddød og fra overstått bruk spesielt dårlig ut. Det var ingen vesentlige forskjeller mellom redskapsgruppene når det gjaldt klemskader, hvor begge gruppene hadde noe klemskade på hode/nakke.
- *Utblødning:* Når det gjelder utblødning kan det se ut som om garnfanget fisk kommer bedre ut enn trålfanget fisk i dette forsøket. Garnfanget fisk ble bløgget fortløpende, og så lenge fisken er levende når den blir tatt ombord er det det beste for utblødningseffekten. Trålfisken ble derimot bløgget opptil 2 timer etter fangst og en stor del av fisken var da død, noe som resulterte i dårlig utblødning. Trålfanget fisk hadde flere blodflekker i kjøttet og blodfylte årer enn garnfanget fisk.
- *Gaping/konsistens:* Den levende fisken fra garn kom bedre ut enn trålfanget fisk når det gjaldt konsistens. Det var derimot ingen forskjeller mellom gruppene mht. gapingfrekvensen, som var forholdsvis høy for begge gruppene.

Hos garnfanget fisk så vi store kvalitetsforskjeller mellom fisk som levde og fisk som var død når garnet ble trukket ombord. Kvaliteten på garnfanget fisk som er levende ved fangst er trolig minst like bra, kanskje også bedre, enn trålfanget fisk. For å få et godt sammenligningsgrunnlag må flere studier gjennomføres. Spesielt vil det være interessant og studere kvaliteten på fisk fra stubbelenker med andre redskapstyper, da denne fisken så ut til å ha meget bra kvalitet.

## 7 Referanser

Engås, A. & S. Løkkeborg. 1994. Abundance estimation using bottom gillnet and longline – the role of fish behaviour. In: *Marine fish behaviour in capture and abundance estimation*, pp.134-165, (ed. Fernö, A. & S. Olsen). Fishing News Books Ltd, London.

Ericksen, R.P. & R.P. Marshall. 1997. Diurnal variation in the catch of salmon in drift gillnets in Lynn, Alaska. *Alaska Fishery Res. Bull.* 4: 1-11.

Fiskeridirektoratet: J-melding –108 –2002

Fraser, D., S. Punjamapirom & W.J. Dyer, 1961. Temperature and the biochemical processes occurring during rigor mortis in cod muscle. *J. Fish. Res. Bd. Canada*, 18:641-644.

Iversen, S.A. (red.), 2001. *Havets ressurser 2001. Fisken og havet*, særnr. 1-(2001).

Hjellvik, V., O.R. Godø & D. Tjøstheim. 2002. Diurnal variation in bottom trawl survey catches: does it pay to adjust? *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 59: 1-16.

Karlsen, L., 1997. *Redskapslære og fangstteknologi*. Landbruksforlaget, Oslo.

Korsbrekke, K & O. Nakken. 1999. Length and species dependent diurnal variation in catch rates in the Norwegian Barents Sea bottom trawl surveys. *ICES J. Mar. Sci.* 56: 284-291.

Salthaug, A. 2002. Quantitative comparison of aquatic sampling gears. *Sarsia* 87: 128-134.

Sætersdal, G., 1959. On the fishing power of nylon gillnets. In : *Modern fishing gear of the world*, pp. 161-163, (ed. H. Kristjonsson). Fishing News Books Ltd, London.

## **8 Vedlegg**

1. Tabeller fra målingene ombord
2. Tabeller fra målingene etter landing
3. Kriterier og poengskala for fangstskader og kvalitetsfeil, hel fisk og filet
4. Vurderingskriterier for spalting (Texture Scores)
5. Bilder av redskapsskader ombord
6. Bilder av fersk, kjølt fisk etter landing
7. Bilder av saltfilet etter landing

## Vedlegg 1: Tabeller i forbindelse med målinger ombord

**Figur 8-1: Oversikt over når garnene ble satt, trekt, fiskens tilstand, lengde, rundvekt og rigortilstand ved fangst for henholdsvis stubbing, nattstått og overstått (2døgn) bruk for hver enkelt fisk.**

### Stubbing:

Fiske nr.	satt_dato	satt_kl	trekt_dato	trekt_kl	tilstand (1=levend e, 0=død)	lengde (cm)	vekt (kg)	rigor (0=ingen, 1=rigor)
1	5	630	5	930	1	96	8,4	0
2	6	630	6	1100	1	97	10	0
3	8	530	8	910	1	68	3,2	0
4	8	530	8	910	1	95	8,2	0
5	8	530	8	910	1	95	8,7	0
6	8	530	8	910	1	77	5,4	0
7	8	530	8	910	1	85	8	0
8	9	515	9	830	1	73		0
9	9	515	9	830	1	76		0
10	11	530	11	730	1	59		0
11	11	530	11	730	1	67		0
12	11	530	11	730	1	95		0
13	11	530	11	730	1	101		0
14	11	530	11	730	1	81		0
15	11	530	11	730	1	76		0
16	11	530	11	730	1	79		0
snitt					1	82,5	7,4	0
std					0	12,7	2,3	0

### Nattstått:

Fiske nr.	satt_dato	satt_kl	trekt_dato	trekt_kl	tilstand (1=levend e, 0=død)	lengde (cm)	vekt (kg)	rigor (0=ingen, 1=rigor)
1	4	1040	5	725	1	91	8,5	0
2	4	1040	5	725	1	118	9,7	0
3	4	1040	5	725	0	80	4,6	1
4	4	1040	5	725	1	75	4,8	0
5	4	1040	5	725	0	116	9,7	0
6	4	1040	5	725	1	78	5,8	0
7	4	1040	5	725	1	100	9	0
8	4	1040	5	725	1	59		0
9	4	1040	5	725	1	78	5,1	0
10	4	1040	5	725	1	82	6	0
11	4	1040	5	725	1	86	6,8	0
12	4	1040	5	725	1	126		0
13	4	1040	5	725	1	83	6,8	0
14	4	1040	5	725	1	78	5	0
15	4	1040	5	725	1	85	7,2	0
16	4	1040	5	725	1	54	1,7	0
17	4	1040	5	725	1	110		0
18	4	1040	5	725	1	84	6,6	0
19	4	1040	5	725	1	112		0
20	4	1040	5	725	0	79	4,5	1
21	5	1720	6	700	1	52	1,6	0
22	5	1720	6	700	1	73	4,2	0
23	5	1720	6	700	1	88	6	0
24	5	1720	6	700	1	87	6,4	0
25	5	1720	6	700	1	63	2,4	0
26	5	1720	6	700	1	85	5,2	0

Fiske nr.	satt_dato	satt_kl	trekt_dato	trekt_kl	tilstand (1=levende, 0=død)	lengde (cm)	vekt (kg)	rigor (0=ingen, 1=rigor)
27	5	1720	6	700	1	85	5,6	0
28	5	1720	6	700	1	81	4,8	0
29	5	1720	6	700	1	99	11	0
30	5	1720	6	700	1	75	4,2	0
31	5	1720	6	700	1	79	5,8	0
32	5	1720	6	700	1	93	8	0
33	5	1720	6	700	1	74	4,4	0
34	5	1720	6	700	0	119		0
35	5	1720	6	700	1	93	7,2	0
36	5	1720	6	700	1	70	5	0
37	5	1720	6	700	1	74	4,5	0
38	5	1720	6	700	0	82	5,4	0
39	5	1720	6	700	0	90	6,6	0
40	5	1720	6	700	1	78	5,4	0
41	5	1720	6	700	1	85		
42	5	1720	6	700	1	69		
43	5	1720	6	700	0	55		
44	5	1720	6	700	1	90		
45	5	1720	6	700	1	83		
46	5	1720	6	700	0	94		
47	5	1720	6	700	1	86		
48	5	1720	6	700	1	77		
49	5	1720	6	700	0	75		
50	5	1720	6	700	1	77		
51	5	1720	6	700	1	91		
52	5	1720	6	700	0	86		
53	5	1720	6	700	1	80		
54	5	1720	6	700	1	77		
55	5	1720	6	700	0	76		
56	5	1720	6	700	1	73		
57	5	1720	6	700	1	79		
58	5	1720	6	700	1	81		
59	5	1720	6	700	0	84		
60	5	1720	6	700	1	89		
61	5	1720	6	700	1	101		
62	5	1720	6	700	1	88		
63	5	1720	6	700	1	82		
64	5	1720	6	700	1	76		
65	5	1720	6	700	0	74		
66	5	1720	6	700	0	86		
67	5	1720	6	700	1	83		
68	5	1720	6	700	1	90		
69	5	1720	6	700	1	70		
70	5	1720	6	700	0	83		
71	5	1720	6	700	1	112		
72	5	1720	6	700	1	73		
73	5	1720	6	700	1	79		
74	5	1720	6	700	1	85		
75	5	1720	6	700	1	69		
76	5	1720	6	700	1	73		
77	5	1720	6	700	1	83		
78	5	1720	6	700	1	81		
79	5	1720	6	700	1	70		
80	5	1720	6	700	0	97		
81	5	1720	6	700	0	67		



Fiske nr.	satt_dato	satt_kl	trekt_dato	trekt_kl	tilstand (1=levende, 0=død)	lengde (cm)	vekt (kg)	rigor (0=ingen, 1=rigor)
82	5	1720	6	700	1	77		
83	5	1720	6	700	1	85		
84	5	1720	6	700	1	82		
85	5	1720	6					
86	8	900	9	700	0	81		1
87	8	900	9	700	1	95		0
88	8	900	9	700	1	79		0
89	8	900	9	700	1	89		0
90	8	900	9	700	1	81		0
91	8	900	9	700	1	76		0
92	8	900	9	700	1	88		0
93	8	900	9	700	1	88		0
94	8	900	9	700	1	71		0
95	8	900	9	700	1	81		0
96	8	900	9	700	1	90		0
97	8	900	9	700	1	88		0
98	9	800	10	900	0	78		0
99	9	800	10	900	0	78		0
100	9	800	10	900	0	87		0
101	9	800	10	900	0	69		0
102	9	800	10	900	1	80		0
103	9	800	10	900	1	92		0
104	9	800	10	900	1	78		0
105	9	800	10	900	1	75		0
106	9	800	10	900	1	87		0
107	9	800	10	900	1	82		0
108	9	800	10	900	1	63		0
109	9	800	10	900	1	83		0
110	9	800	10	900	1	82		0
111	9	800	10	900	1	95		0
112	9	800	10	900	1	74		0
113	9	800	10	900	1	78		0
114	9	800	10	900	1	81		0
115	9	800	10	900	1	71		0
116	9	800	10	900	1	69		0
117	9	800	10	900	1	58		0
118	9	800	10	900	1	91		0
119	9	800	10	900	1	95		0
120	10	840	11	815	0	81		0
121	10	840	11	815	0	87		1
122	10	840	11	815	1	75		0
123	10	840	11	815	1	76		0
124	10	840	11	815	1	99		0
snitt					0,81	82,6	5,9	0,05
std					0,4	12,4	2,1	0,22
N					123	123	35	79

**Overstått:**

Fiske nr.	satt_dato	satt_kl	trekt_dato	trekt_kl	tilstand (1=levende, 0=død)	lengde (cm)	vekt (kg)	rigor (0=ingen, 1=rigor)
1	6	1000	8	700	1	80	4,6	0
2	6	1000	8	700	0	85	5,6	1
3	6	1000	8	700	1	54	1,5	0
4	6	1000	8	700	1	82	5,6	0
5	6	1000	8	700	0	63	2,6	1

Fiske nr.	satt_dato	satt_kl	trekt_dato	trekt_kl	tilstand (1=levende, 0=død)	lengde (cm)	vekt (kg)	rigor (0=ingen, 1=rigor)
6	6	1000	8	700	1	69	4,2	0
7	6	1000	8	700	0	70	4,5	0
8	6	1000	8	700	1	71	4,2	0
9	6	1000	8	700	0	85	5,4	1
10	6	1000	8	700	1	84	7,6	0
11	6	1000	8	700	0	96	8	0
12	6	1000	8	700	1	69	3,2	0
13	6	1000	8	700	0	99	9,8	0
14	6	1000	8	700	1	83	5,2	0
15	6	1000	8	700	1	78	5,1	0
16	6	1000	8	700	1	83	5,4	0
17	6	1000	8	700	1	96	6,8	0
18	6	1000	8	700	1	69	4,4	0
19	6	1000	8	700	1	81	5,7	0
20	6	1000	8	700	0	86	7,1	1
21	6	1000	8	700	0	84	6,9	1
22	6	1000	8	700	0	105		1
23	6	1000	8	700	0	80		0
24	6	1000	8	700	0	81		1
25	6	1000	8	700	0	85		1
26	6	1000	8	700	1	81		0
27	6	1000	8	700	0	86		0
28	6	1000	8	700	1	89		0
29	6	1000	8	700	1	73		0
30	6	1000	8	700	1	88		0
31	6	1000	8	700	0	63		1
32	6	1000	8	700	1	64		0
33	6	1000	8	700	0	85		1
34	6	1000	8	700	0	88		1
35	6	1000	8	700	0	84		1
36	6	1000	8	700	1	92		0
37	6	1000	8	700	1	99		0
38	6	1000	8	700	0	80		1
39	6	1000	8	700	1	67		0
40	6	1000	8	700	1	88		0
41	6	1000	8	700	0	73		1
42	6	1000	8	700	0	85		1
43	6	1000	8	700	0	84		0
44	6	1000	8	700	1	88		0
45	6	1000	8	700	1	78		0
46	6	1000	8	700	0	85		0
47	6	1000	8	700	0	88		1
48	6	1000	8	700	1	77		0
49	6	1000	8	700	1	67		0
50	6	1000	8	700	0	90		1
51	6	1000	8	700	0	77		1
52	6	1000	8	700	0	84		1
53	6	1000	8	700	1	75		0
54	6	1000	8	700	1	82		0
55	6	1000	8	700	1	85		0
56	6	1000	8	700	1	63		0
57	6	1000	8	700	1	64		0
58	6	1000	8	700	0	66		1
59	6	1000	8	700	1	67		0
60	6	1000	8	700	0	92		1

Fiske nr.	satt_dato	satt_kl	trekt_dato	trekt_kl	tilstand (1=levende, 0=død)	lengde (cm)	vekt (kg)	rigor (0=ingen, 1=rigor)
61	6	1000	8	700	1	76		0
62	6	1000	8	700	1	89		0
63	6	1000	8	700	1	91		0
64	6	1000	8	700	1	101		0
65	6	1000	8	700	1	87		0
66	6	1000	8	700	0	92		1
67	6	1000	8	700	1	87		0
68	6	1000	8	700	1	69		0
69	6	1000	8	700	0	78		0
snitt					0,57	80,9	5,4	0,32
std					0,5	10,4	1,89	0,47
N					69	69	21	69

**Figur 8-2. Muskel-pH rett etter fangst i fisk fra henholdsvis stubbelenke, nattstått og overstått bruk.**

Stubb	Nattstått	Overstått	
7	6,9	7,1	
7,3	7,3	6,9	
7,1	6,7	7,4	
7	6,9	7	
6,9	6,8	7,1	
7,4	7,3	7,1	
7	6,9	6,9	
	7,3	7,1	
	7	6,7	
	7,3	6,8	
	7	6,5	
	7,1	6,8	
	6,9	5,5	
	6,9	6,6	
	6,9	6,4	
	7	6,4	
	7,2	6,3	
	7	7	
	6,8	7,1	
	6,7	6,8	
	7,3	6,9	
	6,9	7,1	
	7,1		
	7		
	7		
	7		
	7		
	7,1		
	6,9		
	7		
	7,2		
	7		
	7,2		
	6,9		
	6,8		
	6,9		
	7,2		
	6,8		
	6,7		
	7		
7,10	7,00	6,80	Snitt
0,18	0,17	0,40	STD
7	40	22	N

**Figur 8-3.** Fangstskader på rund fisk målt ombord, stubbing, og overstått (n=39) bruk.

<b>Stubbing</b>	Redskapsmerker	Skjelltap	Klemskader	Skinnfarge	Blod i nakke	Blodfylte årer	Luskskader	Sjøfugl, krabbe etc
	1	1	0	1	0	0	0	0
	1,0	1	0	1	2	1	0	0
	1,0	1	0	0	0	0	0	0
	1	0	0	0	0	0	0	0
	1	1	0	0	0	1	0	0
	1	1	0	1	0	0,5	0	0
	1	1	0	0	0	0	0	0
Snitt	1,00	0,86	0,00	0,43	0,29	0,36	0,00	0,00
Std	0,00	0,38	0,00	0,53	0,76	0,48	0,00	0,00
N	7	7	7	7	7	7	7	7

<b>Nattstått</b>	Redskapsmerker	Skjelltap	Klemskader	Skinnfarge	Blod i nakke	Blodfylte årer	Luskskader	Sjøfugl, krabbe etc
	1,0	0,5	0,0	0,0			0,0	0,0
	0,0	0,0	0,0	0,0			0,0	0,0
	1,0	0,0	0,0	0,0			0,0	0,0
	1,0	0,5	4,0	0,0			0,0	0,0
	1,0	0,0	4,0	0,0			0,0	0,0
	1,0	1,0	0,0	0,0			0,0	0,0
	1,0	1,0	4,0	1,0			0,0	0,0
	1,0	1,0	0,0	0,0			1,0	0,0
	1,0	1,0	4,0	0,0			0,0	0,0
	1,0	1,0	0,0	1,0			0,0	0,0
	1,0	1,0	4,0	1,0			0,0	0,0
	1,0	1,0	4,0	1,0			0,0	0,0
	1,0	1,0	4,0	0,0		1,0	0,0	0,0
	1,0	1,0	0,0	0,0		1,0	1,0	0,0
	1,0	1,0	4,0	0,0		1,0	1,0	0,0
	1,0	1,0	0,0	1,0		0,5	0,0	0,0
	1,0	1,0	0,0	0,0		0,5	0,0	0,0
	1,0	1,0	0,0	1,0		0,0	0,0	0,0
	1,0	1,0	0,0	1,0		0,0	0,0	0,0
	1,0	1,0	4,0	1,0		0,5	0,0	0,0
	1,0	2	0	1		0	0	0
	1,0	1	0	1		0	0	0
	1,0	1	4	1		0	0	0
	1,0	1	0	1		0	0	0
	1,0	1	0	1		0	0	0
	1,0	1	0	1		1	0	0
	1,0	1	0	0		1	0	0
	1,0	1	0	0	2	1	0	0
	1,0	1	0	1	2	1	0	0
	1,0	1	0	1	2	1	0	0
	1,0	1	0	1	0	1	0	0
	1,0	2	0	2	0	0,5	0	0
	1,0	1	0	1	2	0	0	0
	1,0	1	0	1	2	0,5	0	0
	1,0	1	0	1	2	1	1	0
	1,0	1	4	1	2	1	0	0
	1,0	1	0	1	0	0,5	0	0
	1,0	1	0	1	0	0,5	0	0
	1,0	1	4	0	2	1	0	0

1,0	2	0	1,5	0	1	0	0	
1,0	1	0	1	0	1	0	0	
1,0	2	0	1	2	1	0	0	
1,0	1	0	1	2	1	0	0	
1,0	1	0	1	0	0,5	0	0	
1,0	1	0	2	0	1	0	0	
1,0	0,5	0	0,5	2	1	0	0	
1,0	1	0	1	0	1	0	0	
1,0	2	0	0,5	2	1	0	0	
1,0	1	0	0,5	0	1	0	0	
1,0	1	0	1	0	1	0	0	
1,0	1	0	1	0	1	0	0	
1,0	1	0	1	1	1	0	0	
1,0	1	4	0	0	1	0	0	
1,0	1	0	1,5	2	1	0	0	
1,0	1	0	0	0	1	0	0	
1,0	1	0	1	0	1	0	0	
1,0	1	0	0	0	1	0	1	
1,0	1	4	0	0	1	0	0	
1,0	1	0	1	2	1	1	0	
1,0	1	0	1	2	1	0	0	
1,0	1	0	1	0	1	0	0	
1,0	0,5	0	1	0	1	0	0	
1,0	1	0	0	1	0,5	0	0	
1,0	1	0	0,5	2	1	0	0	
1,0	1	0	1	0	1	0	0	
1,0	1	0	1	2	1	0	0	
1,0	1	0	1	1	1	0	0	
1,0	1	0	1	0	1	0	0	
1,0	1	0	1	0	1	0	0	
1,0	1	0	0	0	1	0	0	
1,0	1	0	1	0	1	0	0	
1,0	1	0	1	2	1	0	0	
1,0	1	0	1	2	0	0	0	
1,0	1	0	0	0	0,5	0	0	
1,0	1	0	0	0	1	0	0	
1,0	1	0	1	0	0	0	0	
1,0	2	0	1	0	0,5	0	0	
1,0	1	0	1	0	1	0	0	
1,0	2	0	1	0	0,5	0	0	
1,0	1	0	1	0	1	0	0	
1,0	1	0	1	2	1	0	0	
1,0	2	0	1	0	1	0	0	
1,0	0	0	0	0	1	0	0	
1,0	1	0	0	0	0	0	0	
1,0	1	0	1	2	1	0	0	
Snitt:	0,99	1,02	0,66	0,72	0,78	0,77	0,06	0,01
STD:	0,11	0,39	1,49	0,51	0,96	0,37	0,24	0,11
N=	85	85	85	85	58	73	85	85

<b>Overstått</b>	<b>Redskapsmerker</b>	<b>Skjelltap</b>	<b>Klemskader</b>	<b>Skinnfarge</b>	<b>Blod i nakke</b>	<b>Blodfylte årer</b>	<b>Lussskader</b>	<b>Sjøfugl, krabbe etc</b>
	1,0	1	0	2		1	0	0
	1,0	1	0	0		0	0	0
	1,0	1	0	1		0,5	0	0
	1,0	1	0	0		0,5	0	0
	1,0	1	0	1		0,5	0	0
	1,0	1	0	1		0	0	0
	1,0	1	0	0		0	0	0
	1,0	0	0	1		0	0	0
	1,0	0	0	0		0,5	0	0
	1,0	1	4	1		1	0	0
	1,0	1	0	1		1	0	0
	1,0	1	0	0		0,5	0	0
	1,0	1	0	1		0	0	0
	1,0	0	0	0		0,5	0	1
	1,0	1	0	1		1	0	0
	1,0	1	0	0		1	0	0
	1,0	1	0	1		0	0	0
	1,0	1	0	0		1	0	0
	1,0	1	0	1		0,5	0	0
	1,0	1	0	0		0	0	0
	1,0	1	0	0		1	0	0
	1,0	1	0	1		1	0	0
	1,0	2	0	0		1	0	0
	1,0	1	0	1		1	0	0
	1,0	2	0	0		1	0	0
	1,0	1	0	0		0	0	0
	1,0	0	0	0		0,5	0	0
	1,0	2	0	1		1	0	0
	1,0	1	0	1		0	0	0
	1,0	2	0	1		1	0	0
	1,0	2	0	0		1	0	0
	1,0	1	4	0		1	0	0
	1,0	1	0	0		1	0	0
	1,0	1	0	1		0,5	0	0
	1,0	2	0	1		1	0	0
	1,0	1	0	1		1	0	0
	1,0	0	0	1		0	0	0
	1,0	1	0	1		1	0	0
	1,0	2	0	1		1	0	0
snitt	1,00	1,05	0,21	0,59		0,63	0,00	0,03
std	0,00	0,56	0,89	0,55		0,42	0,00	0,16
N	39	39	39	39		39	39	39

**Figur 8-4.** Visuell vurdering av kvalitet på håndfiletert garnfanget torsk m/skinn utført ombord.

**Nattstått**
**Vurdert m/skinn**

skala	Fisk nr:	2	3	4	5	6	7	8	9	Gjennomsnitt	stdav
	1										
0,2	Grunnfarge	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
0,1,2	Blodflekker	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
0,1,2,3	Spalting	1,5	1,5	0	1,5	1	1	1	2	1,22	0,57
					5						
0,1,2,3	Konsistens	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Kommentarer:	Fiskekjøttet var farget rødt hvor det var tydelige garnmerker på skinn						grå v/halen	mørk i nakke	rød buk		

**Overstått**
**Vurdert m/skinn, torsk som var levende ved fangst**

skala	Fisk nr:	1	2	3	Gjennomsnitt	stdav
0,2	Grunnfarge		0	0	0	0,00
0,1,2	Blodflekker		0	1	0	0,33
0,1,2,3	Spalting		1	1	1	1,00
0,1,2,3	Konsistens		1	0,5	1	0,83

Kommentarer: Fiskekjøttet var farget rødt hvor det var tydelige garnmerker på skinn

**Vurdert m/skinn, torsk som var død ved fangst**

skala	Fisk nr:	1	2	3	Gjennomsnitt	stdav
0,2	Grunnfarge		2	2	1	1,67
0,1,2	Blodflekker		1	1	0	0,67
0,1,2,3	Spalting		2	2	1,5	1,83
0,1,2,3	Konsistens		2	2	2	2,00



## Vedlegg 2: Tabeller, Fiskeriforskning

**Figur 8-5.** Lengde m/hode (cm), sløyd vekt m/hode (g), hodevekt (g), K-faktor og % hode for enkeltfisker i de fem prøvene.

### Stubbing levende

Fisk nr	Lengde	Sløydvekt	Hodevekt	K-faktor sløyd	Hode %
1	96	6650	1570	0,75	23,6
2	79	3475	800	0,70	23,0
3	86	5580	1330	0,88	23,8
4	69	2690	750	0,82	27,9
5	96	7030	1640	0,79	23,3
Snitt	85	5085	1218	0,79	24,3
Std	11,6	1923,9	420,8	0,07	2,0

### 2 døgn (overstått) levende

Fisk nr	Lengde	Sløydvekt	Hode	K-faktor sløyd	Hode %
1	88	6430	1560	0,94	24,3
2	90	4650	1270	0,64	27,3
3	89	4150	1125	0,59	27,1
4	76	3330	805	0,76	24,2
5	68	2365	640	0,75	27,1
Snitt	82	4185	1080	0,74	26,0
Std	9,8	1524,9	366,7	0,1	1,6

### 2 døgn (overstått) sjødød

Fisk nr	Lengde	Sløydvekt	Hode	K-faktor sløyd	Hode %
1	88	5845	1 435	0,86	24,6
2	65	1995	485	0,73	24,3
3	85	4225	1 075	0,69	25,4
4	80	3560	825	0,70	23,2
5	86	5250	1 410	0,83	26,9
Snitt	81	4175	1046	0,76	24,9
Std	9,3	1506,5	402,6	0,1	1,4

### 1 døgn (nattstått) levende

Fisk nr	Lengde	Sløydvekt	Hode	K-faktor sløyd	Hode %
1	70	1925	465	0,56	24,2
2	77	3860	830	0,85	21,5
3	86	6345	1 650	1,00	26,0
4	78	3365	825	0,71	24,5
Snitt	78	3874	943	0,78	24,0
Std	6,6	1840,6	501,7	0,2	1,9

### 1 døgn (nattstått) sjødød

Fisk nr	Lengde	Sløydvekt	Hode	K-faktor sløyd	Hode %
1	88	4570	1 170	0,67	25,6
2	79	3465	815	0,70	23,5
3	76	3255	770	0,74	23,7
4	86	4705	1 030	0,74	21,9
Snitt	82	3999	946	0,71	23,7
Std	5,7	744,6	187,4	0,0	1,5

**Figur 8-6. Slutt-pH i muskelen målt på enkeltfisker i de fem prøvene 3 døgn etter fangst**

Prøvemateriale	Stubbing levende	1 døgn levende	2 døgn levende	1 døgn sjøddød	2 døgn sjøddød
Fisk nr	pH	pH	pH	pH	pH
1	6,6	6,9	6,7	6,7	6,7
2	6,8	6,4	7,4	6,8	6,6
3	6,6	6,4	7,1	6,3	6,7
4	6,9	6,8	7,2	6,6	6,5
5	6,8		7,4		6,5

**Figur 8-7. Stubbing – levende fisk: Fangstskader og kvalitetsfeil, hel fisk og filet**

Fisk nr:		1	2	3	4	5		
Parameter:							Snitt	Std
Hel fisk	Redskapsmerker	1	0	1	1	0	0,5	0,5
	Blodfarget skinn	0	1	0	0	0	0,2	0,4
	Blod i nakke	1	1	0	0	0	0,4	0,5
	Blodfylte årer	0	0	0	1	0	0,2	0,4
Filet	Grunnfarge	0	0	0	1	0	0,2	0,4
	Blodflekker	1	0	1	0	0	0,4	0,5
	Konsistens	0	1	0	1	0	0,4	0,5
	Spalting	4,5	4,5	4,5	4,5	4	4,4	0,2
	Lukt	1	1	1	1	1	1,0	0,0

**Figur 8-8. 1 døgn (nattstått) – levende fisk: Fangstskader og kvalitetsfeil**

Fisk nr:		1	2	3	4		
Parameter						Snitt	Std
Hel fisk	Sjøddød-preg	0	0	0	1	0,3	0,5
	Redskapsmerker	0	1	1	1	0,8	0,5
	Skjelltap	0	1	0	0	0,3	0,5
	Blodfarget skinn	0	0	1	2	0,8	1,0
	Blod i nakke	2	1	1	1	1,3	0,5
	Blodfylte årer	0	1	1	0	0,5	0,6
Filet	Grunnfarge (filet)	1	2	1	0	1,0	0,8
	Blodflekker	1	1	1	1	1,0	0,0
	Konsistens	1	1	0	0	0,5	0,6
	Spalting	5	4	4,5	4	4,4	0,5
	Lukt (filet)	1	1	1	1	1,0	0,0

**Figur 8-9. 2 døgn (overstått) – levende fisk: Fangstskader og kvalitetsfeil, hel fisk og filet**

Fisk nr:	1	2	3	4	5			
Parameter						Snitt	Std	
Hel fisk	Sjødød-preg	0	1	0	0	0	0,1	0,2
	Redskapsmerker	0	1	1	1	1	0,8	0,4
	Skjelltap	0	1	0	0	0	0,2	0,4
	Blodfarget skinn	0	2	1	0	0	0,6	0,9
	Blod i nakke	0	2	1	1	0	0,8	0,8
	Blodfylte årer	0	1	0	0	0	0,2	0,4
Filet	Grunnfarge	0	1	0	0	1	0,4	0,5
	Blodflekker	0	0	0	0	1	0,2	0,4
	Konsistens	0	1	1	0	0	0,4	0,5
	Spalting	4	4	4	4	4	4,0	0,0
	Lukt	1	1	1	1	1	1,0	0,0

**Figur 8-10. Ett døgn (nattstått)– sjødød fisk: Fangstskader og kvalitetsfeil, hel fisk og filet**

Fisk nr:	1	2	3	4			
Parameter					Snitt	Std	
Hel fisk	Sjødød-preg	1	1	2	1	1,3	0,5
	Redskapsmerker	1	2	1	1	1,3	0,5
	Skjelltap	0	0	1	0	0,3	0,5
	Blodfarget skinn	1	1	1	0	0,8	0,5
	Blod i nakke	1	2	2	1	1,5	0,6
	Blodfylte årer	0	0	1	0	0,3	0,5
Filet	Grunnfarge	1	1	0	0	0,5	0,6
	Blodflekker	0	1	0	1	0,5	0,6
	Konsistens	1	1	1	0	0,8	0,5
	Spalting	4,5	4,5	4,5	4	4,4	0,3
	Lukt (filet)	1	2	1	1	1,3	

**Figur 8-11. To døgn (overstått)– sjødød fisk: Fangstskader og kvalitetsfeil, hel fisk og filet**

Fisk nr:	1	2	3	4	5			
Parameter						Snitt	std	
Hel fisk	Sjødød-preg	1	1	1	2	1	1,2	0,4
	Skader bunndyr	0	0	0	1	1	0,4	0,5
	Redskapsmerker	0	1	2	1	0	0,8	0,8
	Skjelltap	0	0	1	2	2	1,0	1,0
	Blodfarget skinn	0	1	2	2	1	1,2	0,8
	Blod i nakke	2	2	2	2	2	2,0	0,0
	Blodfylte årer	1	0	1	1	1	0,8	0,4
Filet	Grunnfarge	2	1	1	1	2	1,4	0,5
	Blodflekker	1	1	2	2	2	1,6	0,5
	Konsistens	1	1	1	2	1	1,2	0,4
	Spalting	4	4,5	4	3	4,5	4,0	0,6
	Lukt (filet)	1	1	1	2	2	1,4	

**Vedlegg 3: Kriterier og poengskala for fangstskader og kvalitetsfeil, hel fisk og filet**

Parameter:		Poengskala og beskrivelse:
<b>Vurderes på hel fisk</b>	Sjødød-preg	<i>Vurderer: Skinn, gjeller, øyner, finner, lukt, mv.</i> 0: Typisk preg som levende fisk 1: Moderat preg av å være sjødød 2: Utpreget sjødød fisk 3: Ødelagt dødfisk (vrak)
	Bittskader	<i>Bunndyr (botnlus, mv.)</i> 0: Uten skader 1: Små skader på finner, spord 2: Skader på deler av eller hele skinnen
		<i>Andre dyr (krabbe, fisk, fugl, kobbe)</i> 0: Ingen skader 1: Ubetydelige skader (i spord, og lignende) 2: Bittskader i tykkmuskel (vrak)
	Skader på skinnen	<i>Redskapsmerker</i> 0: Ingen synlige redskapsmerker 1: Synlige merker, i skjell/pigment 2: Dype merker i skinn/muskel
		<i>Skjelltap, sliping mot bunn, "sopp", nett, mv..</i> 0: Ingen synlige merker 1: Synlige merker på skinnen (skjell/pigment) 2: Hele fisken er kraftig slitt/har skjelltap
	Klemskader og/eller hoggskader	<i>Klemming i redskap eller ved ombordtaking</i> 0: Ingen skader 1: Knusing i spordenden av fisken (bak gattet) 2: Knusing foran gattet, knekket rygg (vrak)
		<i>Hogg av høtt ved avtaking fra redskap</i> 0: Ingen høttmerker utenom på hodet 1: Høttmerke i buk eller spord 2: Høttmerke i tykkmuskel (foran gattet)
	Bloduttredelse på skinnen	<i>Farge (blod) på skinnen</i> 0: Ingen misfarging på skinnen 1: Mindre rødfargede områder/flekker 2: Betydelig røde områder bakover fra nakken, over tykkeste delen av fileten (loins)
	Utblødning	<i>Farge i nakkekutt og buksnitt</i> 0: Naturlig grunnfarge 1: Rødlig (rosa) 2: Kraftig rød
		<i>Blodfylte årer i buk (svarthinna må fjernes)</i> 0: Blodtømte årer 1: Blodfylte årer
<b>Vurderes på fileter med eller uten skinn</b>	Filetfarge:	<i>Grunnfarge (muskel)</i> 0: Naturlig grunnfarge 1: Rødlig (rosa) 2: Kraftig rød
		<i>Blodflekker eller blodfargede områder på muskel- eller skinnsiden</i> 0: Ingen blodflekker 1: Noen få (<5) små flekker 2: Store blodflekker eller mange små (5 eller mer)
	Spalting og konsistens	<i>Spalting: (Texture scores)</i> Kriterier for gradering er vist i Vedlegg 3. Skala: 5; 4a=4,5; 4b=4,0; 3; 2 og 1
		<i>Konsistens: (vurderes ved fingertrykk)</i> 0: Naturlig konsistens 1: Fileten er litt bløt 2: Fileten er bløt 3: Fileten er meget bløt
Lukt	0: Frisk lukt av sjø, blodfersk fisk 1: Nøytral (ingen lukt) 2: Fiskelukt, ammoniakk, sur	

**Vedlegg 4: Vurderingskriterier for spalting (Texture Scores)**

