

## **Råstoffkvalitet torsk**

Gruppert i kvalitetsklasser basert på fangstskader

Leif Akse, Sjúrdur Joensen, Torbjørn Tobiassen og Stein H. Olsen





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

Nofima har om lag 400 ansatte.

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

**Hovedkontor Tromsø:**

Muninbakken 9–13  
Postboks 6122  
NO-9291 Tromsø

**Ås:**

Osloveien 1  
Postboks 210  
NO-1431 ÅS

**Stavanger:**

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

**Bergen:**

Kjerreidviken 16  
NO-5141 Fyllingsdalen

**Sunnalsøra:**

Sjølseng  
NO-6600 Sunndalsøra

**Averøy:**

Ekkilsøy  
NO-6530 Averøy

**Felles kontaktinformasjon:**

Tlf: 02140  
Faks: 64 97 03 33  
E-post: [post@nofima.no](mailto:post@nofima.no)  
Internett: [www.nofima.no](http://www.nofima.no)

**Foretaksnr.:**

**NO 989 278 835 MVA**

# Rapport

	ISBN: 978-82-8296-116-5 (trykt) ISBN: 978-82-8296-117-2 (pdf) ISSN 1890-579X
<i>Tittel:</i> <b>Råstoffkvalitet torsk</b> <b>Gruppert i kvalitetsklasser basert på fangstskader</b>	<i>Rapportnr.:</i> 36/2013 <i>Tilgjengelighet:</i> <b>Åpen</b>
<i>Forfatter(e)/Prosjektleder:</i> Leif Akse, Sjørður Joensen, Torbjørn Tobiassen og Stein H. Olsen	<i>Dato:</i> 6. august 2013
<i>Avdeling:</i> Sjømatindustri	<i>Ant. sider og vedlegg:</i> 21
<i>Oppdragsgiver:</i> Fiskeri- og kystdepartementet	<i>Oppdragsgivers ref.:</i> Nofima
<i>Stikkord:</i> Råstoffkvalitet, fangstskader, fangstredskaper	<i>Prosjektnr.:</i> 10027
<i>Sammendrag/anbefalinger:</i>	
<p>Sjømatindustrien anser rødfarget muskel og filetspalting som de mest «kostbare» kvalitetsfeilene, fordi det begrenser valgmuligheten med hensyn til anvendelsen av råstoffet og fører til nedklassing av produktene. Det er særlig fangst- og håndteringsskader, dårlig blodtapping, blodsprenning, dype redskapsmerker høtthogg og slag/klemming, som gir «blodfeil» i hvitfisk som torsk.</p> <p>Garn er den fangstredskaper som i størst grad påfører fisken fangst- og håndteringsskader som reduserte råstoffkvaliteten. Det er mangelfull utblødning, blodsprenget fisk og redskapsmerker som har høy frekvens hos torsk fisket med garn. I våre data har torsk fisket med trål eller snurrevad mindre fangst- og håndteringsskader enn garnfisk. Også for trål og snurrevad er mangelfull utblødning, blodsprenget fisk og redskapsmerker de alvorligste skade-kategoriene. Datagrunnlaget for oppsummering av status for trål og snurrevad er imidlertid svakere enn for garn og line.</p> <p>Krokfanget torsk (line og juksa) har lavere frekvens av fangst- og håndteringsskader, og av disse hadde juksafisken desidert minst kvalitetsfeil. Det var mangelfull blodtapping og hoggskader fra høtt og krok som dominerte skadebildet på line- og juksatorsk.</p>	
<i>English summary/recommendation:</i>	
<p>Seafood industry considers red colored muscle and bloodspots as costly quality defects because they limits the options the processors have regarding the use of the raw material. These defects also lead to downgrading of the product quality. Particularly improper bleeding, bruises, gear marks and injuries from gaff or hook cause red colored muscle and blood spots in cod.</p> <p>Cod caught by nets had the highest frequency of quality damages, compared to fishing methods like trawl, Danish seine, long-line and hand-line. Particularly deficient bleeding, bruising and deep gear marks had a high frequency on net-caught cod. Cod caught by hand-line had the lowest frequency of quality damages. Also cod caught by long-line had relatively low frequency of quality damages, lower than both nets and trawl.</p>	

## **Forord**

Feltarbeid og dataregistrering er utført i flere tidligere prosjekt, finansiert av Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfond (FHF). Databehandling og rapportering er utført i et prosjekt finansiert av Nofima.

# Innhold

<b>1</b>	<b>Innledning</b> .....	<b>1</b>
1.1	Kvalitetsfeil i råstoffet og konsekvenser for produktkvalitet og – utbytte .....	1
1.1.1	Fangst- og håndteringsskader .....	2
1.2	Problemstilling og mål.....	3
<b>2</b>	<b>Material og metode</b> .....	<b>4</b>
2.1	Datamaterialet .....	4
2.2	Fangstskadeindeksen .....	4
2.3	Kriterier for gruppering i kvalitetsklasser .....	5
2.4	Totalt landet kvantum fordelt mellom kvalitetsklassene.....	5
2.5	Sammenheng mellom utblødningsgrad og rød farge i filetene .....	5
<b>3</b>	<b>Resultater og diskusjon</b> .....	<b>6</b>
3.1	Torsk fisket med garn .....	6
3.2	Torsk fisket med bunnrål .....	8
3.3	Torsk fisket med snurrevad .....	10
3.4	Torsk fisket med juksa .....	12
3.5	Torsk fisket med kystline.....	14
3.6	Torsk landet i 2012 (nord for 62°N) omregnet til kvalitetsklasser .....	16
3.7	Sammenheng mellom utblødningsgrad og rød muskelfarge i filetene .....	17
<b>4</b>	<b>Konklusjon og forslag til videre arbeid</b> .....	<b>19</b>
4.1	Forslag til videre arbeid .....	20
<b>5</b>	<b>Referanser</b> .....	<b>21</b>

# 1 Innledning

## 1.1 Kvalitetsfeil i råstoffet og konsekvenser for produktkvalitet og – utbytte

Uansett fiskeslag, fangstmetode og anvendelse vil råstoffet ha et visst innslag av kvalitetsfeil som får konsekvenser for produktkvalitet og utbytte i den videre bearbeidingsprosessen. Grovt sett kan slike kvalitetsdefekter deles inn i to hovedkategorier; skader og feil som blir påført fisken under fangst og håndtering; og naturlig forekommende kvalitetsdefekter, eksempelvis bløt muskel som spaltes lett under prosessering, høyt innslag av parasitter/kveis, og lignende.

En spørreundersøkelse i 10 nordnorske bedrifter som kjøpte torsk og annen hvitfisk (Karlsen mfl 2012) viste at bedriftene i snitt rangerer følgende kvalitetsfeil ved råstoffet som de «dyreste», ut fra at de gir redusert produktkvalitet, utbyttetap og økte produksjonskostnader:

- ✓ Generelt rød-/blodfarget muskel
- ✓ Klem-/slag-/hoggskeer som gir blødning (blodflekk) i muskelen
- ✓ Spaltet-/bløt muskel

En annen undersøkelse, der sentrale industriaktører er intervjuet, peker ut dårlig utblødning, spalting og slag-, klem-, pumpe- og redskapsskader som de vanligste feilene i råstoffet (Heide & Hendriksen 2013). Industrien ønsker et råstoff som er godt utblødd, ikke åtesprengt og der temperaturen er holdt lav fra fangst til produksjon. Respondentene i undersøkelsen oppfatter krokfanget fisk som et gjennomgående godt råstoff, velegnet til filetoproduksjon. Dårligst egnet var etter respondentenes oppfatning råstoff fra store snurrevad- og trålhal. Heide og Hendriksen estimerer at i filetoproduksjonen er forskjellen mellom godt og dårlig råstoff stor nok til å snu produksjonsresultatet fra positivt til negativt dekningsbidrag. Årsaken er lavere produktverdi og høyere bearbeidingskostnad fra dårlig råstoff.

Det er ulike årsaker til at kvalitetsfeilene oppstår i råstoffet. Generelt rød muskelfarge kan være forårsaket av dårlig bløtting/blodtapping (Akse mfl 2012a), men også av at fisken blir utmattet i redskapen under selve fangstoperasjonen (Olsen H.S. mfl 2012). Ytre skader som gir blødning og blodflekker i muskelen kan være forårsaket av fangstredskapen (garnmerker), avtaking av fisken (høtthogg), pumping og annen håndtering som påfører fisken slag eller klemming. Slike kvalitetsfeil kan med et fellesnavn beskrives som fangst-/håndteringskader.

Bløt og spaltet muskel er mer et sesongproblem, som oppstår naturlig i perioder der fisken har god tilgang på næring («åtetorsk»). Typisk er dette et tilbakevendende kvalitetsproblem i vårtorskefisket i Finnmark («loddetorsk») og i perioder med store kystnære forekomster av sild som torsken beiter på («sildetorsk»). Muskelspalting, som skaper problemer i filetoproduksjonen, henger imidlertid også sammen med hvordan torsken blir fangstet og håndtert. Redskapsbruk og håndtering/pumping som påfører fisken skader, øker frekvensen av filetopalting. Råstoffets ferskhet har også betydning for graden av filetopalting. Akse mfl (2012b) påviste betydelig mer filetopalting i hyse fra samme fangst, når råstoffet ble lagret kjølt ett døgn lengre før filetopering. Det er derfor avgjørende for kvaliteten at ømtålig, åtefull torsk, og annen hvitfisk, blir håndtert skånsomt, godt kjølt og prosessert raskest mulig etter fangst.

### 1.1.1 Fangst- og håndteringskader

Fisk som dør i fangstredskaperen er vanskelig å blodtappe. Slik sjøddød fisk kan være så rød i muskelen at den er uegnet som råstoff, uansett anvendelse, særlig hvis den har vært død en stund før den kommer ombord. Dette er derfor en alvorlig fangstskade som ofte fører til at fisken vrakes som råstoff.

Manglende eller sen bløgging gir dårlig blodtapping og rødfarget muskel. Akse mfl 2012a viste at når bløgging av torsk ble utsatt til 30 minutter etter at fisken kom om bord, ble blodtappingen betydelig dårligere enn når fisken ble bløgget umiddelbart. Ble blodtappingen utsatt i 3 timer, slik det ofte skjer ved store trål- eller snurrevadhal, var torsken tilnærmet like dårlig utblødd som ubløgget fisk.

Alvorlig blodsprenget/blodslått fisk vil også typisk være rød i muskelen under skinnet, særlig i områder der rødfargen er synlig utenpå. Det samme er tilfelle for dype redskapsmerker, fra garnmasker, trålnett eller snurrevad-not (Joensen mfl 2004a)

Høtt-hogg og krokskader som påføres mens fisken er levende vil gi blødninger i muskelen, som må kuttes bort i filetproduksjon. Er slike skader lokalisert i loins-delen av fileten, som er det best betalte produktet, forringer det betydelig verdien som råstoff til fersk filetproduksjon (Akse mfl 2004).

Selv moderate slag- og klemskader som blir påført mens fisken er levende, for eksempel under pumping fra snurrevad, gir blødning og blodflekk i muskelen. Påføres slike skader etter at fisken er død og blodtappet, gir det ikke blodflekk, men det kan gi knusningsskader. Fisk som blir påført store slag-/klemskader vil være uegnet som råstoff uansett anvendelse (Akse mfl 2011).

Joensen mfl (2004) utførte salteforsøk med torsk som hadde ulike alvorlige fangstskader; sjøddød fisk, dårlig blodtappet, blodsprenget og redskapsmerker. Saltmoden fisk ble sortert i kvalitetene primeira (førsteklasses) og sortido (reduert kvalitet og pris). Deretter ble saltfisken utvannet, skinnet ble fjernet og det ble foretatt ny kvalitetsvurdering. Utvalgt feilfritt råstoff gav 100 % primeira kvalitet både som saltfisk og etter utvanning. Sjøddød torsk gav 70 % sortido som saltfisk og 95 % etter utvanning. Blodsprenget råstoff gav 50 % sortido som saltfisk og 90 % etter utvanning. Dårlig utblødd råstoff gav 25 % sortido som saltfisk og 45 % etter utvanning, mens råstoff med alvorlige redskapsmerker gav 25% sortido som saltfisk og 50 % etter utvanning. Grunnen til at kvaliteten på utvannet, gryteklar saltfisk ble bedømt som dårligere, var at skader og kvalitetsfeil under skinnet da kom til syne. Disse var det vanskelig å vurdere på saltmoden fisk med skinnet på.

Henging av samme kategorier råstoff til tørrfisk gav tilsvarende resultater som for saltfisk, med hensyn til kvalitetssortering av tørrfisken før og etter bløyting (Joensen mfl 2005).

Produksjonsforsøk i filetindustrien (Akse mfl. 2012b) viste at torskeråstoff av god kvalitet gav 4 % høyere andelen fersk loins, som er det mest verdifulle produktet, enn råstoff som hadde redusert/dårlig kvalitet. Det totale produktutbyttet var også høyere fra godt, uskadet råstoff enn fra dårlig. Dette gav stort utslag i produktverdi pr kilo prosessert råstoff.

Digre mfl. (2003) fant at ståtiden var den parameteren som hadde mest betydning for kvaliteten på torsk fisket med garn. Kort ståtid (stugging 3 – 4 timer) gav bedre kvalitet. Metoden med stugging av garn gav mindre fangst og svarer seg ikke økonomisk å bruke på normale fiskefelt, kun på felt med høye fiskeforekomster.

## 1.2 Problemstilling og mål

Hensikten med prosjektet er å vise hvordan torsk fisket med de vanligste fangstredskapene er fordelt mellom definerte kvalitetsklasser, basert på fangst- og håndteringsskader som råstoffet er påført.

Datamaterialet er samlet inn av Nofima i perioden 2004 til 2013. Det er avgrenset til registrering av fangst- og håndteringsskader. Dataene omfatter dermed ikke kvalitetsproblemer som følge av bløt og spaltet muskel. En konsekvens dersom også filetspalting blir tatt med i grunnlaget for klassifisering etter kvalitet, vil være at andelen godt råstoff blir noe mindre, mens summen av redusert og dårlig kvalitet vil øke.

Basert på registrerte data for fangst- og håndteringsskader på torsk, er målet i denne rapporten å vise følgende:

- ✓ Hva er de mest typiske fangst- og håndteringsskadene på torsk fisket med de vanligste fangstredskapene i norsk torskefiske (garn, trål, snurrevad, line og juksa)?
- ✓ Hvordan er kvaliteten på torsk fisket med de aktuelle redskapene, fordelt mellom kvalitetsklassene: God kvalitet, redusert kvalitet og dårlig kvalitet? Kvalitetsklassene er definert ut fra antall skader på samme fisk og skadenes alvorlighetsgrad.
- ✓ Hvordan er den totale fangsten av torsk fisket med de aktuelle redskapene fordelt mellom de definerte kvalitetsklassene? Fordelingen er basert på Råfisklagets fangststatistikk for torsk fisket nord for 62°N i 2012, fordelt på fangstredskaper.
- ✓ Sammenheng mellom fiskens utblødningsgrad og rød muskelfarge i torskefileter.



## 2 Material og metode

### 2.1 Datamaterialet

Det meste av dataene som er bearbeidet i rapporten er innsamlet av Nofima i 2004 og 2005. Senere er dette supplert med flere registreringer, senest vinteren 2013. All innsamling er utført på samme måte, ved at personale fra Nofima, som er trent i vurdering av fangst- og håndteringsskader på fisk var til stede i bedriftene og utførte kontrollen. Registreringen er i de fleste tilfeller foretatt under levering av fangst fra fiskefartøy til kjøper i første hånd. I noen tilfeller er kontrollen foretatt ved uttak av råstoff fra lager til produksjon i bedriftene, ett til to døgn etter mottak. Hensikten med å legge kontrollen til disse punktene i kjeden er at resultatene skal beskrive den faktiske tilstanden råstoffet hadde ved omsetning fra fisker. Unntaket fra denne regelen er noen av tråldataene fra en tråler som fryser fangsten om bord. Fisken fra dette fartøyet ble kontrollert etter tining. Nofima hadde imidlertid folk med om bord på båten under fiske slik at det ble gjort observasjoner av skader på fisken også før frysing.

Tabell 1 Antall fisker og antall fangster representert i datamaterialet for de ulike redskapstypene

Fangstredskap	Antall fisker	Antall fangster	Hvor og til hvilken årstid er kontrollene utført
Garn	2263	25	Lofoten (mars/april) og Finnmark (oktober)
Trål	519	5	Troms (november), Finnmark (mai, juni og oktober)
Snurrevad	859	10	Lofoten og Vesterålen (mars/april), Finnmark (mai og juni)
Juksa	429	11	Lofoten (vinter) og Finnmark (juni og oktober)
Kystline	1408	20	Lofoten og Vesterålen (vinter), Finnmark (juni og oktober)

Tabell 1 viser at datagrunnlaget er sterkest for redskapene garn og kystline, både med hensyn til antall fisk og hvor mange fangster som er registrert. For trål, snurrevad og juksa er det behov for å gjøre flere registreringer. Det er også ønskelig å oppdatere garn- og line med nye registreringer for å avdekke eventuelle endringer som har skjedd siden datainnsamlingen i 2004/2005.

### 2.2 Fangstskadeindeksen

Fangst- og håndteringsskader er vurdert på hver enkelt fisk, i henhold til Catch-damage-index, en kontrollmetode som er utviklet og publisert av Nofima (Esaiassen mfl 2012). Metoden er utviklet for vurdering av følgende skader på hel, sløyd fisk: Sjøddød, dårlig utblødd, blodsprenget, hoggskeer (høtt eller krok), klemskeer, avskrap/slitt skinn og (bite-)skader påført av fisk, sjødyr, benthos, mv.. Tabell som beskriver vurderingskriteriene finnes i vedlegg. Under vurdering blir skadene gitt en tallkarakter etter hvor alvorlige de er:

- Score 0: Den aktuelle feilen finnes ikke på fisken
- Score 1: Den aktuelle feilen finnes, men er av moderat karakter
- Score 2: Den aktuelle feilen finnes og er så alvorlig at den alene innebærer reduksjon av kvaliteten.

## 2.3 Kriterier for gruppering i kvalitetsklasser

Det kan typisk være mer enn en skadekategori til stede på hver enkelt fisk. Det er det samlede skadebildet på den aktuelle fisken som avgjør i hvor stor grad kvaliteten er redusert til ulike anvendelser. I rapporten er datamaterialet for hver redskapskategori gruppert i tre kvalitetsklasser, etter hvor mange skadekategorier som finnes på hver enkelt fisk og hvor alvorlige skadene er:

- ✓ God kvalitet: Feilfri fisk og fisk som har 1 moderat fangst-/håndteringskade score 1.
- ✓ Redusert kvalitet: Fisk som har 2 eller 3 moderate fangst-/håndteringskader score 1.
- ✓ Dårlig kvalitet: Fisk som har 4 eller flere skader score 1, eller 1 til tre skader score 2.
- ✓ Vrak: Fisk som er sjøddød, har 4 eller flere skader score 2, eller er «knust» (klemskade score 2)

## 2.4 Totalt landet kvantum fordelt mellom kvalitetsklassene

Under punkt 3.6 er fordelingen mellom kvalitetsklasser for hvert enkelt fangstredskap brukt til å estimere hvordan all torsk fisket i 2012 nord for 62°N var fordelt mellom de samme kvalitetsklassene. Norges Råfisklags fangststatistikken for 2012 er brukt som grunnlag for dette. Denne statistikken viser levert kvantum i rund vekt, fordelt på fangstredskap. For å beregne antatt fordeling av totalt landet kvantum torsk mellom de aktuelle kvalitetsklassene, er data fra Råfisklagets statistikk koblet med den prosentvise fordelingen i kvalitetsklasser som er beregnet for hvert enkelt fangstredskap.

## 2.5 Sammenheng mellom utblødningsgrad og rød farge i filetene

Utblødningsgrad og filetfarge ble kontrollert i ombordfrosset torsk (n=179). Prøveuttaket var delt på flere trålhal og gir et representativt bilde av hele fangsten. Ombord på tråleren ble et utvalg av fisk individmerket før innfrysing. Ved levering ble blokkene med merket fisk tint på en standard måte og deretter kontrollert for utblødningsgrad og filetfarge.

Utblødning ble kontrollert som grad av blodfylte årer i henholdsvis buk og i loins. Det ble gitt separate karakterer for buk og loins:

- Score 0 = alle årer var tomme for blod
- Score 1 = noen årer var delvis blodfylte
- Score 2 = alle/de fleste årer var helt fulle av blod.

Deretter ble filetene vurdert sensorisk med hensyn til rød muskelfarge. Det ble gitt separat karakter for loin/tail og buk:

- Score 0 = hvit/lys muskelfarge
- Score 1 = lyst rød/rosa farge
- Score 2 = rød muskelfarge.

Dette gjør det mulig å sammenstille utblødningsgrad vurdert som blod i årene og graden rød muskelfarge i filetene fra samme fisk. I fremstillingen av resultatene (figur 12 og 13) er utblødningsgraden gruppert i fem kategorier; fra godt utblødd (0/0 = helt blodtømte årer i både buk og loins), til svært dårlig utblødd (2/2 = helt blodfylte årer i både buk og loins).

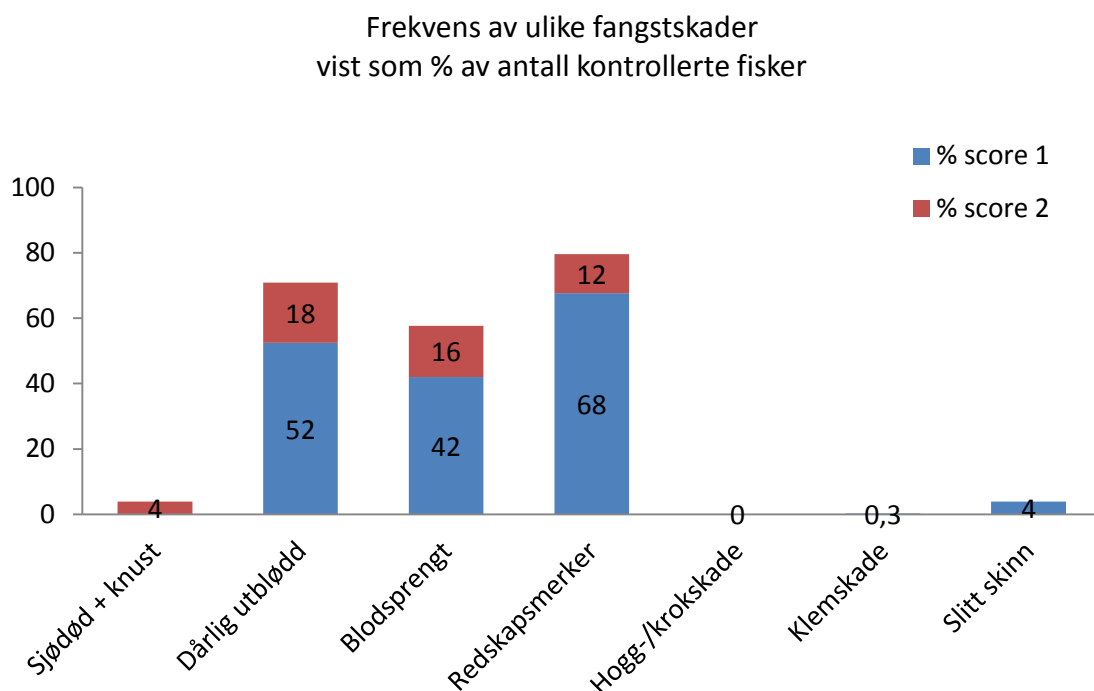
### 3 Resultater og diskusjon

#### 3.1 Torsk fisket med garn

Garn er den viktigste fangstredskapen i norsk torskefiske, med hensyn til oppfisket kvantum. I 2012 ble 31 % av torsk nord for 62°N fisket med garn (tabell 2). Hittil i 2013 er garnandelen enda høyere.

Figur 1 viser at garn-torsk har høy frekvens av fangstskader, høyere enn de andre redskapene som er vist i figurene 3, 5, 7 og 9. Det er skadekategoriene dårlig utblødd, blodsprenget og redskapsmerker som har høy frekvens i garnfisk. Det er også et innslag av sjøddød fisk og fisk som er knust/ødelagt (fig. 1). Alle disse skadekategoriene har store konsekvenser for råstoffkvaliteten ved at de gir generell rød farge og/eller alvorlige bloduttredelser i muskelen, særlig under skinnen.

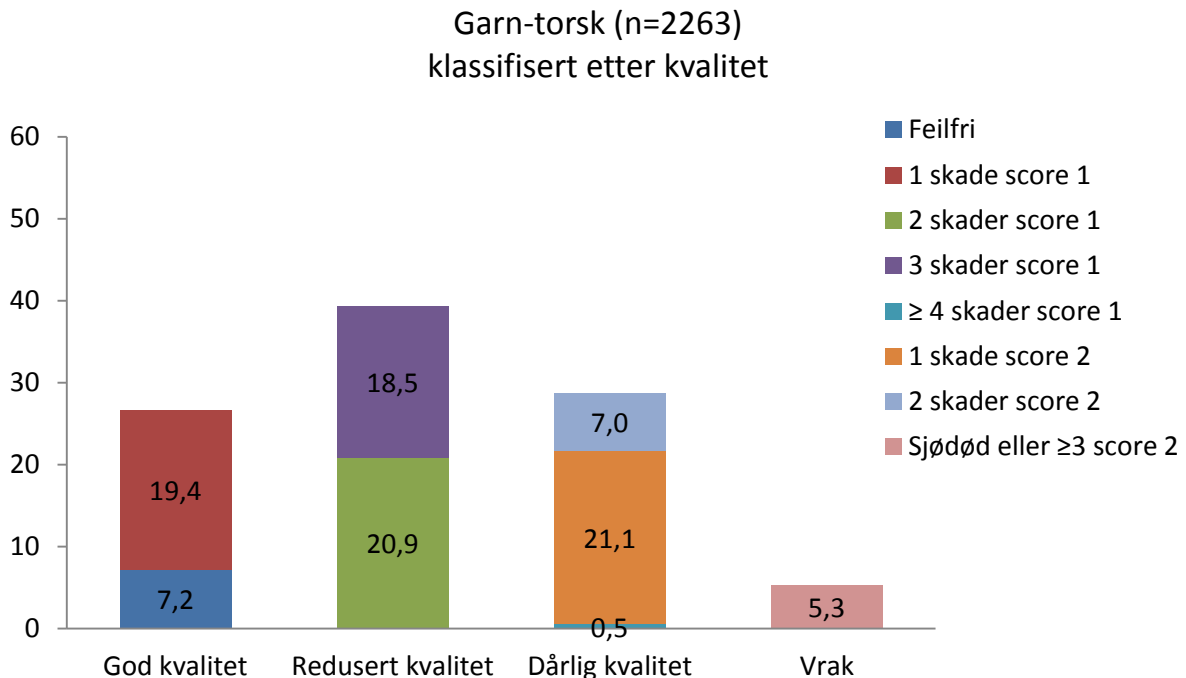
Høy frekvens av mange skadekategorier tilsier at det vil forekomme flere fangstskader på en og samme fisk. En fisk som har mer enn en alvorlig skade er et særdeles dårlig utgangspunkt som råstoff uansett anvendelse.



Figur 1 Figuren viser frekvens av ulike typer fangstskader i det innsamlede materialet av torsk fisket med garn, beregnet som % av antall kontrollerte fisker. Totalt er det kontrollert 2263 fisker. Skadene er gradert i score 1 (moderat) og score 2 (alvorlig)

Figur 1 viser at den høye skadefrekvensen på garnfisk særlig er et resultat av mange fisker har moderate skader (score 1) av ulike kategorier. Figuren viser imidlertid også at innslaget av alvorlige skader (score 2) er høyere i torsk fisket med garn enn i torsk fisket med andre redskaper, som vist senere.

I figur 2 er registreringene av fangstskader på garnfanget torsk gruppert i kvalitetsklasser, ut fra hvor mange skader det ble funnet på samme fisk og hvor alvorlige disse skadene var (ref 2.2 og 2.3). Figuren viser at av 2263 fisker som er kontrollert, ender 34 % innenfor kategoriene «dårlig kvalitet» og «vrak». Av de resterende ender 39 % i kategorien «redusert kvalitet», mens bare 26 % oppfyller kravene til kategorien «god kvalitet».



*Figur 2 Torsk fisket med garn gruppert i kvalitetsklasser ut fra hvor mange skader det ble funnet på samme fisk og hvor alvorlige disse skadene var. Figuren viser på y-aksen % av antall kontrollerte torsker som faller innenfor hver av de definerte kvalitetsklassene. Totalt er det 2263 fisker i materialet*

Det er egenskaper ved selve fangstprinsippet, garn, som er årsak til at fisken blir påført mange og alvorlige fangstskader. Det er imidlertid rom for å forbedre garnfisket med hensyn til fangstskader, både tidligere forsøk og variasjon innenfor vårt datamateriale viser dette.

Et fangstforsøk (Digre mfl 2003) viste at kort ståtid («stubbing») reduserte fangstskader og forbedret kvaliteten på torsk fisket med bunngarn. Den samme effekten av stubbing er også vist i kommersielt garnfiske.

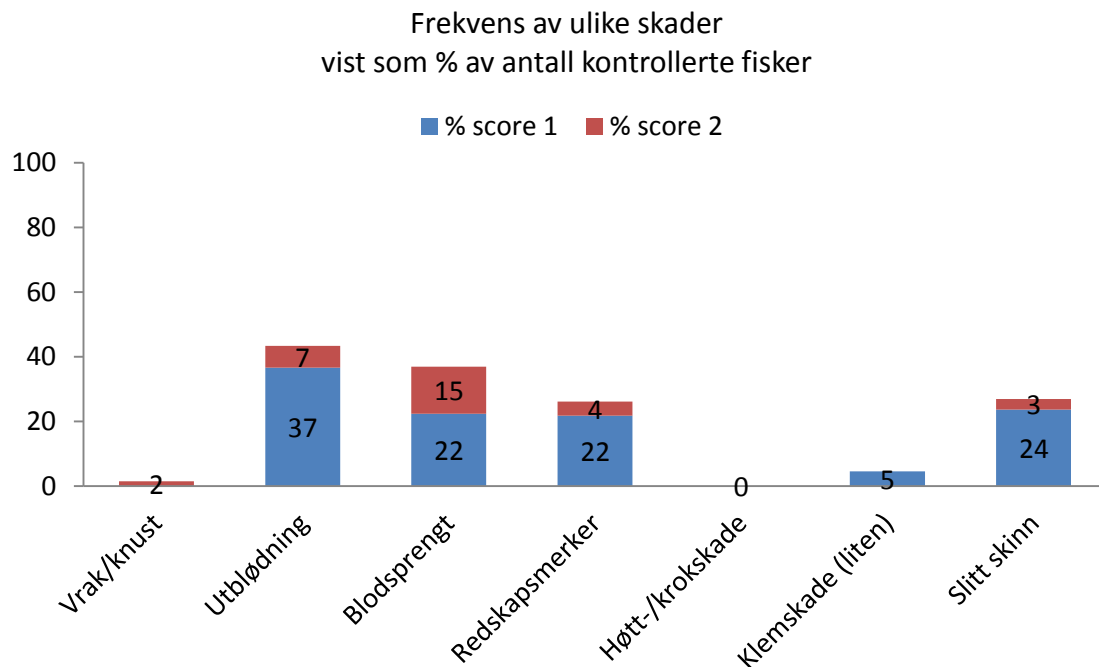
I vårt datamateriale var det mer fangstskader på torsk som ble fisket med bunnsatte garn på strømharde felt i Vest-Lofoten, enn på torsk som ble fisket med fløytgarn i Øst-Lofoten senere i sesongen (data ikke vist). Det er også vist i andre forsøk at trådtypen i garna har effekt på frekvensen av fangstskader (Midling K.Ø., personlig meddelelse).

Ut fra at bunngarn er den viktigste fangstredskapen for torsk i Norge, er det gjort lite forskning og utviklingsarbeid som sikter mot å forbedre fangstmetoden med hensyn til kvaliteten på fisken. Her gjenstår det derfor mye som bør gjøres.

### 3.2 Torsk fisket med bunnetrål

Torsk er den nest viktigste redskapen i torskefisket, med hensyn til volum. I 2012 ble 27 % av all torsk nord for 62°N fisket med bunnetrål (tabell 2). I dag blir det meste av norsk tråltorsk frosset hel ombord på trålerne og omsatt i auksjoner som frosset råstoff til filet- og saltfiskindustrien, nasjonalt og internasjonalt.

Figur 3 viser at også torsk fisket med bunnetrål har relativt høy frekvens av fangstskader som gir rød farge og bloduttredelser i muskelen, likevel betydelig lavere enn garnfisker i figur 1. I tillegg til skadene som gir «blodfeil» er det også innslag av moderate klemskader og «slitt skinn» på torsk fisket med trål. Skadekategorien «slitt skinn» har neppe stor betydning for råstoff som skal fileteres eller saltes, men kan ha en betydning for fersk torsk som pakkes hel (blanktorsk).



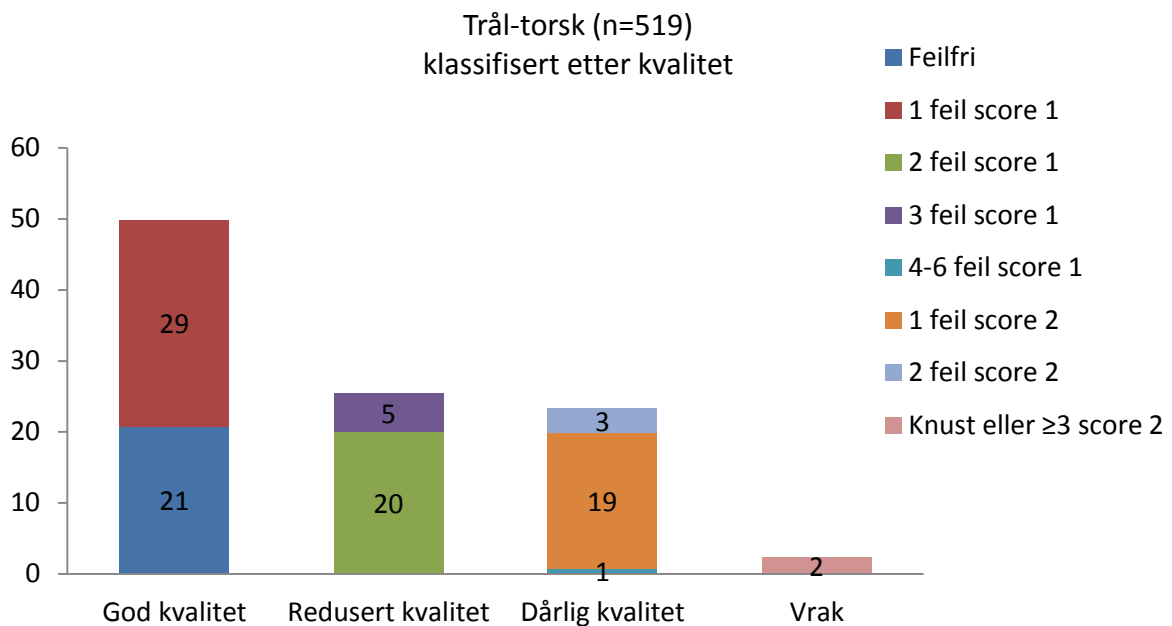
Figur 3 Figuren viser frekvens av ulike typer fangstskader i det innsamlede materialet av torsk fisket med bunnetrål, beregnet som % av antall kontrollerte fisker. Totalt er det kontrollert 519 fisker. Skadene er gradert i score 1 (moderat) og score 2 (alvorlig)

Nærmere analyse av datamaterialet fra bunnetrål viser at frekvensen av fangstskader henger sammen med fangstvolum og tauetid i hvert enkelt trålhål (Olsen mfl 2013). Ved store trålhål er det særlig frekvensen av dårlig utblødd fisk som øker. Grunnen til dette er at det tar altfor lang tid fra fisken kommer om bord til den blir bløgget eller direktesløyd. Materialet som er samlet inn viser at det for de største halene kunne ta 4 – 5 timer før siste fisken var direktesløyd og utblødd. Sammenholdt med resultat fra bløggeforsøkene til Akse mfl (2012a) tilsier det at en betydelig del av fangsten i et slikt hal vil være tilnærmet like dårlig blodtømt som ubløgget fisk.

Datamaterialet er betydelig mindre for torsk fisket med bunnetrål, enn for garn. Det gir derfor ikke samme grunnlag for å trekke sikre konklusjoner med hensyn til fordeling mellom kvalitetsklasser. Derfor er det ønskelig å supplere trål-materialet med flere registreringer.

I figur 4 er datamaterialet av torsk fisket med bunntørål gruppert i kvalitetsklasser, ut fra antall og alvorlighetsgrad av skader på samme fisk.

Figuren viser at av de 519 fiskene som er kontrollert, ender 25 % i kategoriene «dårlig kvalitet» og «vrak». Av de resterende ender 25 % i kategorien « redusert kvalitet » og 50 % i kategorien « god kvalitet ». Selv om dette er et betydelig bedre resultat enn for garnfisken i figur 2, kan det knapt regnes som et tilfredsstillende resultat med hensyn til andelen av sterkt kvalitetsreduert fisk.



Figur 4 Torsk fisket med bunntørål gruppert i kvalitetsklasser ut fra hvor mange skader det ble funnet på samme fisk og hvor alvorlige disse skadene var. Figuren viser på y-aksen % av antall kontrollerte torsk som faller innenfor hver av de definerte kvalitetsklassene. Totalt er det 519 fisker i materialet

Som for garn er trål et fangstprinsipp med høy risiko for å utsette fisken for fysiske skader. Fisk kan bli knust eller alvorlig klemt under ombordtaking og tømning av trålsekkene. Trykk mot trålnettene kan gi blødning i muskelen, særlig under skinnet. Slike skader har særlig høy frekvens i store hal.

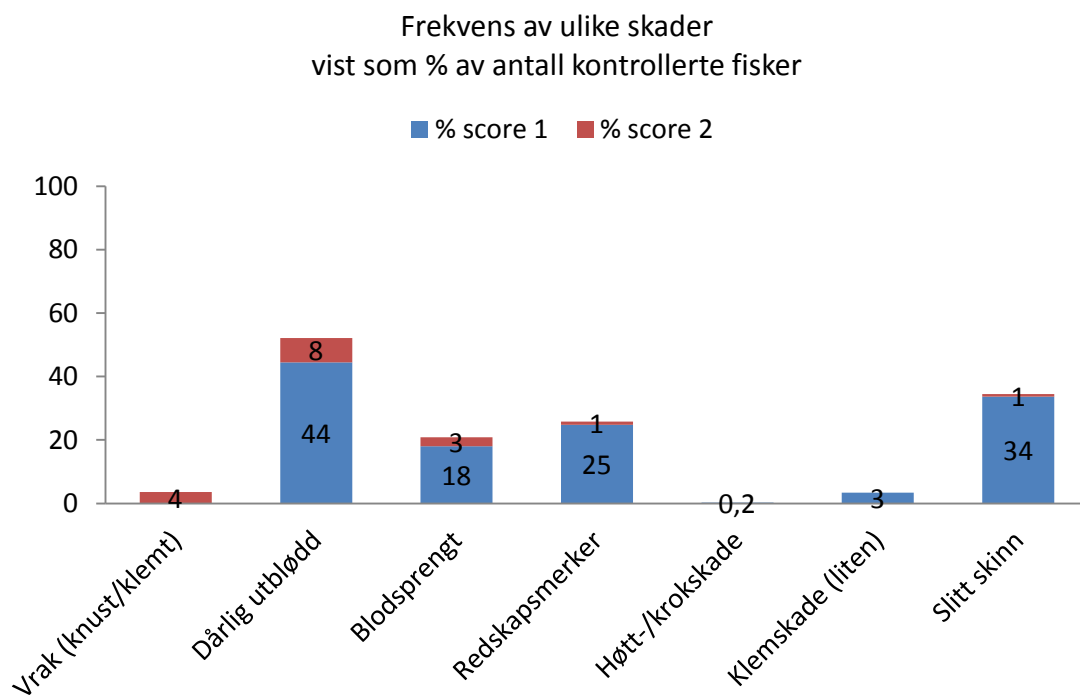
Norsk trålfiske har særlig fokusert på fangsteffektivitet. Erfaringer fra andre land (Island) og forsøk viser at bunntørålfisken har stort potensial for forbedring med hensyn til råstoffkvaliteten. Mye kan oppnås ved å redusere tauetid og fangstvolum i hvert hal. Fisken blir mindre utmattet og det blir lettere å avstemme mengden fisk som kommer om bord med kapasiteten i bløgging, sløying og frysing. Det arbeides med utvikling av nye metoder for skånsom ombordtaking av fangst, ved å pumpe fisk direkte fra trålsekkene. Forsøk viser også at det er mulig å holde tråltorsk levende i tank etter at den kommer om bord (Olsen H.S. mfl 2013). Dette åpner for kvalitetsforbedring gjennom restitusjon av utmattet fisk og optimal bløgging og sløying i effektive slaktelinjer ombord. For å øke slaktekapasiteten foregår det teknologiutvikling for å tilpasse slaktelinjer for oppdrettslaks til bruk på torsk og andre fiskeslag ombord på trålere og store snurrevadbåter (pågående FHF-prosjekter).

### 3.3 Torsk fisket med snurrevad

Snurrevad har de senere årene økt sin andel av torskefangstene og er nå den tredje største redskapskategorien med hensyn til volum. I 2012 ble 19,6 % av torsken nord for 62°N fisket med snurrevad (tabell 2).

Det er særlig store snurrevadfartøy som øker i antall og fangstvolum. Samme fartøy kombinerer ofte snurrevadfiske etter torsk og hyse med notfiske etter sild og makrell. Disse snurrevadfartøyene har høy fangsteffektivitet og tar store fangster av torsk og hyse. Kapasiteten til å behandle fisken på en optimal måte etter at den kommer ombord står vanligvis ikke i forhold til fangsteffektiviteten. Dette skaper spesielle kvalitetsproblemer for disse fartøyene, særlig med hensyn til blodtapping av fisken.

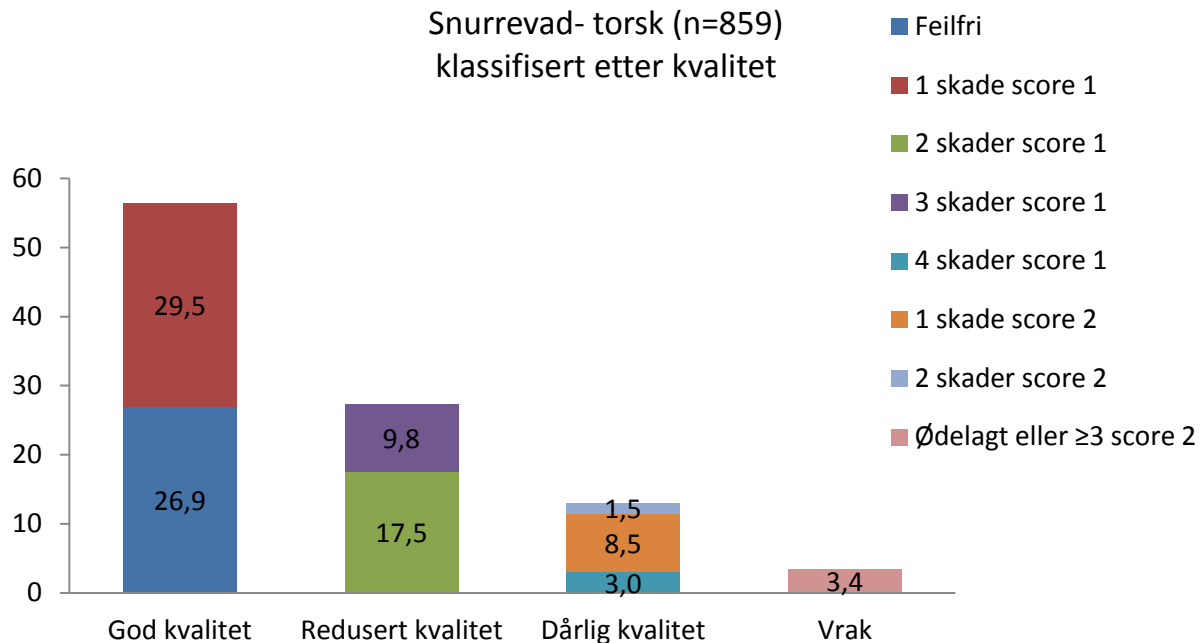
Store fartøy er underrepresentert i datamaterialet som så langt er samlet inn for torsk fisket med snurrevad. Det gir en skjevhet i resultatene som det er grunn til å være oppmerksom på. Figur 5 og 6 er representative for små snurrevadbåter som fisker kystnært, ikke for hele den norske snurrevad-flåten som fisker torsk og hyse. Her er det behov for flere registreringer og dokumentasjon fra store fangster.



Figur 5 Figuren viser frekvens av ulike typer fangstskader i det innsamlede materialet av torsk fisket med snurrevad, beregnet som % av antall kontrollerte fisker. Totalt er det kontrollert 859 fisker, samlet inn fra 2004 til 2013. Skadene er gradert i score 1 (moderat) og score 2 (alvorlig)

Figur 5 viser at frekvensen av dårlig utblødd fisk var høyere enn for bunntål, men lavere enn for torsk fisket med garn. Det var et relativt høyt innslag av fisk med moderat slitasje (skjelltap) på skinnen, som kan gi redusert kvalitet til blankpakking. Fire prosent fisk som ble vraket på grunn av at den var klemmt/knust skriver seg i hovedsak fra en stor snurrevadfangst som ble pumpet fra båten til land under lossing.

Figur 6 viser at i datamaterialet av 859 torsk fisket med snurrevad ender 58 % i kategorien «god kvalitet», 28 % i kategorien « redusert kvalitet» og 18 % som «dårlig kvalitet» og «vrak». Som nevnt er denne fordelingen i kvalitetskategorier mer representativ for mindre snurrevadbåter som fisker kystnært, for eksempel i Lofoten og Vesterålen, enn for snurrevadflåten som helhet.



Figur 6 Torsk fisket med snurrevad gruppert i kvalitetsklasser ut fra hvor mange skader det ble funnet på samme fisk og hvor alvorlige disse skadene var. Figuren viser % av antall kontrollerte torsker som faller innenfor hver av de definerte kvalitetsklassene. Totalt er det 859 fisker med i materialet

Som fangstmetode har snurrevad i utgangspunktet potensiale for svært skånsomt fiske, som ikke påfører fisken skader. Dette er illustrert gjennom at det meste som i dag fiskes av levende torsk blir tatt med snurrevad. Denne levendefangstteknologien er utviklet gjennom mange års forskning.

Store snurrevadfartøy, som ikke fisker levendetorsk, har imidlertid fokusert mest på effektivitet. Det er også vanskelig å styre fangstmengden i et snurrevadhål når fisketettheten er høy på feltet. Fiskeri- og havbruksnæringens forskingsfond (FHF) har initiert en betydelig FoU-innsats med sikte på å avstemme fangstvolum og fangsthåndteringen på store snurrevadfartøy. Tiltakene som blir prøvd ut er mye de samme som for bunntål:

- ✓ Styre og redusere fangstmengde i hvert snurrevadhål
- ✓ Skånsom ombordtaking og lossing av fangsten
- ✓ Introdusere slakteteknologi fra oppdrettsnæringen, slik at tiden fra ombordtaking frem til fisken blir bløggjet eller direktesløyd blir betydelig kortere enn i dag.

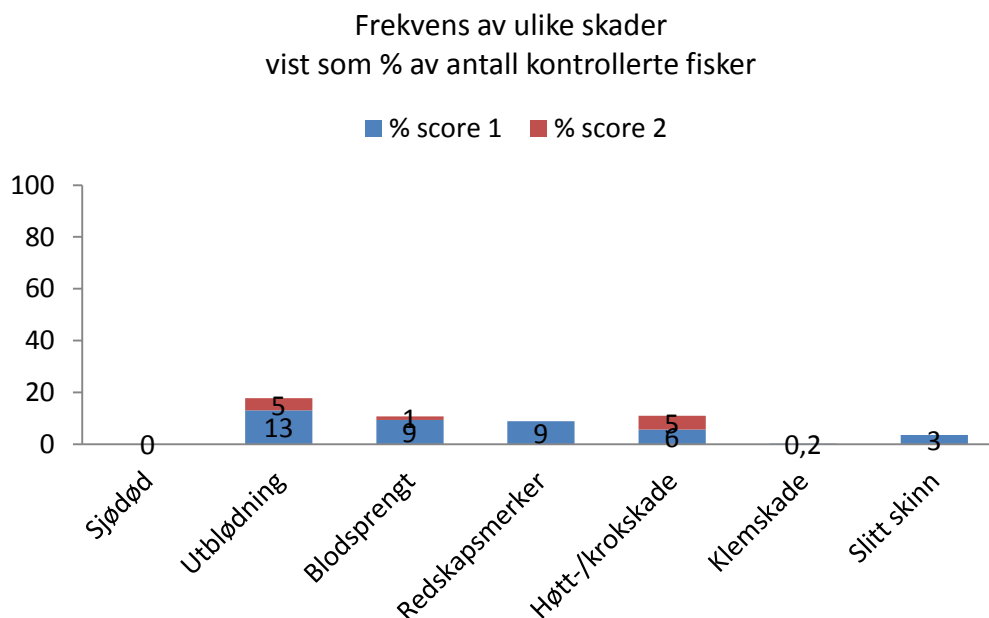
Det vil også være mulig å oppnå betydelig bedre kvalitet på torsk og hyse fisket med snurrevad ved å unngå snurrevadfiske på felt med svært høy fisketetthet, som gjerne er kombinert med tider på året der fisken beiter på sild eller lodde.



### 3.4 Torsk fisket med juksa

Juksafisket er i tilbakegang, men juksa er fortsatt den fjerde viktigste fangstredskaperen i kystfisket etter torsk. I 2012 ble 8,5 % av torsk nord for 62°N fisket med juksa (tabell 2).

Figur 7 viser som ventet at torsk som blir fisket med juksa er svært lite utsatt for fangstskader. Skadekategorier som er representert i materialet som er samlet inn av Nofima er dårlig utblødning, hogg-/krokskader, blodsprenget, redskapsmerker og slitt skinn. Juksafartøyene er ofte enmannsbåter og dersom fisket er godt kan det bli vanskelig å bløgge fisken etter hvert som den kommer om bord. Frekvensen av dårlig utblødd juksafisk er imidlertid neglisjerbar i forhold til garn, trål og snurrevad. En typisk fangstskade på juksafisk er, som for andre krokredskaper, hogg fra høtt under ombordtaking, eller skade fra krok dersom fisk krøkes/rykkes under fangst. Dersom slike skader er lokalisert i loins-delen av fileten vil det være negativt for produktutbyttet i filetproduksjon. For torsk som går til salting vil en slik skade ikke være tilsvarende alvorlig.

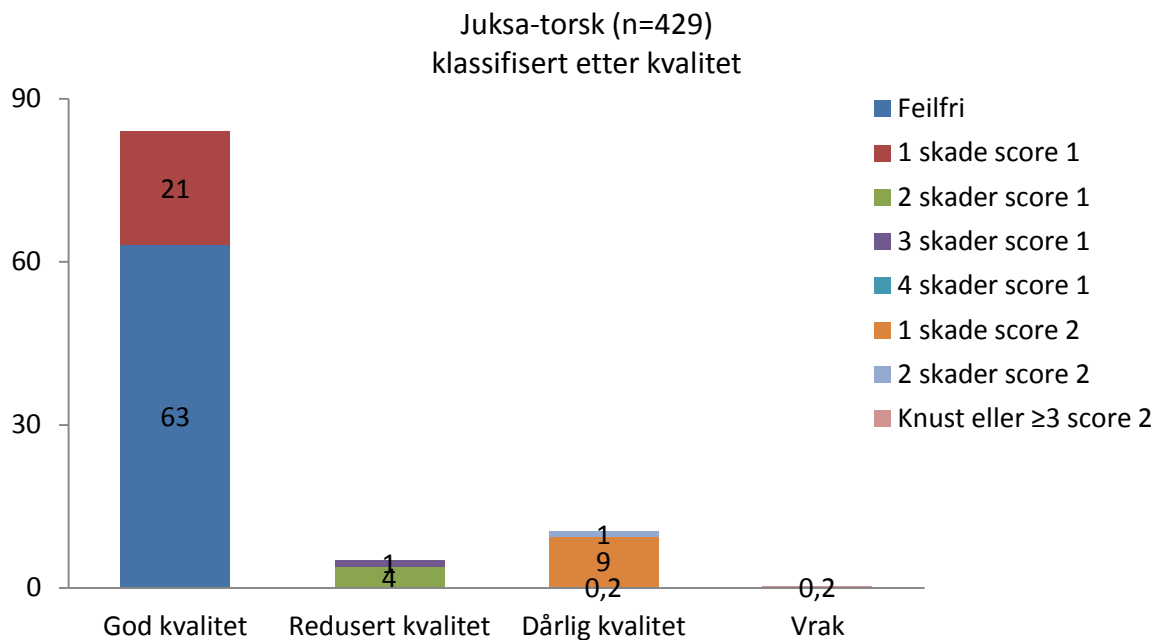


Figur 7 Figuren viser frekvens av ulike typer fangstskader i det innsamlede materialet av torsk fisket med juksa, beregnet som % av antall kontrollerte fisker. Totalt er det kontrollert 429 fisker, innsamlet fra 2004 til 2011. Skadene er gradert i score 1 (moderat) og score 2 (alvorlig)

Det er uventet å finne andre skadekategorier som blodsprenget fisk og redskapsmerker representert også på juksafisk. Rødfarget skinn som blir betegnet som moderat blodsprenget fisk kan oppstå under lagring i binger etter at fisken kommer om bord. Mindre alvorlige redskapsmerker (score 1) kan være forårsaket av at fisken tidligere har vært i kontakt med andre redskaper, for eksempel garn. Slike skader kan også oppstå ved at fisken tvinnes inn i juksasnøret.

Figur 8 viser at i datamaterialet av 429 torsk fisket med juksa ender 84 % i kategorien «god kvalitet», 5 % i kategorien « redusert kvalitet » og 10,4 % i kategoriene «dårlig kvalitet» og «vrak». Årsaken til at 10 % av fiskene som ble kontrollert endte i kategorien «dårlig kvalitet» var at de hadde en alvorlig hoggskaade (score 2) fra høtt eller krok i loinsdelen av fileten. Som nevnt er dette en type fangstskade

som blir vektlagt i filetproduksjon og ferskomsetning, men som har neglisjerbare konsekvenser for kvalitet og utbytte dersom fisken blir saltet eller hengt til tørrfisk.



Figur 8 Torsk fisket med juksa gruppert i kvalitetsklasser ut fra hvor mange skader det ble funnet på samme fisk og hvor alvorlige disse skadene var. Figuren viser % av antall kontrollerte torsker som faller innenfor hver av de definerte kvalitetsklassene. Totalt er det 429 fisker i materialet

Selve fangstoperasjonen med juksamaskin er i dag tilnærmet fullautomatisert. Der det kan være rom for forbedringer med hensyn til kvalitet på juksafisk er i ombordtaking. Dessuten er det også for disse båtene forbedringsmuligheter i bløtting, sløyting og kjøling etter at fisken er kommet om bord.

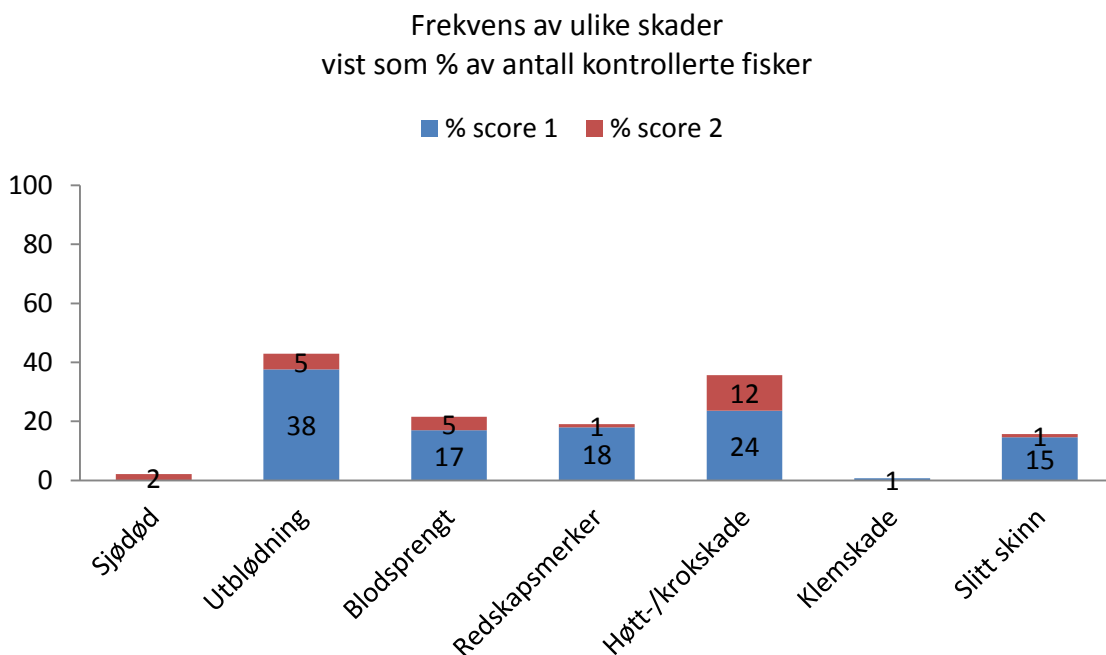
### 3.5 Torsk fisket med kystline

I 2012 ble det regnet i rund vekt fisket 22412 tonn torsk med kystline nord for 62 °N. Dette utgjorde 7,5 % av den totale torskefangsten i området. I tillegg fisket havgående autolinefartøy 19157 tonn torsk (rund vekt) i samme område. Dette utgjorde 6,4 % av samlet torskefangst.

Hele datamaterialet som Nofima har samlet inn om fangstskader på torsk fisket med line kommer fra kystlinefisket, fra Lofoten til Øst-Finnmark. Det er imidlertid grunn til å anta at skademønsteret på torsk fisket av autolinefartøy i hovedtrekk er det samme som i kystlinefisket.

Figur 9 viser at det ble funnet et bredt spekter av fangstskader på torsk i kystlinefisket, dårlig utblødd, blodsprenget, redskapsmerker, høtt-/krokskader og rist-tap på skinnen. Frekvensen av skader som dårlig blodtapping, blodsprenget og redskapsmerker er imidlertid betydelig lavere enn for garn og trål (figur 1 og 3), mens den redskapsspesifikke kategorien høtt-/krokskader har høyere frekvens.

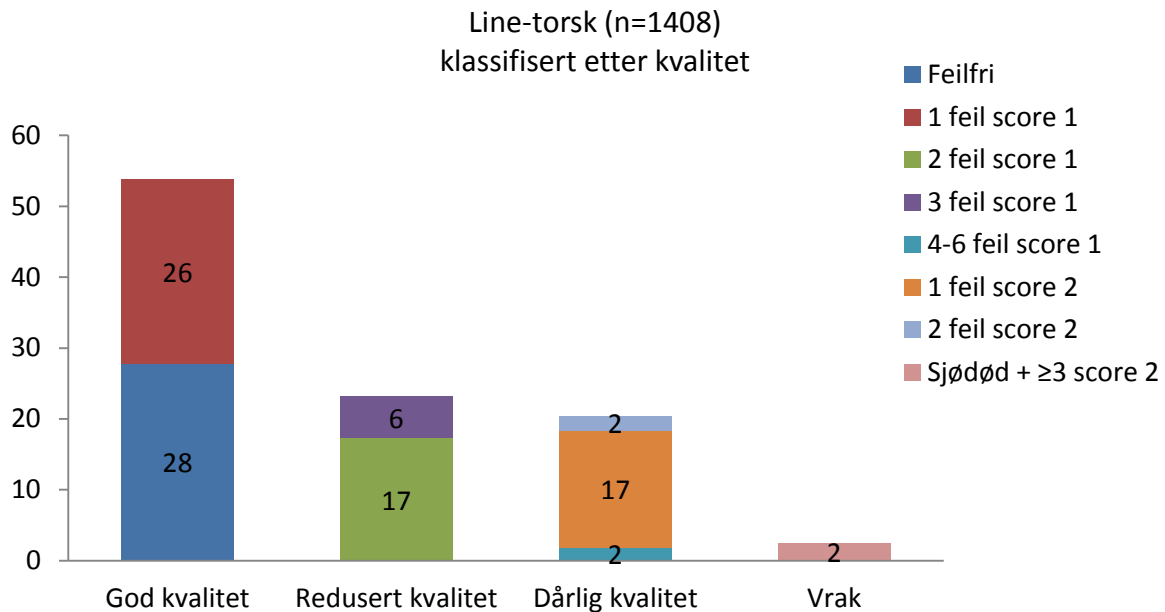
Med hensyn til effektiv bløgging og blodtapping av fisken har linefiske en fordel fremfor andre redskaper, ved at fisken kommer om bord en og en. Det blir da langt enklere å bløgge all fisk middelbart etter at den er av-anglet. Det er derfor noe overraskende at så mye som 43,5 av fiskene som var kontrollert var relativt dårlig utblødd.



Figur 9 Figuren viser frekvens av ulike typer fangstskader i det innsamlede materialet av torsk fisket med line, beregnet som % av antall kontrollerte fisker. Totalt er det kontrollert 1288 fisker, innsamlet fra 2004 til 2012. Skadene er gradert i score 1 (moderat) og score 2 (alvorlig)

Figur 10 viser at i datamaterialet av 1288 torsk fisket med juksa ender 54 % i kategorien «god kvalitet», 23 % i kategorien «reduert kvalitet» og 23 % i kategoriene «dårlig kvalitet» og «vrak». De viktigste årsakene til at 21 % av fiskene endte i kategorien «dårlig kvalitet» var at de var dårlig utblødd eller hadde en alvorlig hoggs-kade (score 2) fra høtt eller krok i loinsdelen av fileten.

Som for juksa er hoggskader fra høtt eller krok en typisk fangstskade også for torsk og hyse fisket med line. Dersom hoggskaden er plassert i loinsdelen av fileten er dette en kvalitetsfeil som blir vurdert som alvorlig i fersk filetproduksjon, mens den har neglisjerbare konsekvenser for kvalitet og utbytte dersom fisken blir saltet eller hengt til tørrfisk. Dette betyr at en andel av råstoffet som i figur 10 er klassifisert som «dårlig kvalitet» kanskje kunne flyttes over til klassene redusert og god kvalitet, avhengig av videre produksjon.



Figur 10 Torsk fisket med line gruppert i kvalitetsklasser ut fra hvor mange skader det ble funnet på samme fisk og hvor alvorlige disse skadene var. Figuren viser % av antall kontrollerte torsker som faller innenfor hver av de definerte kvalitetsklassene. Totalt er det 1408 fisker i materialet

Bakgrunnsinformasjon om de registrerte linefangstene viser at hvor lenge bruket sto i sjøen hadde betydning for frekvensen av fangstskader. Hyppigere røkting av linebruket er derfor et effektivt tiltak for å heve kvaliteten på råstoffet.

Frekvensen av høtt-/krokskader på fisken varierer betydelig fra fartøy til fartøy. Det er nærliggende å anta at dette mye beror på mannskapets dyktighet og innstilling til råstoffkvalitet. Det er også rom for tekniske forbedringer i ombordtaking og av-angling av fisk i kystlinefisket. Delitek Marine AS har utviklet et arrangement der fisken blir automatisk avanglet fra lina og ført via et transportband frem til bløgging. Dette eliminerer problemet med hoggskader fra høtt.

Produksjonsforsøk viser at råstoffets ferskhets har stor betydning for hvor utsatt filetene er for spalting som ødelegger produktkvaliteten. Dette er særlig viktig for hyse, men også for torsk. Kystnært linefiske har en fordel når dagsferskt råstoff kan bli levert til filetproduksjon.

### 3.6 Torsk landet i 2012 (nord for 62°N) omregnet til kvalitetsklasser

Tabell 2 viser hvordan oppfisket kvantum av torsk, rund vekt, nord for 62 °N i 2012 var fordelt mellom de viktigste fangstredskapene. I tillegg til fangstene som er tatt med i tabellen ble et ubetydelig kvantum torsk (0,1 %) fisket med andre redskaper, som teiner og ruser. (Norges Råfisklag 2013, fangststatistikk 2012). Det aller meste av norsk torskefiske foregår nord for 62 °N, fra og med Sunnmøre og nordover til og med Finnmark. Norske fiskere fisker også noe torsk på kysten sør for Sunnmøre og i Nordsjøen, men dette er ikke med i Råfisklagets fangststatistikk som er brukt her.

Tabell 2 Torsk fisket nord for 62° N i 2012, fordelt på fangstredskaper (Råfisklagets fangststatistikk 2012)

Rangert etter fangstmengde	Antall fartøy pr redskapsgruppe	Fangstredskap	Fangstmengde rund vekt (kg)	Andel (%) av total
1	2 584	Garn	92 678 471	31,0
2	43	Trål	80 907 780	27,0
3	303	Snurrevad	58 657 809	19,6
4	2 067	Juksa	25 311 519	8,5
5	1 112	Line	22 411 560	7,5
6	67	Autoline	19 156 838	6,4
7	135	Annet	221 679	0,1
TOTALT			299 345 655	100

Tabell 2 viser at i 2012 ble 31 % av torsk nord for Stadt fisket med garn. Trål hadde noe lavere andel, 27 %. Andelen torsk som blir fisket med snurrevad er økende, og var 19,6 % i 2012 Krokredskapene kystline, autoline og juksa sto i 2012 til sammen for 22,4 % av torskfangsten nord for 62 °N. Det er overraskende at juksa var størst av krokredskapene, med 8,5 % av oppfisket kvantum torsk. I tabell 3 er torsk fisket med hver redskapstype i 2012, garn, trål, snurrevad, juksa, kystline og autoline, fordelt i kvalitetsklassene: God kvalitet, redusert kvalitet, dårlig kvalitet og vrak (som definert i 2.3).

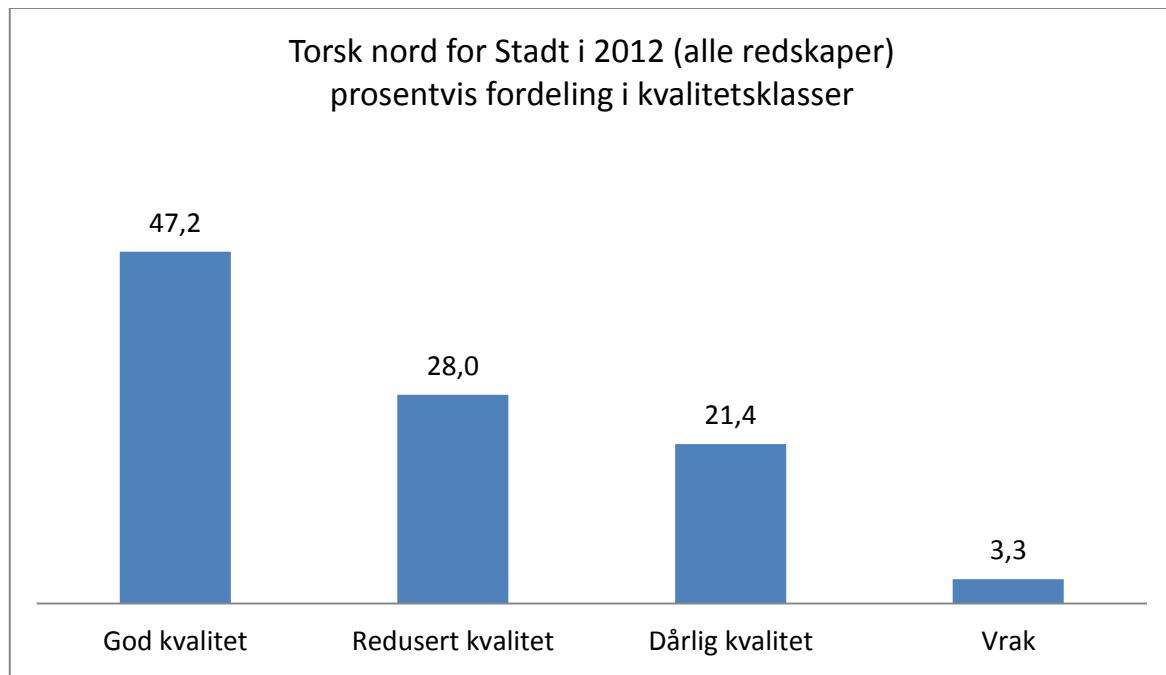
Tabell 3 Fangstvolum pr redskapsgruppe og totalt, fordelt på kvalitetsklassene: God kvalitet, redusert kvalitet og dårlig kvalitet. Alle vekter i 1000 kg (tonn)

	God kvalitet	Redusert kvalitet	Dårlig kvalitet	Vrak	Totalt
Garn	24490	36326	26866	4996	92678
Trål	39726	20551	18852	1861	80989
Snurrevad	33494	15955	7274	1936	58658
Juksa	21299	1298	2655	59	25312
Kystline	12057	5244	4568	541	22411
Autoline	10301	4483	3905	463	19151
Sum kg	141367	83857	64119	9856	299198
% av totalt	47,2	28,0	21,4	3,3	100,0

Omregningen til kvalitetsklasser er basert på fordeling mellom klassene for hver av redskapene, vist i figurene 2, 4, 6 og 8. Kvalitetsfordelingen for kystline (tabell 8) er også brukt for autoline.

Figur 11 viser fisket kvantum torsk nord for 62 °N i 2012, fordelt mellom kvalitetsklassene slik de er definert. Basert på estimatet om kvalitetsfordeling for hver redskap, endte 24,7 % av knapt 300 tusen

tonn torsk (rund vekt) fisket i 2012, i kategoriene «dårlig kvalitet» og «vrak». Dette tilsvarte 64 119 tonn. Under halvparten av oppfisket kvantum torsk ender i kategorien «god kvalitet».



Figur 11 Torsk fisket nord for 62°N i 2012, fordelt på kvalitetsklassene: God kvalitet, redusert kvalitet, dårlig kvalitet og vrak. Figuren omfatter torsk fisket med garn, trål, snurrevad, juksa, kyst- og autoline

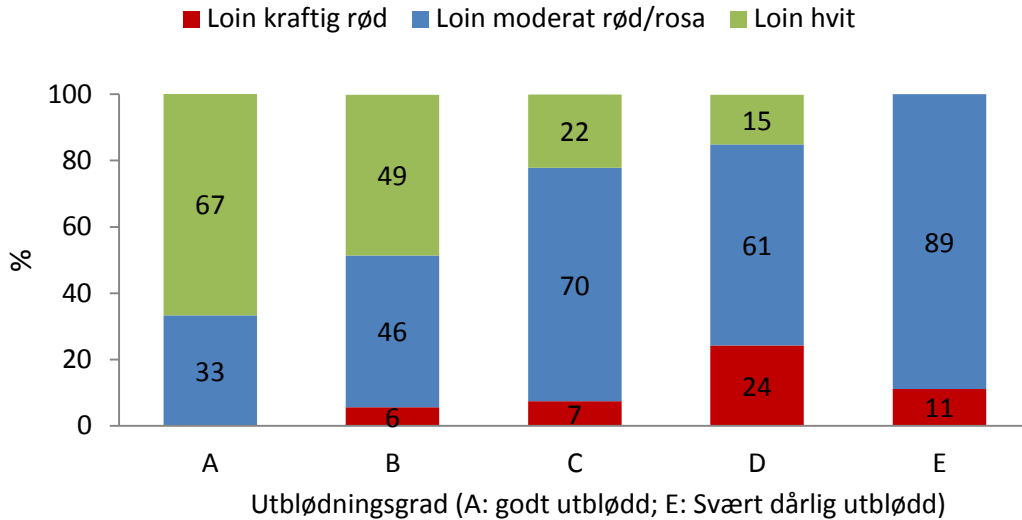
### 3.7 Sammenheng mellom utblødningsgrad og rød muskelfarge i filetene

Sjømatindustrien selv peker som nevnt på rødfarget muskel som en «kostbar» kvalitetsfeil i råstoff av torsk og hyse, både til filetproduksjon og salting (Karlsen mfl 2012). Akse mfl (2012) viste at når torsk som ikke var stresset/utmattet ble avlivet og blodtappet, var det signifikant sammenheng mellom hvor godt fisken var utblødd og graden av rød muskelfarge i loins og buk. Olsen (2013) viste at tråltorsk som ble oppbevart levende etter fangst og restituert i 6 timer var mindre rød i muskelen etter restitusjon, enn før. Bløgging og blodtapping ble utført identisk.

De refererte resultatene viser at både utblødningsgrad og fiskens fysiologiske tilstand ved avliving har betydning for rød farge i fileter av torsk og hyse. Vi undersøkte dette i ombordfrosset tråltorsk, der utblødningsgrad og filetfarge ble kontrollert på hver enkelt fisk etter tining.

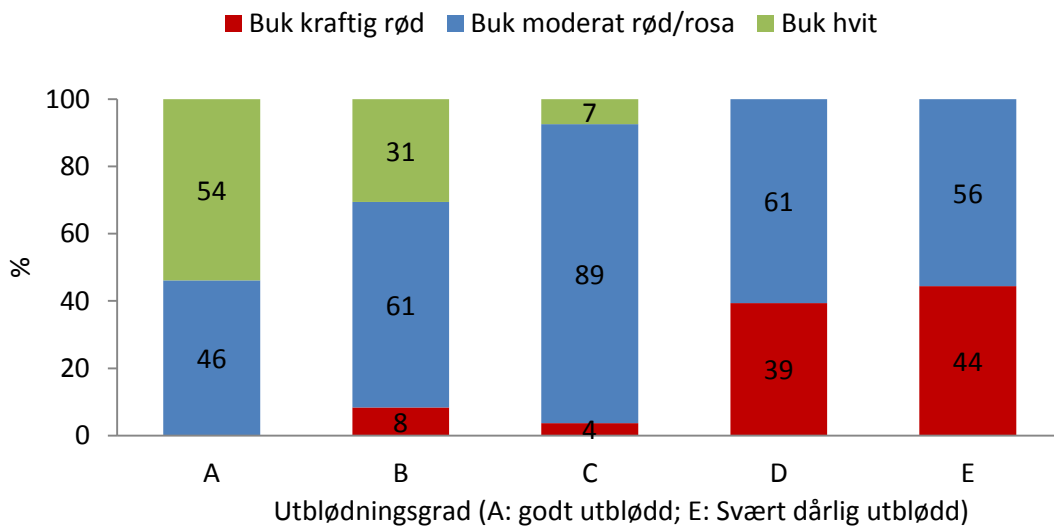
Figur 12 og 13 viser at det var relativt god sammenheng mellom fiskens utblødningsgrad og rødfarge i loins/tails og buker. Det er imidlertid grunn til å merke seg at selv når torsken ble vurdert som godt utblødd (score 0/0 for blod i årer i buk/loins, n=39) var likevel 33 % og 46 % av fiskene noe rødfarget i henholdsvis loin og/eller buk. Forsøket forklarer ikke hvorfor muskelen ikke blir hvit selv om blodtappingen er god, men det er nærliggende å anta at det har sammenheng med at stressing og utmatting av fisken under fangst fører til mer blod ute i muskelvevet, enn i ustresst, godt restituert fisk (Olsen mfl 2013). Dette blodet er det vanskelig eller umulig å fjerne med bløgging og utblødning.

### Frekvens av rødfarget loins - avhengig av utblødningsgrad



Figur 12 Frekvens (%) av rødfarget loin i ombordfrosset tråltorsk, avhengig av utblødning rangert etter grad av blodfylte årer i buk og loin: A=alle årer i buk og loin var tomme, B=årene i enten buk eller loin var tomme, mens det var litt blod (score 1) i årene i motsatte kontrollpunkt; C= litt blod (score 1) i årene både i buk og loin; D=årene i enten buk eller loin var helt fylte (score 2), mens årene i motsatte kontrollpunkt var delvis fylte eller tomme; E=alle årer i både buk og loin var helt blodfylte (score 2). Rødfarge i loin er vurdert sensorisk etter tining av råstoffet

### Frekvens av rødfarget buk - avhengig av utblødningsgrad



Figur 13 Frekvens (%) av rødfarget buk i ombordfrosset tråltorsk, avhengig av utblødning rangert etter grad av blodfylte årer i buk og loin: A=alle årer i buk og loin var tomme, B= årene i enten buk eller loin var tomme, mens det var litt blod (score 1) i årene i motsatte kontrollpunkt; C= litt blod (score 1) i årene både i buk og loin; D=årene i enten buk eller loin var helt blodfylte (score 2), mens årene i motsatt kontrollpunkt var delvis fylte eller tomme; E=alle årer i både buk og loin var helt blodfylte (score 2). Rødfarge i buk er vurdert sensorisk etter tining av råstoffet

## 4 Konklusjon og forslag til videre arbeid

Sjømatindustrien vurderer rødfarget muskel og bloduttredelser som «kostbare» kvalitetsfeil i torsk, fordi det begrenser valgmuligheten med hensyn til anvendelse av råstoffet, og fører til nedklassing av produktkvaliteten. Det er særlig fangst- og håndteringsskader som mangelfull blodtapping, blodsprenning, dype redskapsmerker, høtt-/krokhogg og slag/klemming, som gir «blodfeil» i råstoff av hvitfisk som torsk.

Garn er den fangstredskapen som påfører fisken flest alvorlige fangst- og håndteringsskader, som reduserte råstoffkvaliteten. Det var særlig dårlig utblødning, blodsprenning og dype redskapsmerker som har høy frekvens hos torsk fisket med garn (figur 1).

I våre data har torsk fisket med trål eller snurrevad lavere frekvens av fangst- og håndteringsskader enn torsk fisket med garn (figur 3 og 5). Også her var de alvorligste skadekategoriene dårlig utblødning, blodsprenget fisk og redskapsmerker.

Krokfanget torsk (kystline og juksa) har enda lavere frekvens av fangst- og håndteringsskader, og av disse har juksafisk desidert lavest (figur 7 og 9). Det er mangelfull blodtapping og hoggskader fra høtt-/krok som er de vanligste kvalitetsfeilene på line- og juksatorsk.

Gruppert i kvalitetsklasser gir våre data et resultat for hvert enkelt fangstredskap som vist i figur 4.

Tabell 4 Oversikt over hvordan de kontrollerte fiskene fordeler seg mellom kvalitetsklassene god kvalitet, redusert kvalitet, dårlig kvalitet og sjøddød/vrak, for hver av fangstredskapene

	God kvalitet	Redusert kvalitet	Dårlig kvalitet	Sjøddød og vrak
Garn	27 %	39 %	29 %	5 %
Trål	50 %	25 %	23 %	2 %
Snurrevad	56 %	28 %	13 %	3 %
Kystline	54 %	23 %	21 %	2 %
Juksa	84 %	5 %	10 %	1 %

Fangststatistikken fra Råfisklaget som vi har brukt viser at norske fiskere i 2012 fisket knapt 300 tusen tonn torsk, rund vekt, nord for 62°N. En kalkyle med utgangspunkt i andeler fisket med de ulike redskapene og estimert kvalitetsfordeling for hver redskap, viser at 24,7 % av totalfangsten ender opp i kategoriene «dårlig kvalitet» og «vrak». I 2012 utgjør dette 64 119 tonn. Mindre enn halvparten (47,2 %) av all torsk fisket nord for 62 °N i 2012 faller innenfor kategorien «god kvalitet». Denne fordelingen tar kun hensyn til nedgradering på grunn av fangst- og håndteringsskader. I tillegg kommer torsk der kvaliteten er redusert eller ødelagt av filetspalting («sildetorsk», «loddetorsk»).

Kontroll av utblødningsgrad og filetfarge viste at det er flere faktorer enn mangelfull bløgging og blodtapping som gir rødfarget muskel. For trålfanget torsk som ble vurdert som fullgodt blodtappet hadde 33 % moderat rødfarget loins og 46 % moderat rødfarget buk (figur 12 og 13).



## 4.1 Forslag til videre arbeid

Datagrunnlaget er sterkest for redskapene garn og kystline, både med hensyn til antall fisk og hvor mange fangster som er inne i registreringene. Det bør derfor gjøres flere registreringer for både trål, snurrevad og juksa, slik at datagrunnlaget for disse fangstredskapene kan gi samme grunnlag for å trekke sikre konklusjoner, som for garn og line. Særlig er det behov for å supplere materialet med registreringer fra store snurrevadfangster. Flåten av store snurrevadfartøy er langt større i dag og tar en betydelig større andel av torskekvoten, enn da de eksisterende dataregistreringene ble utført.

For alle fangstredskaper er det meste av registreringene foretatt så langt tilbake som i 2004 og 2005. Siden den gangen har det skjedd store endringer i flåtestruktur, teknisk utrustning ombord, driftsformer, fartøyskvoter og fisketetthet. Slike forhold vil med stor sikkerhet påvirke frekvensen av fangst- og håndteringsskader. Det er derfor ønskelig også å oppdatere hele datagrunnlaget, for alle aktuelle redskapstyper, for å kunne avdekke eventuelle endringer som har skjedd over tid.

Vi foreslår at det blir foretatt nye registreringer av fangstskader i utvalgte bedrifter, som supplerer og oppdaterer det eksisterende materialet, både for torsk og hyse. I bedriftene der det blir utført registrering av fangstskader kan det også innhentes detaljkunnskap fra informanter i produksjon og omsetning. Dette gir nyttig innsikt i hvordan industrien vurderer kvalitetssituasjonen og hvilke konsekvenser variabel og dårlig råstoffkvalitet har for dem, med hensyn til råstoffanvendelse og økonomisk resultat. Det vil også være mulig å innhente produksjonsdata som viser hvordan bedriften faktisk anvendte råstoffet fra fangstene der det ble utført registrering av fangstskader.

## 5 Referanser

- Akse L., Joensen S. (2004) Fangstskader på ferskt råstoff (torsk) levert fra kystflåten. Fangstskadeindeks til bruk i mottakskontroll og kvalitetssortering. Nofima Rapport 10/2004.
- Akse L., Tobiassen T., Joensen S. (2011) Bløggerutiner om bord på fiskefartøy: Trål, kystline og garn. Nofima Rapport 19/2011.
- Akse L., Joensen S., Heia K., Tobiassen T., Sivertsen A.H., Wang P.A. (2012a) Blodtapping av torsk – bløggemetoder og tid før bløgging eller direktesløyving. Nofima Rapport 19/2012.
- Akse L., Tobiassen T., Joensen S., Karlsen K.M., Svorken M., Hermansen Ø. (2012b) Sammenheng mellom råstoffets beskaffenhet og produktutbytte i filetproduksjon av hyse og torsk. Nofima, Rapport 29/2012.
- Akse L., Tobiassen T., Joensen S., Midling K.Ø., Aas K. (2005) Fangstskader på råstoffet og kvalitet på fersk filet. Nofima, Rapport 04/2005.
- Akse L., Joensen S., Tobiassen T. (2004) Fangstskader på råstoff i kystfisket. Torsk fisket med garn, line, snurrevad og juksa, mars – mai 2004. Nofima Rapport 15-2004.
- Akse L., Midling K.Ø., Joensen S., Tobiassen T., Martinsen G. (2011) Pumping av torsk og laks: Arbeidspakke 3 – Hvitfisk, effekt av pumping. Nofima Rapport 09-2011.
- Delitek Marin AS (a company inside the Delitek group). Automatic longline hauler system (ALH), patented.
- Digre H., Salthaug A., Akse L., Joensen S., Tobiassen T. (2003) Forholdet mellom redskap og kvalitet på fisk, redskapsbehandling om bord i fartøy – delrapport fra tokt på m/s «Fangst» mars 2003. SINTEF Rapport STF80 A033067.
- Esaiassen M., Akse L., Joensen S. (2013) Development of a Catch-damage-index to assess the quality of cod at landing. Food Controre, 29, 1, 231 – 235.
- Heide M., Henriksen E. (2013) Variabel kvalitet i verdikjeden, hvordan påvirker kvalitet lønnsomhet? Nofima Rapport 03-2013.
- Joensen S., Akse L., Bjørkevoll I., Mathisen I. (2004) Kvalitetsforbedring av råstoff til saltfiskproduksjon – Fangstskader på råstoffet og konsekvenser for kvaliteten på saltfisken. Nofima, Rapport 16/2004.
- Joensen S., Akse L., Bjørkevoll I., Mathisen I. (2005) Kvalitetsforbedring av råstoff til tørrfiskproduksjon – fangstskader på råstoffet og konsekvenser for kvaliteten på tørrfisken. Nofima, Rapport 02/2005.
- Karlsen K.M., Svorken M., Hermansen Ø., Akse L. (2012) Kvalitetsfeil og økonomiske konsekvenser – kartlegging av bedriftenes synspunkter I hvitfisksektoren. Nofima Rapport 33-2012.
- Olsen S.H., Tobiassen T., Akse L., Evensen T., Midling K.Ø. (2013) Capture induced stress and live storage of Atlantic Cod (*Gadus morhua*) caught by trawl; Consequences for the flesh quality. Fisheries Research (2013), [http://dx.doi.org / 10.1016/ j. fisheries. 2013.03.009](http://dx.doi.org/10.1016/j.fisheries.2013.03.009).
- Rotabakk B.T., Skipnes D., Akse L., Birkeland S. (2011) Quality Assessment of Atlantic Cod (*Gadus morhua*) caught by long lining and trawling at the same time and location. Fisheries Research, 112, 1-2, 44 – 51.
- Norges Råfisklag (2013). Fangststatistikk for torsk, fisket nord for 62 °N i 2012).

