

# **Tørrfisk hengt med og uten hode**

## Faglig sluttrapport

Sjúrður Joensen





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

Nofima har om lag 390 ansatte.

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

**Hovedkontor Tromsø:**

Muninbakken 9–13  
Postboks 6122 Langnes  
NO-9291 Tromsø

**Ås:**

Osloveien 1  
Postboks 210  
NO-1431 ÅS

**Stavanger:**

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

**Bergen:**

Kjerreidviken 16  
Postboks 1425 Oasen  
NO-5844 Bergen

**Sunnalsøra:**

Sjølsengvegen 22  
NO-6600 Sunndalsøra

**Felles kontaktinformasjon:**

Tlf: 02140  
E-post: [post@nofima.no](mailto:post@nofima.no)  
Internett: [www.nofima.no](http://www.nofima.no)

**Foretaksnr.:**

**NO 989 278 835 MVA**



Creative commons gjelder når ikke annet er oppgitt

# Rapport

<i>Tittel:</i> <b>Tørrfisk hengt med og uten hode</b>	ISBN 978-82-8296-662-7(pdf) ISSN 1890-579X
<i>Title:</i> Stockfish – comparing production of drying fish with head-on and head-off	<i>Rapportnr.:</i> 45/2020
<i>Forfatter(e)/Prosjektleder:</i> Sjørður Joensen	<i>Tilgjengelighet:</i> <b>Åpen</b>
<i>Avdeling:</i> Sjømatindustri	<i>Dato:</i> 2. desember 2020
<i>Oppdragsgiver:</i> Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfinansiering (FHF)	<i>Ant. sider og vedlegg:</i> 17
<i>Stikkord:</i> Tørrfisk, hode, tørrfiskkvalitet	<i>Oppdragsgivers ref.:</i> FHF prosjekt 901620
<i>Sammendrag/anbefalinger:</i> I dag tillates ikke henging av fisk med hode på. Noen tørrfiskprodusenter har ønsket å få undersøkt eventuelle forskjeller mellom fisk hengt med eller uten hode.  Målet i prosjektet var å avdekke eventuelle forskjeller i kvalitet av hyse, torsk og sei som er hengt med og uten hode. En vet fra tidligere at små fisk tørker fortere og vanligvis har bedre kvalitet enn større fisk. En valgte derfor å begrense forsøket til fisk under 50 cm. Av praktiske årsaker ble torsken større enn dette.  Kvalitet og utbytte ble fulgt på individnivå og registrert under henging, som tørrfisk og etter utvanning av tørrfisken. Resultatene viser at det ikke var vesentlige forskjeller i utbytte, kvalitet eller tørkehastighet på fisk hengt henholdsvis med og uten hode. Dette forutsetter da at fiskene er små. Det ble påvist en tendens til at økt størrelse på torsken ga redusert kvalitet. Det må gjøres ytterligere forsøk for å få sikrere data om effekten av å henge med hode. Samt også fastsette en eventuell lengdegrense for henging med hode, dersom det skulle komme en åpning for å tillate det.	<i>Prosjektnr.:</i> 13034
<i>English summary/recommendation:</i> Commercial production of naturally dried fish, Stockfish, does not permit hanging of gutted fish with head-on, according to food regulations. In recent years this regulation has been discussed amongst the producers, questioning if drying with head on will affect the Stockfish quality.  The objective of the project was to study if there are quality differences in Stockfish when dried gutted and de-headed, or dried gutted and with head-on. Fish used in the trial was cod, haddock and saith, and there was an upper size limit of the fish to be used in the study. When small-sized fish (< 50 cm) is used, drying with head-on does not seem to affect the Stockfish quality.	

## **Forord**

Prosjektet er finansiert fra Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfinansiering (FHF) handlingsplan for 2020: hvitfisk - Industri konvensjonell - tørrfisk. Prosjektbeskrivelse og forsøksgjennomføring er utført av Nofima. Henging og kvalitetsvurdering er gjort i samarbeid med Sufi AS. Koronasituasjonen gjorde at henging måtte utføres av Sufi AS, ved Ingar Halland. Vraking av fisken er utført av Vidar Henriksen, Sufi AS.

## **Innhold**

<b>1</b>	<b>Sammendrag</b> .....	<b>1</b>
1.1	Summary.....	1
<b>2</b>	<b>Innledning</b> .....	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Problemstilling og formål</b> .....	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>Prosjektgjennomføring – hengeforsøk og målinger</b> .....	<b>6</b>
<b>5</b>	<b>Resultater, diskusjon og konklusjon</b> .....	<b>7</b>
5.1	Vekter og utbytter .....	7
5.2	Kvaliteter .....	10
5.3	Vurderinger av resultat .....	13
<b>6</b>	<b>Hovedfunn</b> .....	<b>15</b>
<b>7</b>	<b>Leveranser</b> .....	<b>16</b>
<b>8</b>	<b>Litteraturliste</b> .....	<b>17</b>

# 1 Sammendrag

Tradisjonelt henges tørrfisken i Norge som sløyd og hodekappet, rund tørrfisk. Et mindre volum henges også som rotskjært hvor deler av ryggen er fjernet før henging. I Norge fastsetter imidlertid «Forskrift for kvalitet på fisk og fiskevarer» under § 26 at «Fisk ikke tørkes med hode.», og dermed er det ikke lov å henge fisken med hode på.

En vet imidlertid at små fisk som tørkes, oftest har god kvalitet. I forsøket ønsket en å se på om tørrfisk (under 50 cm) hengt med hode er av like god kvalitet som fisk hengt uten hode. Prosjektet kan bidra til regelverksendring i eksisterende kvalitetsforskrift. En regelverksendring vil gi tørrfiskprodusentene nye markedsmuligheter for små tørrfisk med hoder som det tidligere ikke har vært anledning til å produsere. I tillegg kan en ved å ha hode på ved henging, redusere sannsynligheten for at småfisken faller ned i storm. Dette på grunn av vekten som hodet representerer, og som slik bidrar til et tyngre produkt hengende over hjellen. Det vil selvsagt også være mulig å dele hode fra fisken når den er tørr, og selge disse separat. Kommersielt henges det lite små hoder i dag. Henging av fisken med hode på kan slik øke utnyttelsen av råstoffet som kommer på land.

**Hovedmål:** Dokumentere eventuelle kvalitetsforskjeller mellom tørrfisk (torsk, sei og hyse) hengt med hode og uten hode.

I perioden 19. til 25. april ble torsk, sei og hyse individmerket, veid og lengdemålt før henging. Fisken skulle være under 50 cm, men liten fisk var ikke tilgjengelig og særlig torsken var større enn planlagt. Kvalitet og utbytter ble målt og vurdert både under tørkingen, som tørrfisk og som bløytet fisk.

Det ble ikke funnet vesentlige forskjeller i kvalitet, utbytte og tørkehastighet på tørrfisk som er hengt med eller uten hode under tørkeprosessen. Og dette selv om både torsken og seien var større enn planlagt. Likevel bør det ligge inne en størrelsesbegrensning på 50 cm, eventuelt maksimalt 60 cm for å henge fisk med hode. Dette på grunn av en tendens til dårligere kvalitet ved økende størrelse på torsken. Det anbefales også at det må gjøres ytterligere forsøk for å få sikrere data. Et relevant tillegg i videre forsøk kan være å fastsette en eventuell lengdegrense for henging med hode, dersom det skulle komme en åpning for å tillate slik praksis.

Prosjektet er finansiert fra FHF's handlingsplan for 2020: Hvitfisk - Industri konvensjonell - tørrfisk. Prosjektbeskrivelse, forsøksgjennomføring og rapportering er utført av Nofima. Henging og kvalitetsvurdering er gjort i samarbeid med Sufi AS.

## 1.1 Summary

Norwegian Stockfish is traditionally produced from gutted and de-headed fish. A small quantum is also produced from fish where part of the backbone is removed. According to Norwegian food legislation, commercial drying of fish should be on de-headed fish only, and hence drying of fish with head-on is not allowed.

According to industrial practice it is known that dried fish of small sizes often is of good quality. In the trial conducted in this project, we wanted to investigate if the quality of Stockfish with head-on (size smaller than 50 cm) is similar to that of Stockfish without head. The findings of this work may be of relevance to how the drying process is regulated by the food authorities. If drying of fish with head-on

would be permitted, this would allow for a new type of dried fish products and thus new market possibilities. Drying of fish with head-on, is also favorable regarding the hanging-stability of the product on the drying racks. At the end of the drying process, the dried fish head is easily detached, and may be sold as a product of its own. This also represents a product possibility, as small, dried, fish heads are rarely commercially available. In this context this may thus contribute to increased utilization of the raw material.

**Project objective:** Study and document quality differences in Stockfish (from cod, haddock and saith) produced from gutted and headed fish and gutted fish with head-on.

During the period April 19<sup>th</sup> until 25<sup>th</sup>, cod, saith and haddock were tagged and measured (weight and length) prior to hanging on the drying racks. Intentionally, the fish should be smaller than 50 cm (length), however small-sized fish were difficult to get during the given time period. During the outdoor drying period, the fish were examined for quality, as well as development in weight loss. This was also recorded after ending the outdoor drying, followed by registration of quality and weight after rehydration of the Stockfish.

Summing up the results of the trial, we found no major differences in quality, weight development and drying speed in fish dried with head-on, and fish dried with head-off. However, it is recommended that for drying of fish with head-on, this should be limited to small fish, 50 cm in length or smaller. The reason for the size limit is a tendency towards lower quality in bigger fish. It is also recommended to conduct further studies, to substantiate the findings in this work.

The project was financed by FHF, the Norwegian Research Fund. Project planning, trial set-up and performance were done by Nofima. Hanging of the fish and quality assessment of fish batches were done in collaboration with Sufi AS.

## 2 Innledning

Tradisjonelt henges tørrfisken i Norge som sløyd og hodekappet, rund tørrfisk. Et mindre volum henges også som rotskjært hvor deler av ryggen er fjernet før henging. I Norge fastsetter imidlertid «Forskrift for kvalitet på fisk og fiskevarer» under §26 at «Fisk ikke tørkes med hode.», og dermed er det ikke lov å henge fisken med hode på.

I det asiatiske markedet omsettes noe av tørrfisken med hode på. Det er også argumentert for at småfisk med hode henger bedre på stengene og ikke blåser så lett ned i storm. Fisken kan da omsettes med hode eller kuttes for så å omsette hoder og fisk hver for seg. Ved å henge småfisk med hoder utnyttes også hoder som ellers ikke hadde vært hengt.

Nofima har ikke funnet noen direkte referanser på hvorfor det ikke er tillatt å henge fisken med hode i Norge. Det er heller ikke funnet referanser til hvilken effekt det har på tørrfiskkvaliteten om fisken henges med hode. I notatet fra Fiskeridirektoratet av Nilsen og Johansen (1978), er det presisert at «nakkekuttet skal være slik at minst en av ryggvirvlene følger med hodet.» Grunnene som oppgis for slik nakkekutt er «Tørkingen hindres», «blodvannet kan ikke renne ut» og «fisken blir her lett sur». I tillegg nevnes at «makkløven finner også her de beste forhold». Vår vurdering er at dette på generell basis høres logisk ut, men vi mener også at dette nok vil avhenge av fiskestørrelsen som brukes ved henging.

Tidemann (2009) viser til at tørrfisk tørker sakte i tykkfisken, og det er over 40 dager før vanninnholdet i tykkfisken går noe særlig nedover på stor fisk. Imidlertid viser Joensen *et al.* (2013) at små fisk (1,5 kg) tørker fortere enn større fisk (3,0 kg og 3,9 kg). Joensen og Gundersen (2013) viser at mellomstor fisk (3 kg) fisk har bedre kvalitet sammenliknet med henging av stor fisk (4,6 kg).

At små fisk tørker fortere og har betydelig bedre kvalitet sammenliknet med større fisk er en gjennomgående trend i alle hengeforsøk, og er også erfaringen hos aktørene i tørrfisknæringen. Det er altså indikasjoner på at når fisken henges med hode på, vil tørkingen gå noe saktere. Saktere tørking ser ut til å gi dårligere kvalitet generelt, som da særlig kan knyttes til at tykkfisken/loinsdelen tørker seint. Men vi vet også at små fisk tørker fortere og har bedre kvalitet enn stor fisk. Dersom utfordringen med å henge fisk med hode ligger i at den tørker seint og at dette da reduserer kvaliteten, bør tørking av fisk med hode derfor begrenses til henging av små fisk. Det kan da forventes god kvalitet på fisken selv om hode er på under henging. Innspill fra næringen var at fisken skal være under 50 cm lengde, målt på sløyd fisk med hode. Sei og hyse ble trukket frem som mest aktuelle arter, men også torsk var ønsket med i forsøkene.

Hensikten med prosjektet er å undersøke og dokumentere om det er kvalitetsforskjeller ved naturtørking av fisk med- og uten- hode. Dette er gjort ved å henge henholdsvis torsk, sei og hyse, med og uten hode, og deretter evaluere tørrfiskkvalitet etter tørking. Etterfølgende er fisken bløytet og vi har evaluert kvalitet og kvalitetsfeil for å avdekke eventuelle forskjeller mellom fisk hengt med eller uten hode.

God og tilfredsstillende kvalitet på små fisk (under 50 cm) hengt med hode kan utvide markedsmulighetene for tørrfisknæringen og dermed bidra til økt verdiskaping.

Tema er forankret i næringen gjennom ressursgruppen for tørrfisk i Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfinansiering (FHF), og er finansiert av FHF med NOK 400 000.



Referansegruppen for prosjektet har vært:

- Rune Stokvold, Tørrfisk fra Lofoten AS,
- Ingar Halland, Sufi AS,
- Thorvald Giæver, Johs. H. Giæver AS
- Hartvig Magnus Sverdrup, H. Sverdrup AS.

### 3 Problemstilling og formål

Henging av tørrfisk med hode på er ikke tillatt i dag. Dersom kvaliteten av tørrfisk (under 50 cm) hengt med hode er av like god kvalitet som fisk hengt uten hode, kan dette prosjektet bidra til argumentasjon for regelverksendring i eksisterende kvalitetsforskrift.

En regelverksendring vil gi tørrfiskprodusentene nye markedsmuligheter for små tørrfisk med hoder, som det tidligere ikke har vært anledning til å produsere. I tillegg kan en med å ha hode på ved henging unngå at småfisken faller ned i storm. Det vil selvsagt også være mulig å dele hode fra fisken og selge dette separat. Det henges lite små hoder i dag, henging av fisken med hode på kan øke nyttelsen av råstoffet som kommer på land.

**Hovedmål:** Dokumentere eventuelle kvalitetsforskjeller mellom tørrfisk (torsk, sei og hyse) hengt med hode og uten hode.

## 4 Prosjektgjennomføring – hengeforsøk og målinger

Det ble tidlig i prosjektet avtalt med Sufi AS at forsøkene kunne gjennomføres hos dem. Etter dialog mellom Nofima og Mattilsynet ble det avklart at Sufi AS skulle stå som søker for en dispensasjon for å henge fisk med hode, i kontrollerte forsøk. Sufi AS fikk tillatelsen tidlig i mars og Nofima hengte som planlagt fisken ved bedriften i første halvdel av mars 2020. Etter noen uker blåste hjellene ned og all forsøksfisken ble ødelagt. Etter avklaring med FHF og referansegruppen ble det avtalt at Sufi AS skulle stå for henging av ny fisk, da Nofima ikke kunne reise til anlegget på grunn av reiserestriksjoner i forbindelse med covid-19. Litt ut i april ordnet Nofima et nytt forsøksoppsett med ferdige individmerker og merketenger som ble sendt til Sufi AS.

I perioden 19. til 25. april ble torsk, sei og hyse individmerket, veid og lengden målt før henging. Det ble dessverre benyttet en vekt med kun to desimaler som gjør utbyttemålingene noe usikre. Det var avtalt at fisken skulle holde maksimum lengde på 50 cm. Både i den første hengerunden gjennomført av Nofima og i denne hengerunden viste det seg å være vanskelig å få tilgang til så små fisk, og da særlig torsk. Vi måtte derfor henge noe større torsk og delvis også sei. Dette ble det også tatt høyde for i forsøksbeskrivelsen som det ble gitt bevilgning til. Forsøksfisken ble hengt på samme lokalitet, og denne gangen under tak da de ble vurdert som best ved et så sent hengetidspunkt.

Selve registreringene startet med at hver fisk ble individmerket, lengde og vekt måles på alt råstoff med hode på og ny vekt og lengde tas etter hodekapping av fisken som skal henges uten hode. For hver av artene torsk, hyse og sei ble 60 fisk hengt, 30 hengt med hode og 30 uten hode. For sei var det mangel på råstoff og da ble kun 8 fisk hengt uten hode.

Etter 3–4 uker, den 15. mai, ble 4 fisk fra hver gruppe vurdert på Nofima. Fiskene ble vurdert opp mot eventuelle forskjeller i tørkehastighet og tegn til kvalitetsforskjeller. For vurdering av tørkehastighet benyttet en hovedsakelig visuell vurdering av tverrsnittet av fisken, men også vektmåling ble benyttet. Kvaliteten ble vurdert hovedsakelig opp mot farge på muskel ved bein og lukten på fisken.

Fisken ble tatt inn for ettertørking den 24. juni og vekten målt på alle individer.

Ordinær tørrfiskvraking og vektmåling ble gjennomført 17. september av Sufi AS sin vraker. På torsken ble fisken henholdsvis hodekappet og nakken tatt før vurdering. På torsken ble vrakingen gjort etter grunnkvalitetene Prima, sekunda, B og BB (makk). I tillegg ble aller enkeltfeil på hver torsk notert, så som makk, frost, fruloso, mucoso, surfisk, luktavvik, fargeavvik, eller andre avvik som vraker bemerket. Hysa og seien ble vurdert uten åpning av nakke og i klasse 1, 2 og 3. Dette er en ytre vurdering som ikke skiller mellom mindre feil.

Etter vrakingen ble 10 fisk fra hver gruppe med fisk sendt til Tromsø. Av disse ble 6 fisk i hver gruppe lagt i vann med is den 19. oktober. Vannet ble byttet annen hver dag. Etter 2 dager ble hysa kløyvd på langs med sag og utbytte målt før den ble lagt tilbake i vann. Etter 4 dager ble sei og torsk kløyvd med sag og vekten målt før den ble lagt tilbake i vann. Disse vektene er det som representerer utbytte etter bløyting. Fisken lå i vann videre i totalt 7 dager for torsk og sei og 5 dager for hysa, før den ble kvalitetsvurdert av Nofima. Medlemmene av referansegruppen kunne også se og vurdere fisken både som tørr og bløytet. Vurderingen hos Nofima bestod av bedømmelse av enkeltfeil i en skala fra 0 til 3. Hvor 0 er ingen feil og 3 er intens/stor feil. Det som ble bedømt var farge ved rygg, makkskader, frost, fruloso, mucoso, gulfarge i muskel og lukt. Samt en totalvurdering av alle feil. Bløytet fisk ble dokumentert med foto.

## 5 Resultater, diskusjon og konklusjon

### 5.1 Vekter og utbytter

I forberedelsene til prosjektet ble det i samråd med referansegruppen bestemt å fastsette lengden på fisken som skulle brukes i forsøket til under 50 cm, målt med hode på. I praksis er det imidlertid alltid perioder der det ikke er lett å få tilgang til så små fisk. Så også i dette tilfellet.

For torsk er praktisk talt all fisk i forsøkene over 50 cm, og med et registrert gjennomsnitt på cirka 60 cm. Gjennomsnittlig vekt og lengde er også litt større for gruppen med hode på.

For hyse er fisken stort sett innenfor lengdegrensen på 50 cm. Her er gjennomsnittlig lengde og vekt litt større for fisken uten hode.

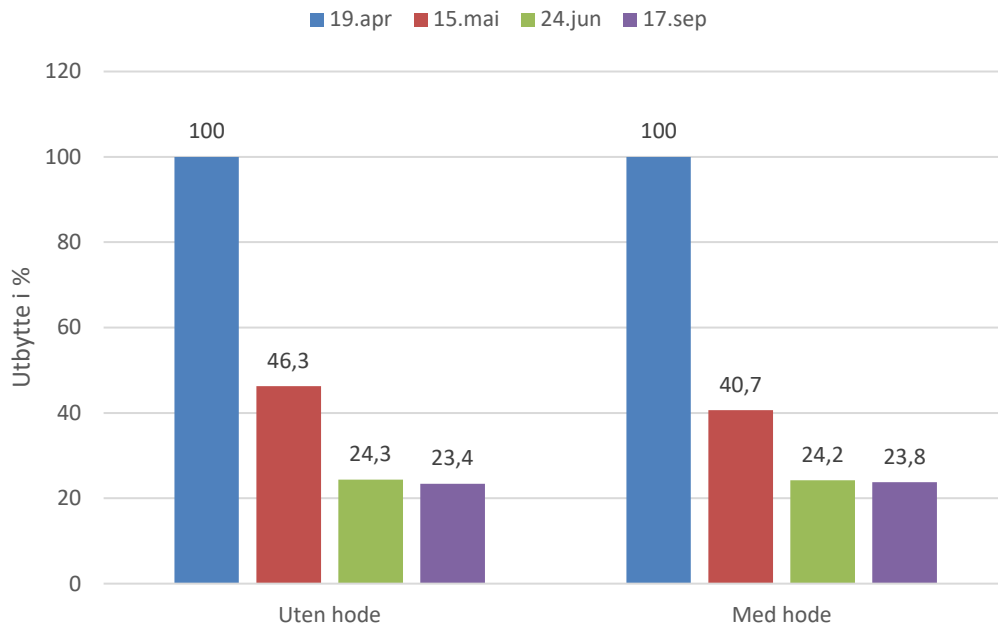
For seien er de fleste fiskene omkring 50 cm, men noen altså over. Her er gjennomsnittlig lengde og vekt litt større for fisken uten hode.

Dette er viktig å ta med seg videre inn i kvalitetsvurderingene, da individvekten både for hver art og mellom gruppene kan påvirke hvordan kvaliteten utvikler seg under tørking.

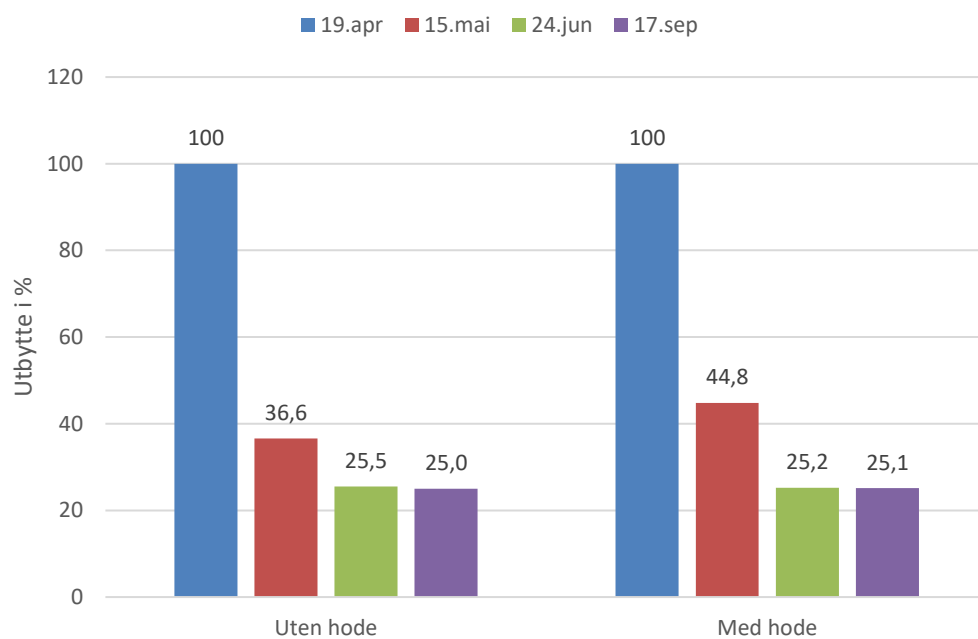
Tabell 1 Målt lengde i cm og vekt i kg på råstoffet benyttet til forsøkene. Viser gjennomsnitt, største og minste vekt/lengde, 30 fisk i hver gruppe, med unntak av sei uten hode hvor det var 8 fisk.

	Snitt lengde	Størst lengde	Minst lengde	Snitt vekt	Størst vekt	Minst vekt
TORSK						
Uten hode	58,1 cm	68 cm	48 cm	1,8 kg	2,7 kg	1,1 kg
Med hode	60,9 cm	68 cm	50 cm	1,9 kg	3,25 kg	1,15 kg
HYSE						
Uten hode	43,9 cm	54 cm	35 cm	0,8 kg	1,45 kg	0,45 kg
Med hode	42,5 cm	50 cm	27 cm	0,7 kg	1,2 kg	0,4 kg
SEI						
Uten hode	50,6 cm	55 cm	47 cm	1,5 kg	1,9 kg	1,2 kg
Med hode	49,4 cm	60 cm	42 cm	1,2 kg	1,7 kg	0,7 kg

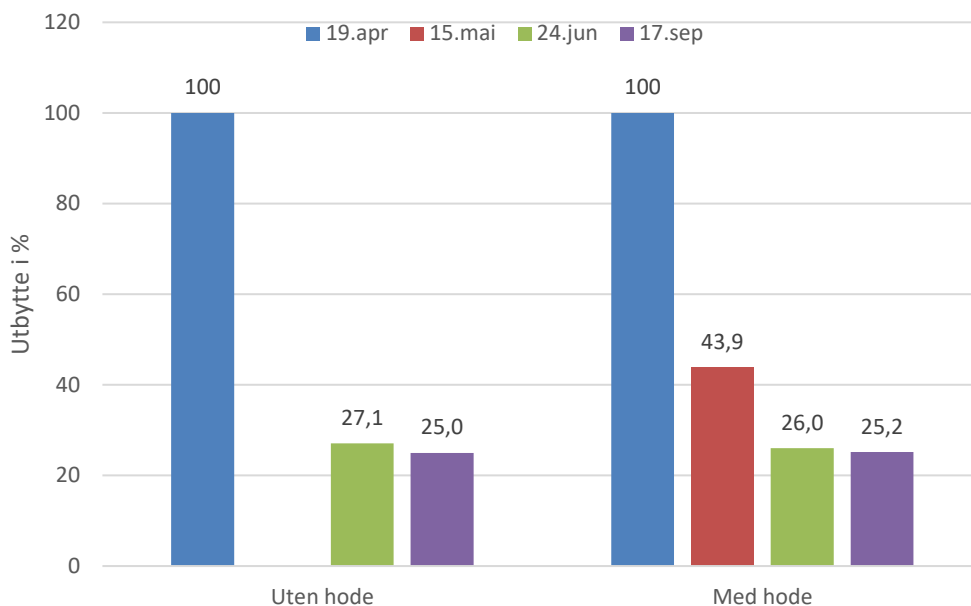
Målingene av utbytte er gjort på individnivå hvor råstoffet er veid inn med vekt med to desimaler. Med så små fisk vil det gi stor usikkerhet. Uansett så viser resultatene både for torsk, sei og hyse at det ikke er vesentlig forskjell i hvor fort fisken tørker med eller uten hode. Ved inntak i juni er fisken tørr, og har dermed tørket lite i ettertørkingen inne.



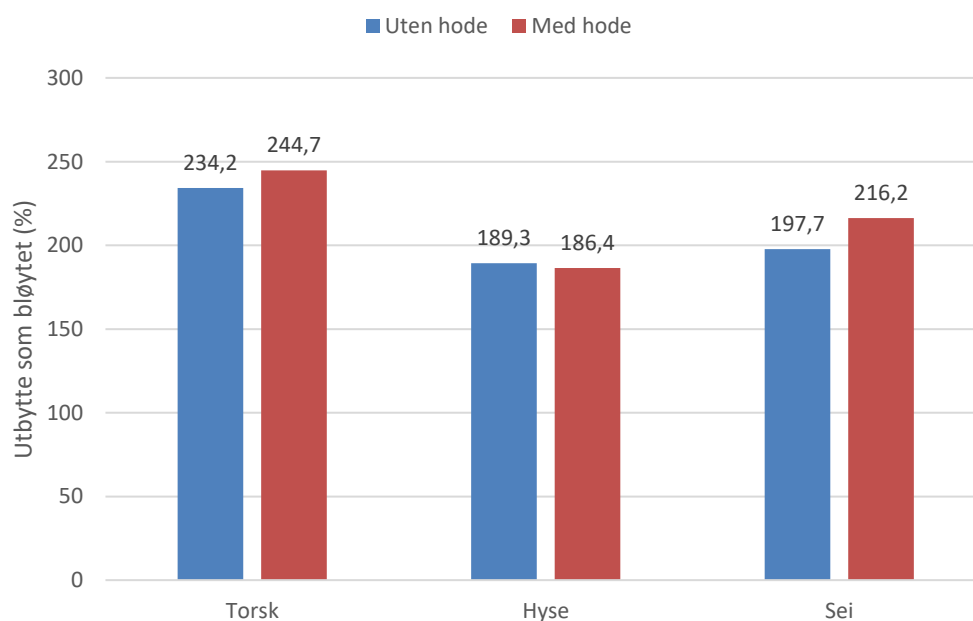
**Figur 1** Utbytte for torsk hengt i april. Utbyttmåling i mai, juni og siste måling i september. Gjennomsnitt av 4 fisk i mai, mens det var snitt av 26 fisk i juni og september.



**Figur 2** Utbytte for hyse hengt i april. Utbyttmåling i mai, juni, og siste måling i september. Gjennomsnitt av 4 fisk i mai, mens det var snitt av 26 fisk i juni og september.



**Figur 3** Utbytte for sei hengt i april. Utbyttmåling i mai, juni, og siste måling i september. Gjennomsnitt av 4 fisk i mai, mens det var snitt av 26 fisk i juni og september. Unntaket er sei uten hode hvor ingen vekt ble målt i mai og gjennomsnitt av 7 fisk i juni og september.



**Figur 4** Utbytte fra tørrfisk til bløytet, for torsk, hyse og sei. Torsk og sei er utvannet i 4 dager, hyse i 2 dager. Hver gruppe er snitt av 6 fisk.

Utbyttene under bløyting viser ikke noen vesentlige forskjeller mellom fisk hengt med og uten hode. Vekten er tatt på tidspunktet for kløyving av fisken. Fisken har tatt opp vann etter det, men dette er ikke målt. At det ikke er vesentlige forskjeller på utbytte etter bløyting er som forventet, da tørrfiskutbytte og dermed tørkegrad var ganske lik.

## 5.2 Kvaliteter

Det ble gjort en vurdering av fisken som halvtørr, både for å vurdere kvalitet og tørkegrad. Fisk som tørker sakte er mer utsatt for feil. Selve hodene på fisken som er hengt med hode, lukket stramt og betydelig annerledes enn resten av fisken. Vurderingene av fisk med og uten hode ble derfor gjort etter at hodene var fjernet fra fisken. Hverken for torsk, sei eller hyse var det visuelt vurdert å være forskjell i tørkegrad mellom fisk hengt med eller uten hode. Det var heller ikke noen kvalitetsforskjeller, målt sensorisk som lukt, surhetsgrad og farge mellom fisk hengt med eller uten hode. Kvaliteten av hyse var generelt god. Kvaliteten av sei var generelt dårlig, fisken ser ut å ha surnet (rød ved rygg). Kvaliteten på torsken var god, men litt surnet ved bein.



Bilde 1 Halvtørr sei med hode (til venstre) og hyse med og uten hode. Fiskemuskelen blir mørkere etter hvert som den tørker. Rødlig farging av muskelen indikerer sur muskel eller dårlig kvalitet. Fisken har hengt ute i 3–4 uker.



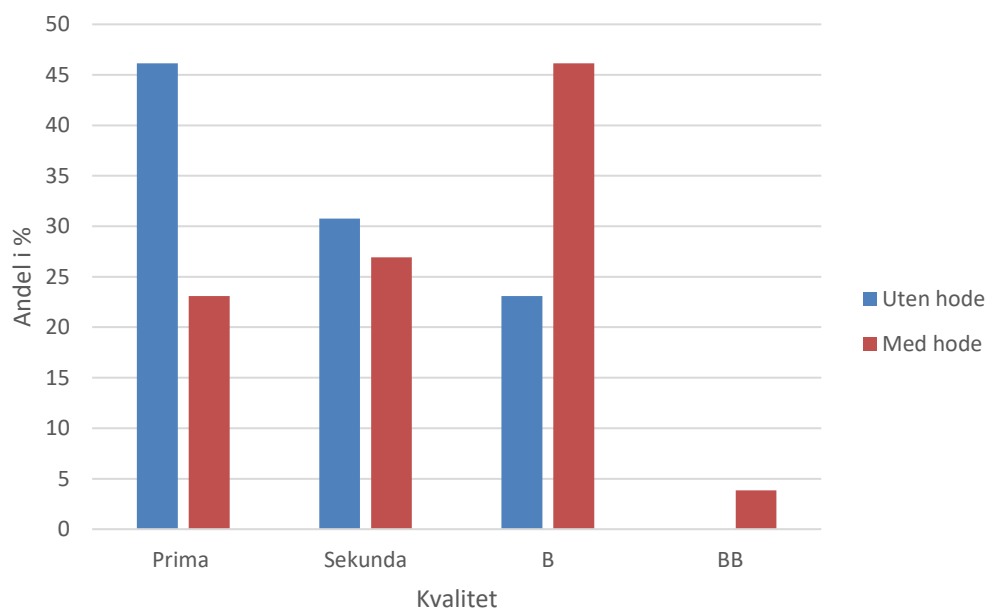
Bilde 2 Halvtørr torsk hengt med og uten hode. Fisken har hengt ute i 3–4 uker.

Tørrfiskvrakingen viste at både sei og hyse var av kvalitet 1 uavhengig av om fisken var hengt med eller uten hode. Denne vrakingen er basert på ytre registreringer som «grovsorterer» fisken og fanger derfor ikke opp eventuelle feil i muskel som en vurderer på torsk.



Bilde 3 Tørrfisk hyse hengt med og uten hode.

Tørrfiskvrakingen av torsk viste at fisk med hode hadde et større innslag av B fisk sammenliknet med fisk hengt uten hode. Nedgraderingen i begge gruppen skyldtes i hovedsak feilene «mucoso» og mørk muskel. Og er henholdsvis bløt/oppløst muskel og muskel som er surnet litt.



Figur 5 Tørrfiskvraking av torsk hengt med og uten hode. Hodene er fjernet før vurdering. Sorteringen er i grunnkvalitetene prima, sekunda, B og BB. Feilene B og BB er fisk med alvorlige feil. I hver gruppe (med- og uten hode) er det 26 fisk.

Vurdering av fisken etter bløytning ble gjort på fisk som var kløyvd på langs og alle enkeltfeil ble registrert på hvert individ. Vurderingene ble gjort av Nofima og hovedtrendene verifisert av referansegruppen. Som Tabell 2 viser, er det i stor grad samme karakter enten fisken er hengt med eller uten hode. Og dette er gjeldende for alle målingene på bløytet fisk fra både torsk, Hyse og sei.



Tabell 2 Kvalitetsvurderinger av bløytet fisk. Hvert tall er gjennomsnitt av 6 enkeltfisker. Skala er fra 0 til 3, hvor 0 er ingen feil og 3 er stor/intens feil.

		Farge rygg	Makk	Mucoso	Fruroso	Lukt	Gulfarge	Frost	Totalintrykk
Torsk	Uten hode	1,5	0,0	0,7	0,0	0,3	0,0	0,0	1,5
	Med hode	1,7	0,0	0,8	0,0	0,7	0,0	0,0	1,7
Hyse	Uten hode	0,5	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5
	Med hode	0,7	0,0	0,5	0,0	0,2	0,2	0,0	0,5
Sei	Uten hode	2,0	0,0	1,8	0,0	1,0	0,0	0,0	2,4
	Med hode	2,0	0,2	1,3	0,0	1,0	0,0	0,0	2,3

Kvaliteten på seien var ikke god. Farge, mucoso og lukt gjorde at fisken fremstod som dårlig. Det var ikke mulig å skille mellom fisken som var hengt med hode og fisk hengt uten hode. Heller ikke i fremste del av tykkfisken, hvor en eventuelt kunne forvente forskjeller, var det forskjell i kvalitet.



Bilde 4 Bløytet sei. Ble splittet etter 4 dager i vann og lå totalt 7 dager i vann. Fisk hengt uten hode ligger øverst og fisk hengt med hode ligger nederst.

Hysa var gjennomgående av god kvalitet. Det var litt farge inne med ryggbeinet og litt mucoso ved gatt, men heller ikke her var det mulig å skille tørrfisk hengt med eller uten hode.



Bilde 5 Bløytet hyse. Ble splittet etter 2 dager i vann og lå totalt 5 dager i vann. Fisk hengt uten hode ligger øverst og fisk hengt med hode ligger nederst.

Kvaliteten på torsken var noe redusert. Særlig var det fargen ved rygg som trakk ned, men også noen fisk med mucoso ved gatt og i tykkfisken. Fisken hengt med hode var en anelse mere mørk i muskelen, men i praksis ikke større enn at det heller ikke her var mulig å skille mellom torsk som var hengt med hode eller uten hode.



Bilde 6 Bløytet torsk. Ble splittet etter 4 dager i vann og lå totalt 7 dager i vann. Fisk hengt uten hode ligger øverst og fisk hengt med hode ligger nederst.

### 5.3 Vurderinger av resultat

Hovedformålet med prosjektet og forsøkene var å avdekke om det var forskjeller i kvalitet på fisk hengt henholdsvis uten hode eller med hode på, som i dag ikke er tillatt.

Naturtørking gir nærmest alltid en stor spredning i resultatet med hensyn til kvalitet. Vanligvis blir kvaliteten best ved henging midt i mars. Henging mye før, som i februar og tidlig mars, øker muligheten for frostskafer, henging mye senere, som i april, øker faren for alle andre kvalitetsfeil betydelig. Vi vet også at det er forskjell i kvalitet ved ulike hengelokaliteter. For å ha trygge konklusjoner må forsøk vanligvis da gjentas noen år på ulike lokaliteter og hengetidspunkt. I tillegg vet vi som nevnt at fiskestørrelsen er en avgjørende faktor for kvalitet, alt annet likt.

Vi fikk hengt fisken midt i mars, som planlagt. Denne fisken blåste imidlertid ned i en storm, og kunne derfor ikke benyttes i forsøkene. Ny fisk ble hengt av bedriften fra 19. til 25. april som er seint tidspunkt for å henge rundfisk. Vi ser at mye av fisken bærer preg av det sene hengetidspunktet. Særlig var kvaliteten på seien mindre god, med mye mucoso og dårlig farge. Når mye av fisken er dårlig, svekker det mulighetene til å vurdere eventuelle effekter i et forsøksoppsett, alt er jo dårlig. Seien i forsøket er derfor vanskelig å konkludere med, mens både torsken og hysa gir mere trygge konklusjoner.

Resultatene vi har fått i dette forsøket viser at det ikke er vesentlige forskjeller i kvalitet mellom fisk som er hengt med eller uten hode. Tørrfiskvrakingen av torsken viste noe dårligere kvalitet på fisken hengt med hode, men etter bløytning ble det ikke vurdert å være forskjell i kvalitet. På hyse og sei var det ikke forskjell mellom fisk hengt med og uten hode. For et bredere og sikrere datagrunnlag bør imidlertid dette sjekkes med nye hengeforsøk.

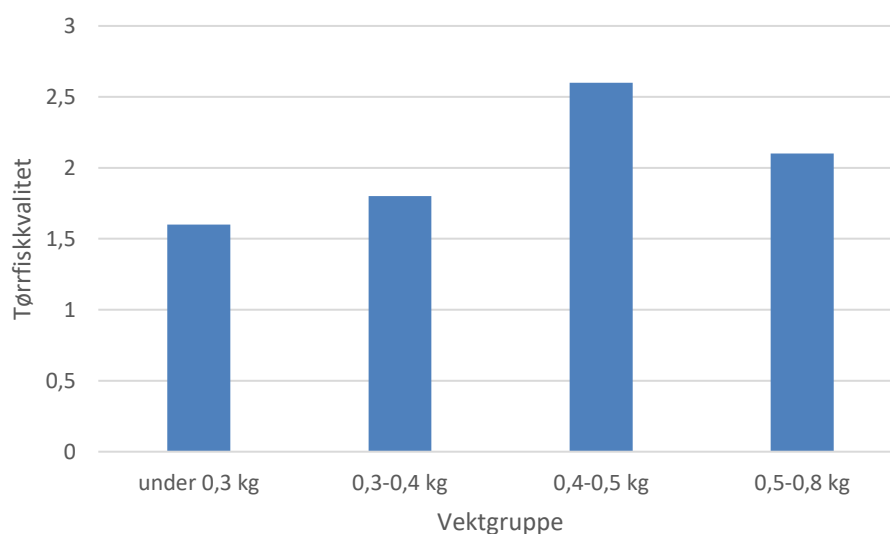
I tillegg er et vesentlig punkt i forsøket, fiskestørrelsen. I dette forsøket er det bare gjort undersøkelse på små fisk, selv om både torsken og seien som ble brukt er større enn vi hadde planlagt. Resultatene viser samme tendenser som vi vanligvis ser som effekt av størrelse, nemlig at kvaliteten er bedre jo mindre fisken er. Hysa var av liten størrelse og hadde klart best kvalitet. Vi ser også at når vi sorterer torsken i størrelsesgrupper er trendene klare, små torsk gir bedre kvalitet enn større fisk. I eventuelle nye hengeforsøk vil det være en stor fordel om en kan henge fisk i 2–3 størrelsesgrupper for hver art.

Hodene på selv så små fisk som ble hengt i dette forsøket hadde en markert strammere lukt enn selve fisken. Dette kan bety noe i vurderingen av om fisken skal omsettes med hode på eller om hoder og fisk omsettes separat. Det ble også observert små skader i nakken på tørrfisken etter at hode ble slått av.

All fisken som ble hengt med hode, var kverkskjært. Dersom det henges fisk som ikke er kverkskjært kan det hende at tørkingen blir dårligere i nakkeområdet. Dersom det er aktuelt å henge fisk som ikke er kverkskjært, bør det også gjøres forsøk for å vurdere eventuelle effekter av dette.

Resultatene viser at det er mulig å henge småfisken med hode på. Det er ikke påvist vesentlige negative effekter på selve fisken. Det kan være flere fordeler ved å henge fisk med hode på. Små fisk er veldig utsatt for å ramle ned i vind, når hode er på henger fisken betydelig mer stabilt. Små hoder blir ofte ikke utnyttet, og ved å henge fisken med hode på blir de utnyttet. Fisk med hode kan åpne nye markedsmuligheter, men det er også mulig å vurdere omsetning av fisk og hoder separat. Tilsynelatende er fordelene større enn eventuelle ulemper, så lenge det er knyttet en størrelsesbegrensning til konseptet.

Samlet sett er det ingen vesentlig forskjell i kvalitet på tørrfisk som er hengt med eller uten hode under tørkeprosessen. Dette er vist i hengeforsøk med torsk, hyse og sei, også selv om både torsken og seien var større enn planlagt. Likevel bør det ligge inne en størrelsesbegrensning på 50 cm, eventuelt maksimalt 60 cm målt med hode på, for en slik praksis. Det må gjøres ytterligere forsøk for å få sikrere data.



Figur 6 Tørrfiskkvaliteten som gjennomsnitt for fisken i hver vektgruppe torsk hengt i dette forsøket. Totalt 52 fisk. Prima er karakter 1, sekunda = 2, B = 3 og BB = 4.

## 6 Hovedfunn

- Det er ikke vesentlig forskjell i kvalitet på små torsk, sei eller hyse som er hengt henholdsvis med eller uten hode.
- Utbytte var ikke forskjellig på fisk hengt med og uten hode.
- Kvaliteten på tørrfisken forverres ved økende vekt/lengde på fisken.
- Dersom fisk skal henges og tørkes med hode, bør det være en størrelsesbegrensning på råstoffet som kan brukes til dette.

## 7 Leveranser

- L1. Søknad til Mattilsynet og dispensasjon for gjennomføring av forsøket. Ble først sendt av Nofima, med tilbakemelding om at bedriften der forsøkene skulle gjennomføres, måtte søke. Sufi AS søkte og fikk innvilget dispensasjon for hending med hode i forsøk sammen med Nofima.
- L2. Statusrapportering 25. august 2020.
- L3. Referansegruppemøte 26. oktober 2020. Samtidig ble det gjennomført en gjennomgang av kvaliteten på tørrfisk og utvannet tørrfisk og sammen med referansegruppen.
- L4. Denne rapporten, faglig sluttrapport.
- L5. Administrativ sluttrapport i desember 2020.

## 8 Litteraturliste

Nilsen & Johansen (1978). Produksjon og sortering av tørrfisk. Notat fra Fiskeridirektoratet 1978.

Joensen, S., B. Gundersen, P.A. Wang, H. Johnsen & J. Østli (2013). Frysekskader på tørrfisk. Rapport 5/2013, Nofima, Tromsø.

Joensen, S. & B. Gundersen (2013). Tørrfiskkvalitet. Tidlig eller sen åpning av nakken. Rapport 51/2013, Nofima, Tromsø.

Tidemann, E. (2009). Modning og lagring av tørrfisk. Sesongene 2006-2008. Rapport 27/2009, Nofima, Tromsø.

